

제 2 교시

수학 영역

홀수형

5지선다형

1.  $\frac{3^{\sqrt{5}+1}}{3^{\sqrt{5}-1}}$ 의 값은? [2점]

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

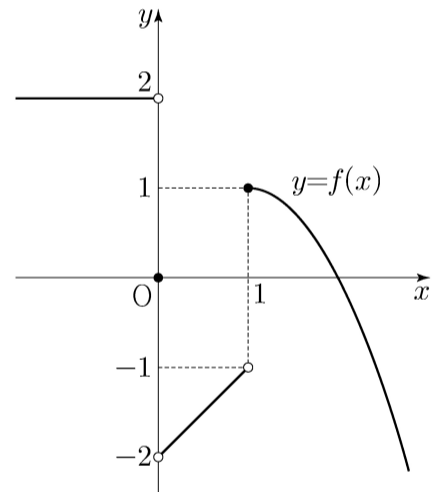
2.  $\int_{-1}^1 (x^3 + a)dx = 4$  일 때, 상수  $a$ 의 값은? [2점]

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

3. 함수  $y=2^x$ 의 그래프를  $y$ 축의 방향으로  $m$ 만큼 평행이동한 그래프가 점  $(-1, 2)$ 를 지날 때, 상수  $m$ 의 값은? [3점]

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

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.  $\frac{\pi}{2} < \theta < \pi$ 인  $\theta$ 에 대하여  $\sin\theta \cos\theta = -\frac{12}{25}$ 일 때,

$\sin\theta - \cos\theta$ 의 값은? [3점]

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

6. 다항함수  $f(x)$ 가

$$f'(x) = 3x^2 - kx + 1, \quad f(0) = f(2) = 1$$

을 만족시킬 때, 상수  $k$ 의 값은? [3점]

- ① 5      ② 6      ③ 7      ④ 8      ⑤ 9

7. 함수

$$f(x) = \begin{cases} x-4 & (x < a) \\ x+3 & (x \geq a) \end{cases}$$

에 대하여 함수  $|f(x)|$ 가 실수 전체의 집합에서 연속일 때, 상수  $a$ 의 값은? [3점]

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

8. 함수  $y=6\sin\frac{\pi}{12}x$  ( $0 \leq x \leq 12$ )의 그래프와 직선  $y=3$ 이  
만나는 두 점을 각각 A, B라 할 때, 선분 AB의 길이는? [3점]

- ① 6      ② 7      ③ 8      ④ 9      ⑤ 10

9. 원점을 지나고 곡선  $y=-x^3-x^2+x$ 에 접하는 모든 직선의  
기울기의 합은? [4점]

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

10.  $\frac{1}{2} < \log a < \frac{11}{2}$ 인 양수  $a$ 에 대하여  $\frac{1}{3} + \log \sqrt{a}$ 의 값이  
자연수가 되도록 하는 모든  $a$ 의 값의 곱은? [4점]

- ①  $10^{10}$       ②  $10^{11}$       ③  $10^{12}$       ④  $10^{13}$       ⑤  $10^{14}$

11. 최고차항의 계수가 1인 삼차함수  $f(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

방정식  $f(x)=9$ 는 서로 다른 세 실근을 갖고,  
이 세 실근은 크기 순서대로 등비수열을 이룬다.

$f(0)=1$ ,  $f'(2)=-2$ 일 때,  $f(3)$ 의 값은? [4점]

- ① 6      ② 7      ③ 8      ④ 9      ⑤ 10

12.  $0 < a < b$ 인 모든 실수  $a, b$ 에 대하여

$$\int_a^b (x^3 - 3x + k) dx > 0$$

이 성립하도록 하는 실수  $k$ 의 최솟값은? [4점]

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5



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

$$\sum_{k=1}^n \frac{S_k}{k!} = \frac{1}{(n+1)!}$$

이 성립할 때,  $\sum_{k=1}^n \frac{1}{a_k}$  을 구하는 과정이다.

$n=1$ 일 때,  $a_1 = S_1 = \frac{1}{2}$  이므로  $\frac{1}{a_1} = 2$ 이다.

$n=2$ 일 때,  $a_2 = S_2 - S_1 = -\frac{7}{6}$  이므로  $\sum_{k=1}^2 \frac{1}{a_k} = \frac{8}{7}$ 이다.

$n \geq 3$ 인 모든 자연수  $n$ 에 대하여

$$\frac{S_n}{n!} = \sum_{k=1}^n \frac{S_k}{k!} - \sum_{k=1}^{n-1} \frac{S_k}{k!} = -\frac{\text{(가)}}{(n+1)!}$$

즉,  $S_n = -\frac{\text{(가)}}{n+1}$  이므로

$$a_n = S_n - S_{n-1} = -\left(\frac{\text{(나)}}{\quad}\right)$$

이다. 한편  $\sum_{k=3}^n k(k+1) = -8 + \sum_{k=1}^n k(k+1)$  이므로

$$\begin{aligned} \sum_{k=1}^n \frac{1}{a_k} &= \frac{8}{7} - \sum_{k=3}^n k(k+1) \\ &= \frac{64}{7} - \frac{n(n+1)}{2} - \sum_{k=1}^n \text{(다)} \\ &= -\frac{1}{3}n^3 - n^2 - \frac{2}{3}n + \frac{64}{7} \end{aligned}$$

이다.

위의 (가), (나), (다)에 알맞은 식을 각각  $f(n)$ ,  $g(n)$ ,  $h(k)$ 라 할 때,  $f(5) \times g(3) \times h(6)$ 의 값은? [4점]

- ① 3      ② 6      ③ 9      ④ 12      ⑤ 15

14. 수직선 위를 움직이는 점 P의 시각  $t$ 에서의 가속도가

$$a(t) = 3t^2 - 12t + 9 \quad (t \geq 0)$$

이고, 시각  $t=0$ 에서의 속도가  $k$ 일 때, <보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? [4점]

<보 기>

ㄱ. 구간  $(3, \infty)$ 에서 점 P의 속도는 증가한다.

ㄴ.  $k = -4$ 이면 구간  $(0, \infty)$ 에서 점 P의 운동 방향이 두 번 바뀐다.

ㄷ. 시각  $t=0$ 에서 시각  $t=5$ 까지 점 P의 위치의 변화량과 점 P가 움직인 거리가 같도록 하는  $k$ 의 최솟값은 0이다.

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

15. 다음 조건을 만족시키는 모든 수열  $\{a_n\}$ 에 대하여

$\sum_{k=1}^{100} a_k$ 의 최댓값과 최솟값을 각각  $M, m$ 이라 할 때,

$M - m$ 의 값은? [4점]

(가)  $a_5 = 5$

(나) 모든 자연수  $n$ 에 대하여

$$a_{n+1} = \begin{cases} a_n - 6 & (a_n \geq 0) \\ -2a_n + 3 & (a_n < 0) \end{cases}$$

이다.

- ① 64      ② 68      ③ 72      ④ 76      ⑤ 80

단답형

16. 등차수열  $\{a_n\}$ 에 대하여  $a_3 = 7, a_2 + a_5 = 16$ 일 때,  
 $a_{10}$ 의 값을 구하시오. [3점]

17. 미분가능한 함수  $f(x)$ 가  $f(1) = 2, f'(1) = 4$ 를 만족시킬 때,  
함수  $g(x) = (x+1)f(x)$ 의  $x = 1$ 에서의 미분계수를 구하시오.

[3점]

18. 두 양수  $x, y$ 가

$$\log_2(x+2y) = 3, \quad \log_2 x + \log_2 y = 1$$

을 만족시킬 때,  $x^2 + 4y^2$ 의 값을 구하시오. [3점]

19. 실수  $k$ 에 대하여 함수  $f(x) = x^4 + kx + 10$ 이  $x=1$ 에서  
극값을 가질 때,  $f(1)$ 의 값을 구하시오. [3점]

20. 공차가 정수인 등차수열  $\{a_n\}$ 에 대하여

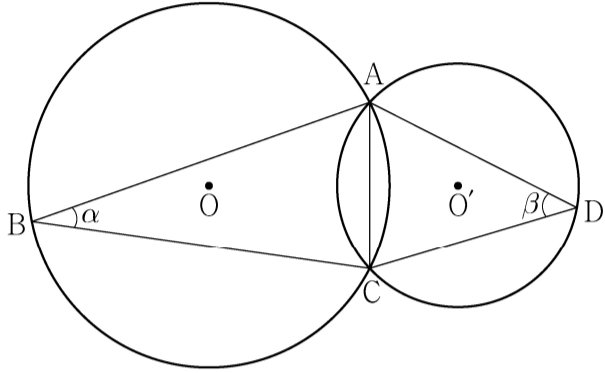
$$a_3 + a_5 = 0, \quad \sum_{k=1}^6 (|a_k| + a_k) = 30$$

일 때,  $a_9$ 의 값을 구하시오. [4점]

21. 그림과 같이 한 평면 위에 있는 두 삼각형  $ABC$ ,  $ACD$ 의 외심을 각각  $O$ ,  $O'$ 이라 하고  $\angle ABC = \alpha$ ,  $\angle ADC = \beta$ 라 할 때,

$$\frac{\sin\beta}{\sin\alpha} = \frac{3}{2}, \quad \cos(\alpha + \beta) = \frac{1}{3}, \quad \overline{OO'} = 1$$

이 성립한다. 삼각형  $ABC$ 의 외접원의 넓이가  $\frac{q}{p}\pi$ 일 때,  $p+q$ 의 값을 구하시오. (단,  $p$ 와  $q$ 는 서로소인 자연수이다.) [4점]



22. 함수

$$f(x) = x^3 - 3px^2 + q$$

가 다음 조건을 만족시키도록 하는 25 이하의 두 자연수  $p$ ,  $q$ 의 모든 순서쌍  $(p, q)$ 의 개수를 구하시오. [4점]

- (가) 함수  $|f(x)|$ 가  $x=a$ 에서 극대 또는 극소가 되도록 하는 모든 실수  $a$ 의 개수는 5이다.
- (나) 닫힌구간  $[-1, 1]$ 에서 함수  $|f(x)|$ 의 최댓값과 닫힌구간  $[-2, 2]$ 에서 함수  $|f(x)|$ 의 최댓값은 같다.

제 2 교시

## 수학 영역(기하)

홀수형

## 5지선다형

23. 좌표공간의 점  $P(1, 3, 4)$ 를  $zx$  평면에 대하여 대칭이동한 점을  $Q$ 라 하자. 두 점  $P$ 와  $Q$  사이의 거리는? [2점]

- ① 6      ② 7      ③ 8      ④ 9      ⑤ 10

24. 좌표평면에서 점  $A(4, 6)$ 과 원  $C$  위의 임의의 점  $P$ 에 대하여

$$|\overrightarrow{OP}|^2 - \overrightarrow{OA} \cdot \overrightarrow{OP} = 3$$

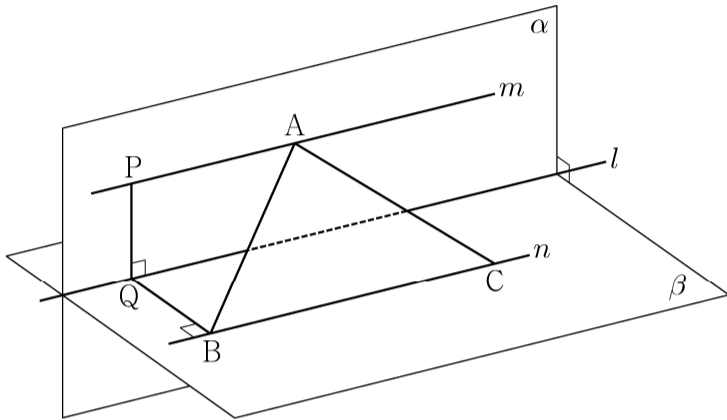
일 때, 원  $C$ 의 반지름의 길이는? (단,  $O$ 는 원점이다.) [3점]

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

25. 좌표공간에서 수직으로 만나는 두 평면  $\alpha, \beta$ 의 교선을  $l$ 이라 하자. 평면  $\alpha$  위의 직선  $m$ 과 평면  $\beta$  위의 직선  $n$ 은 각각 직선  $l$ 과 평행하다. 직선  $m$  위의  $\overline{AP}=4$ 인 두 점  $A, P$ 에 대하여 점  $P$ 에서 직선  $l$ 에 내린 수선의 발을  $Q$ , 점  $Q$ 에서 직선  $n$ 에 내린 수선의 발을  $B$ 라 하자.

$\overline{PQ}=3, \overline{QB}=4$ 이고, 점  $B$ 가 아닌 직선  $n$  위의 점  $C$ 에 대하여  $\overline{AB}=\overline{AC}$  일 때, 삼각형  $ABC$ 의 넓이는? [3점]

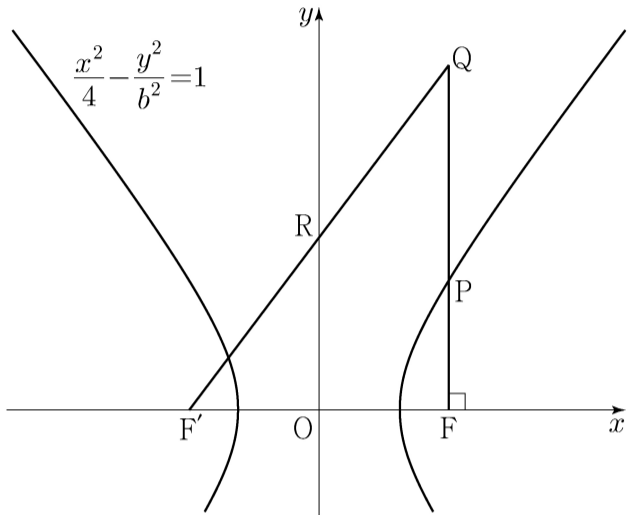
- ① 18
- ② 20
- ③ 22
- ④ 24
- ⑤ 26



26. 좌표평면에서 타원  $x^2+3y^2=19$ 와 직선  $l$ 은 제1사분면 위의 한 점에서 접하고, 원점과 직선  $l$  사이의 거리는  $\frac{19}{5}$ 이다. 직선  $l$ 의 기울기는? [3점]

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

27. 그림과 같이 두 점  $F(c, 0), F'(-c, 0)$  ( $c > 0$ )을 초점으로 하는 쌍곡선  $\frac{x^2}{4} - \frac{y^2}{b^2} = 1$ 이 있다. 점  $F$ 를 지나고  $x$ 축에 수직인 직선이 쌍곡선과 제1사분면에서 만나는 점을  $P$ 라 하고, 직선  $PF$  위에  $\overline{QP} : \overline{PF} = 5:3$ 이 되도록 점  $Q$ 를 잡는다. 직선  $F'Q$ 가  $y$ 축과 만나는 점을  $R$ 라 할 때,  $\overline{QP} = \overline{QR}$ 이다.  $b^2$ 의 값은? (단,  $b$ 는 상수이고, 점  $Q$ 는 제1사분면 위의 점이다.) [3점]



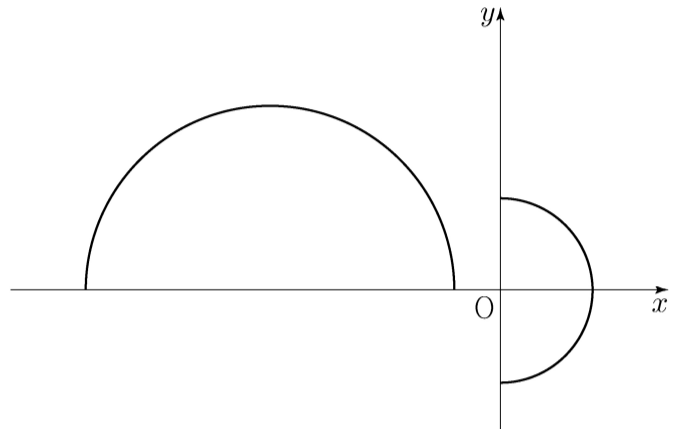
- ①  $\frac{1}{2} + 2\sqrt{5}$
- ②  $1 + 2\sqrt{5}$
- ③  $\frac{3}{2} + 2\sqrt{5}$
- ④  $2 + 2\sqrt{5}$
- ⑤  $\frac{5}{2} + 2\sqrt{5}$

28. 좌표평면에서 반원의 호  $x^2 + y^2 = 4$  ( $x \geq 0$ ) 위의 한 점  $P(a, b)$ 에 대하여

$$\overrightarrow{OP} \cdot \overrightarrow{OQ} = 2$$

를 만족시키는 반원의 호  $(x+5)^2 + y^2 = 16$  ( $y \geq 0$ ) 위의 점  $Q$ 가 하나뿐일 때,  $a+b$ 의 값은? (단,  $O$ 는 원점이다.) [4점]

- ①  $\frac{12}{5}$
- ②  $\frac{5}{2}$
- ③  $\frac{13}{5}$
- ④  $\frac{27}{10}$
- ⑤  $\frac{14}{5}$



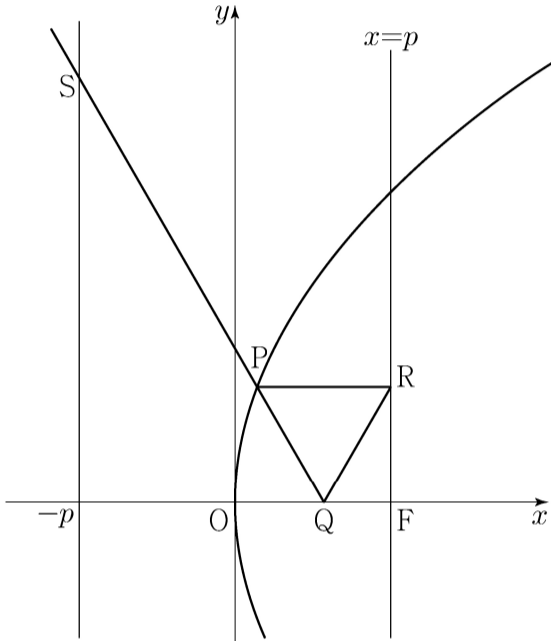
## 단답형

29. 그림과 같이 꼭짓점이 원점  $O$ 이고 초점이

$F(p, 0)$  ( $p > 0$ )인 포물선이 있다. 포물선 위의 점  $P$ ,  $x$ 축 위의 점  $Q$ , 직선  $x=p$  위의 점  $R$ 에 대하여 삼각형  $PQR$ 는 정삼각형이고 직선  $PR$ 는  $x$ 축과 평행하다. 직선  $PQ$ 가 점  $S(-p, \sqrt{21})$ 을 지날 때,  $\overline{QF} = \frac{a+b\sqrt{7}}{6}$ 이다.  $a+b$ 의 값을 구하시오.

(단,  $a$ 와  $b$ 는 정수이고, 점  $P$ 는 제1사분면 위의 점이다.)

[4점]



30. 좌표공간에서 점  $A(0, 0, 1)$ 을 지나는 직선이 중심이  $C(3, 4, 5)$ 이고 반지름의 길이가 1인 구와 한 점  $P$ 에서만 만난다. 세 점  $A, C, P$ 를 지나는 원의  $xy$ 평면 위로의 정사영의 넓이의 최댓값은  $\frac{q}{p}\sqrt{41}\pi$ 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.



제 2 교시

수학 영역

5지선다형

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

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

2. 함수  $f(x)$ 가

$$f'(x) = 3x^2 - 2x, \quad f(1) = 1$$

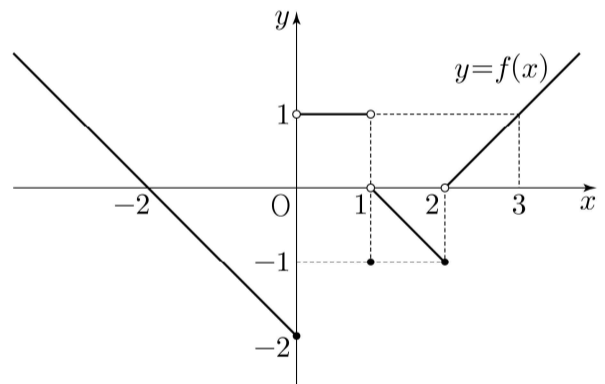
을 만족시킬 때,  $f(2)$ 의 값은? [2점]

- ① 1    ② 2    ③ 3    ④ 4    ⑤ 5

3.  $\pi < \theta < \frac{3}{2}\pi$ 인  $\theta$ 에 대하여  $\tan \theta = \frac{12}{5}$ 일 때,  $\sin \theta + \cos \theta$ 의 값은? [3점]

- ①  $-\frac{17}{13}$     ②  $-\frac{7}{13}$     ③ 0    ④  $\frac{7}{13}$     ⑤  $\frac{17}{13}$

4. 함수  $y = f(x)$ 의 그래프가 그림과 같다.



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

- ① -2    ② -1    ③ 0    ④ 1    ⑤ 2

5. 다항함수  $f(x)$ 에 대하여 함수  $g(x)$ 를

$$g(x) = (x^2 + 3)f(x)$$

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

- ① 6      ② 7      ③ 8      ④ 9      ⑤ 10

6. 곡선  $y = 3x^2 - x$ 와 직선  $y = 5x$ 로 둘러싸인 부분의 넓이는?

[3점]

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

7. 첫째항이 2인 등차수열  $\{a_n\}$ 의 첫째항부터 제  $n$ 항까지의 합을  $S_n$ 이라 하자.

$$a_6 = 2(S_3 - S_2)$$

일 때,  $S_{10}$ 의 값은? [3점]

- ① 100      ② 110      ③ 120      ④ 130      ⑤ 140

8. 함수

$$f(x) = \begin{cases} -2x+6 & (x < a) \\ 2x-a & (x \geq a) \end{cases}$$

에 대하여 함수  $\{f(x)\}^2$ 이 실수 전체의 집합에서 연속이 되도록 하는 모든 상수  $a$ 의 값의 합은? [3점]

- ① 2      ② 4      ③ 6      ④ 8      ⑤ 10

9. 수열  $\{a_n\}$ 이 모든 자연수  $n$ 에 대하여

$$a_{n+1} = \begin{cases} \frac{1}{a_n} & (n \text{이 홀수인 경우}) \\ 8a_n & (n \text{이 짝수인 경우}) \end{cases}$$

이고  $a_{12} = \frac{1}{2}$  일 때,  $a_1 + a_4$ 의 값은? [4점]

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

10.  $n \geq 2$ 인 자연수  $n$ 에 대하여 두 곡선

$$y = \log_n x, \quad y = -\log_n(x+3)+1$$

이 만나는 점의  $x$ 좌표가 1보다 크고 2보다 작도록 하는 모든  $n$ 의 값의 합은? [4점]

- ① 30      ② 35      ③ 40      ④ 45      ⑤ 50

11. 닫힌구간  $[0, 1]$  에서 연속인 함수  $f(x)$ 가

$$f(0) = 0, \quad f(1) = 1, \quad \int_0^1 f(x) dx = \frac{1}{6}$$

을 만족시킨다. 실수 전체의 집합에서 정의된 함수  $g(x)$ 가

다음 조건을 만족시킬 때,  $\int_{-3}^2 g(x) dx$ 의 값은? [4점]

$$(가) \quad g(x) = \begin{cases} -f(x+1)+1 & (-1 < x < 0) \\ f(x) & (0 \leq x \leq 1) \end{cases}$$

(나) 모든 실수  $x$ 에 대하여  $g(x+2) = g(x)$ 이다.

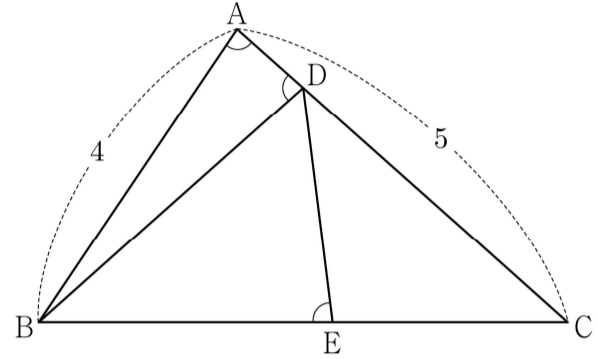
- ①  $\frac{5}{2}$       ②  $\frac{17}{6}$       ③  $\frac{19}{6}$       ④  $\frac{7}{2}$       ⑤  $\frac{23}{6}$

12. 그림과 같이  $\overline{AB} = 4$ ,  $\overline{AC} = 5$ 이고  $\cos(\angle BAC) = \frac{1}{8}$ 인

삼각형  $ABC$ 가 있다. 선분  $AC$  위의 점  $D$ 와 선분  $BC$  위의 점  $E$ 에 대하여

$$\angle BAC = \angle BDA = \angle BED$$

일 때, 선분  $DE$ 의 길이는? [4점]



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

13. 실수 전체의 집합에서 정의된 함수  $f(x)$ 가 구간  $(0, 1]$ 에서

$$f(x) = \begin{cases} 3 & (0 < x < 1) \\ 1 & (x = 1) \end{cases}$$

이고, 모든 실수  $x$ 에 대하여  $f(x+1) = f(x)$ 를 만족시킨다.

$\sum_{k=1}^{20} \frac{k \times f(\sqrt{k})}{3}$ 의 값은? [4점]

- ① 150      ② 160      ③ 170      ④ 180      ⑤ 190

14. 두 양수  $p, q$ 와 함수  $f(x) = x^3 - 3x^2 - 9x - 12$ 에 대하여 실수 전체의 집합에서 연속인 함수  $g(x)$ 가 다음 조건을 만족시킬 때,  $p+q$ 의 값은? [4점]

(가) 모든 실수  $x$ 에 대하여  $xg(x) = |xf(x-p) + qx|$ 이다.

(나) 함수  $g(x)$ 가  $x=a$ 에서 미분가능하지 않은 실수  $a$ 의 개수는 1이다.

- ① 6      ② 7      ③ 8      ④ 9      ⑤ 10

15.  $-1 \leq t \leq 1$ 인 실수  $t$ 에 대하여  $x$ 에 대한 방정식

$$\left(\sin \frac{\pi x}{2} - t\right)\left(\cos \frac{\pi x}{2} - t\right) = 0$$

의 실근 중에서 집합  $\{x \mid 0 \leq x < 4\}$ 에 속하는 가장 작은 값을  $\alpha(t)$ , 가장 큰 값을  $\beta(t)$ 라 하자. <보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? [4점]

—<보 기>—

ㄱ.  $-1 \leq t < 0$ 인 모든 실수  $t$ 에 대하여  $\alpha(t) + \beta(t) = 5$ 이다.

ㄴ.  $\{t \mid \beta(t) - \alpha(t) = \beta(0) - \alpha(0)\} = \left\{t \mid 0 \leq t \leq \frac{\sqrt{2}}{2}\right\}$

ㄷ.  $\alpha(t_1) = \alpha(t_2)$ 인 두 실수  $t_1, t_2$ 에 대하여

$$t_2 - t_1 = \frac{1}{2} \text{ 이면 } t_1 \times t_2 = \frac{1}{3} \text{ 이다.}$$

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

단답형

16.  $\log_4 \frac{2}{3} + \log_4 24$ 의 값을 구하시오. [3점]

17. 함수  $f(x) = x^3 - 3x + 12$ 가  $x = a$ 에서 극소일 때,  $a + f(a)$ 의 값을 구하시오. (단,  $a$ 는 상수이다.) [3점]

18. 모든 항이 양수인 등비수열  $\{a_n\}$ 에 대하여

$$a_2 = 36, \quad a_7 = \frac{1}{3}a_5$$

일 때,  $a_6$ 의 값을 구하시오. [3점]

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

$$v(t) = 3t^2 - 4t + k$$

이다. 시각  $t=0$ 에서 점 P의 위치는 0이고, 시각  $t=1$ 에서 점 P의 위치는  $-3$ 이다. 시각  $t=1$ 에서  $t=3$ 까지 점 P의 위치의 변화량을 구하시오. (단,  $k$ 는 상수이다.) [3점]

20. 실수  $a$ 와 함수  $f(x) = x^3 - 12x^2 + 45x + 3$ 에 대하여 함수

$$g(x) = \int_a^x \{f(x) - f(t)\} \times \{f(t)\}^4 dt$$

가 오직 하나의 극값을 갖도록 하는 모든  $a$ 의 값의 합을 구하시오. [4점]

21. 다음 조건을 만족시키는 최고차항의 계수가 1인 이차함수  $f(x)$ 가 존재하도록 하는 모든 자연수  $n$ 의 값의 합을 구하시오.  
[4점]

(가)  $x$ 에 대한 방정식  $(x^n - 64)f(x) = 0$ 은 서로 다른 두 실근을 갖고, 각각의 실근은 중근이다.  
(나) 함수  $f(x)$ 의 최솟값은 음의 정수이다.

22. 삼차함수  $f(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

(가) 방정식  $f(x) = 0$ 의 서로 다른 실근의 개수는 2이다.  
(나) 방정식  $f(x - f(x)) = 0$ 의 서로 다른 실근의 개수는 3이다.

$f(1) = 4$ ,  $f'(1) = 1$ ,  $f'(0) > 1$ 일 때,  $f(0) = \frac{q}{p}$ 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(확률과 통계)」 문제가 제시되오니, 자신이 선택한 과목인지 확인하시오.



제 2 교시

# 수학 영역(기하)

5지선다형

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

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

24. 타원  $\frac{x^2}{8} + \frac{y^2}{4} = 1$  위의 점  $(2, \sqrt{2})$  에서의 접선의  $x$  절편은?

[3점]

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

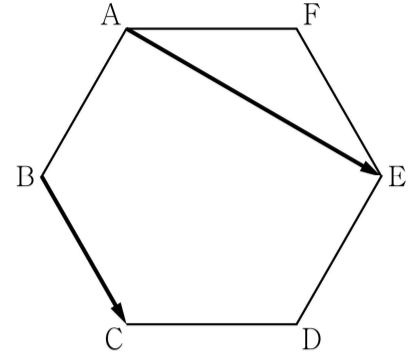
25. 좌표평면 위의 두 점  $A(1, 2)$ ,  $B(-3, 5)$ 에 대하여

$$|\overrightarrow{OP} - \overrightarrow{OA}| = |\overrightarrow{AB}|$$

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

- ①  $10\pi$     ②  $12\pi$     ③  $14\pi$     ④  $16\pi$     ⑤  $18\pi$

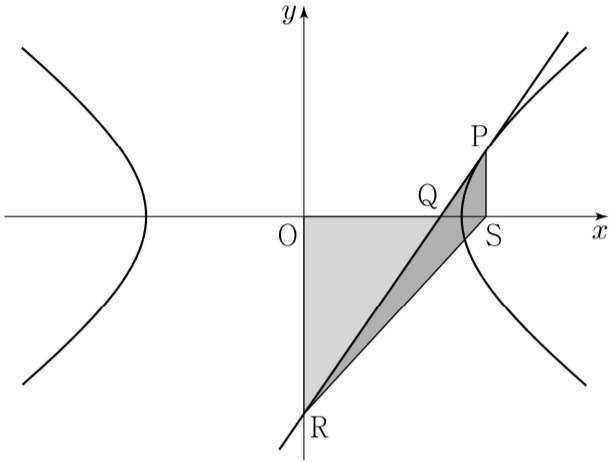
26. 그림과 같이 한 변의 길이가 1인 정육각형  $ABCDEF$ 에서  $|\overrightarrow{AE} + \overrightarrow{BC}|$ 의 값은? [3점]



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

27. 그림과 같이 쌍곡선  $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$  위의 점  $P(4, k)$  ( $k > 0$ )

에서의 접선이  $x$  축과 만나는 점을  $Q$ ,  $y$  축과 만나는 점을  $R$ 라 하자. 점  $S(4, 0)$ 에 대하여 삼각형  $QOR$ 의 넓이를  $A_1$ , 삼각형  $PRS$ 의 넓이를  $A_2$ 라 하자.  $A_1 : A_2 = 9 : 4$ 일 때, 이 쌍곡선의 주축의 길이는? (단,  $O$ 는 원점이고,  $a$ 와  $b$ 는 상수이다.) [3점]

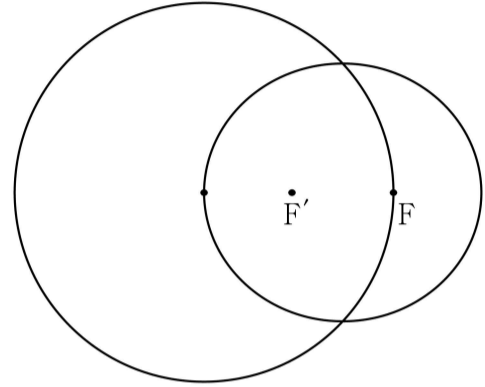


- ①  $2\sqrt{10}$     ②  $2\sqrt{11}$     ③  $4\sqrt{3}$     ④  $2\sqrt{13}$     ⑤  $2\sqrt{14}$

28. 두 초점이  $F, F'$ 이고 장축의 길이가  $2a$ 인 타원이 있다.

이 타원의 한 꼭짓점을 중심으로 하고 반지름의 길이가 1인 원이 이 타원의 서로 다른 두 꼭짓점과 한 초점을 지날 때, 상수  $a$ 의 값은? [4점]

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

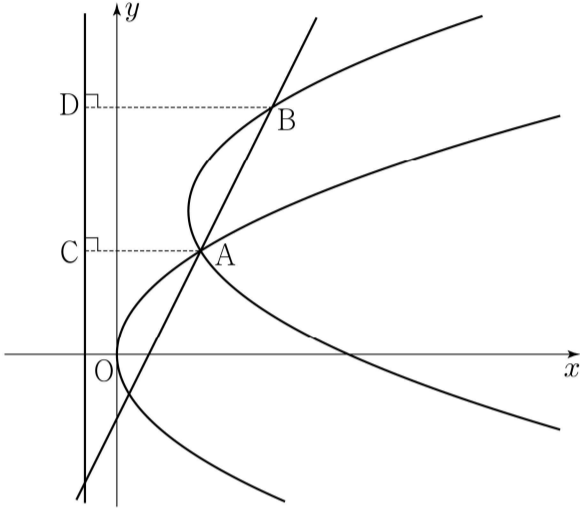


## 단답형

29. 포물선  $y^2=8x$ 와 직선  $y=2x-4$ 가 만나는 점 중 제1사분면 위에 있는 점을 A라 하자. 양수  $a$ 에 대하여

포물선  $(y-2a)^2=8(x-a)$ 가 점 A를 지날 때, 직선  $y=2x-4$ 와 포물선  $(y-2a)^2=8(x-a)$ 가 만나는 점 중 A가 아닌 점을 B라 하자. 두 점 A, B에서 직선  $x=-2$ 에 내린 수선의 발을 각각 C, D라 할 때,  $\overline{AC} + \overline{BD} - \overline{AB} = k$ 이다.  $k^2$ 의 값을 구하시오.

[4점]



30. 좌표평면 위의 네 점  $A(2, 0)$ ,  $B(0, 2)$ ,  $C(-2, 0)$ ,  $D(0, -2)$ 를 꼭짓점으로 하는 정사각형 ABCD의 네 변 위의 두 점 P, Q가 다음 조건을 만족시킨다.

$$(가) \ (\overrightarrow{PQ} \cdot \overrightarrow{AB})(\overrightarrow{PQ} \cdot \overrightarrow{AD}) = 0$$

$$(나) \ \overrightarrow{OA} \cdot \overrightarrow{OP} \geq -2 \text{이고 } \overrightarrow{OB} \cdot \overrightarrow{OP} \geq 0 \text{이다.}$$

$$(다) \ \overrightarrow{OA} \cdot \overrightarrow{OQ} \geq -2 \text{이고 } \overrightarrow{OB} \cdot \overrightarrow{OQ} \leq 0 \text{이다.}$$

점  $R(4, 4)$ 에 대하여  $\overrightarrow{RP} \cdot \overrightarrow{RQ}$ 의 최댓값을  $M$ , 최솟값을  $m$ 이라 할 때,  $M+m$ 의 값을 구하시오. (단, O는 원점이다.)

[4점]

\* 확인 사항

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

## 제 2 교시

## 수학 영역

## 5지선다형

1.  $\frac{1}{\sqrt[4]{3}} \times 3^{-\frac{7}{4}}$ 의 값은? [2점]

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

2. 함수  $f(x) = 2x^3 + 4x + 5$ 에 대하여  $f'(1)$ 의 값은? [2점]

- ① 6      ② 7      ③ 8      ④ 9      ⑤ 10

3. 등비수열  $\{a_n\}$ 에 대하여

$$a_1 = 2, \quad a_2 a_4 = 36$$

일 때,  $\frac{a_7}{a_3}$ 의 값은? [3점]

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

4. 함수

$$f(x) = \begin{cases} 2x + a & (x \leq -1) \\ x^2 - 5x - a & (x > -1) \end{cases}$$

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

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

5. 함수  $f(x) = 2x^3 + 3x^2 - 12x + 1$ 의 극댓값과 극솟값을 각각  $M, m$ 이라 할 때,  $M+m$ 의 값은? [3점]

- ① 13      ② 14      ③ 15      ④ 16      ⑤ 17

6.  $\frac{\pi}{2} < \theta < \pi$ 인  $\theta$ 에 대하여  $\frac{\sin \theta}{1 - \sin \theta} - \frac{\sin \theta}{1 + \sin \theta} = 4$ 일 때,  $\cos \theta$ 의 값은? [3점]

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

7. 수열  $\{a_n\}$ 은  $a_1 = -4$ 이고, 모든 자연수  $n$ 에 대하여

$$\sum_{k=1}^n \frac{a_{k+1} - a_k}{a_k a_{k+1}} = \frac{1}{n}$$

을 만족시킨다.  $a_{13}$ 의 값은? [3점]

- ① -9      ② -7      ③ -5      ④ -3      ⑤ -1

8. 삼차함수  $f(x)$ 가

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x)}{x} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x)}{x-1} = 1$$

을 만족시킬 때,  $f(2)$ 의 값은? [3점]

- ① 4      ② 6      ③ 8      ④ 10      ⑤ 12

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

$$v(t) = -4t^3 + 12t^2$$

이다. 시각  $t=k$ 에서 점 P의 가속도가 12일 때, 시각  $t=3k$ 에서  $t=4k$ 까지 점 P가 움직인 거리는? (단,  $k$ 는 상수이다.) [4점]

- ① 23      ② 25      ③ 27      ④ 29      ⑤ 31

10. 두 양수  $a, b$ 에 대하여 곡선  $y = a \sin b \pi x$  ( $0 \leq x \leq \frac{3}{b}$ )이

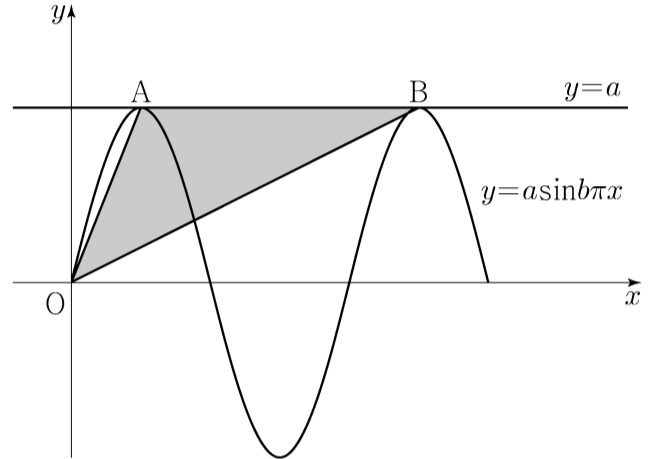
직선  $y=a$ 와 만나는 서로 다른 두 점을 A, B라 하자.

삼각형 OAB의 넓이가 5이고 직선 OA의 기울기와

직선 OB의 기울기의 곱이  $\frac{5}{4}$ 일 때,  $a+b$ 의 값은?

(단, 0는 원점이다.) [4점]

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5



11. 다항함수  $f(x)$ 가 모든 실수  $x$ 에 대하여

$$xf(x) = 2x^3 + ax^2 + 3a + \int_1^x f(t) dt$$

를 만족시킨다.  $f(1) = \int_0^1 f(t) dt$  일 때,  $a + f(3)$ 의 값은?

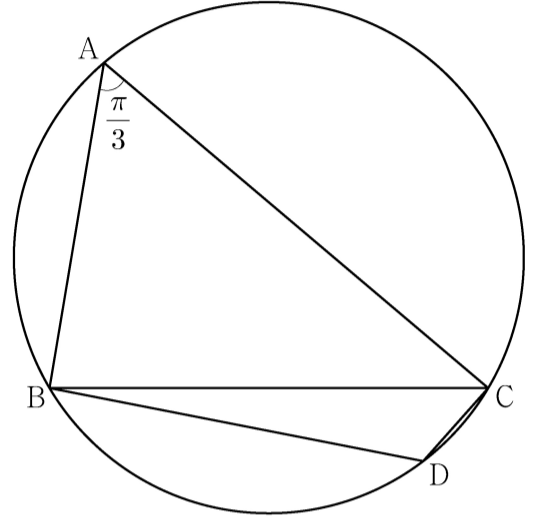
(단,  $a$ 는 상수이다.) [4점]

- ① 5      ② 6      ③ 7      ④ 8      ⑤ 9

12. 반지름의 길이가  $2\sqrt{7}$ 인 원에 내접하고  $\angle A = \frac{\pi}{3}$ 인

삼각형 ABC가 있다. 점 A를 포함하지 않는 호 BC 위의 점 D에 대하여  $\sin(\angle BCD) = \frac{2\sqrt{7}}{7}$  일 때,  $\overline{BD} + \overline{CD}$ 의 값은? [4점]

- ①  $\frac{19}{2}$       ② 10      ③  $\frac{21}{2}$       ④ 11      ⑤  $\frac{23}{2}$





13. 첫째항이  $-45$ 이고 공차가  $d$ 인 등차수열  $\{a_n\}$ 이 다음 조건을 만족시키도록 하는 모든 자연수  $d$ 의 값의 합은? [4점]

(가)  $|a_m| = |a_{m+3}|$  인 자연수  $m$ 이 존재한다.  
 (나) 모든 자연수  $n$ 에 대하여  $\sum_{k=1}^n a_k > -100$ 이다.

- ① 44      ② 48      ③ 52      ④ 56      ⑤ 60

14. 최고차항의 계수가 1이고  $f'(0) = f'(2) = 0$ 인 삼차함수  $f(x)$ 와 양수  $p$ 에 대하여 함수  $g(x)$ 를

$$g(x) = \begin{cases} f(x) - f(0) & (x \leq 0) \\ f(x+p) - f(p) & (x > 0) \end{cases}$$

이라 하자. <보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? [4점]

<보 기>

ㄱ.  $p=1$ 일 때,  $g'(1) = 0$ 이다.  
 ㄴ.  $g(x)$ 가 실수 전체의 집합에서 미분가능하도록 하는 양수  $p$ 의 개수는 1이다.  
 ㄷ.  $p \geq 2$ 일 때,  $\int_{-1}^1 g(x) dx \geq 0$ 이다.

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

15. 수열  $\{a_n\}$ 은  $|a_1| \leq 1$ 이고, 모든 자연수  $n$ 에 대하여

$$a_{n+1} = \begin{cases} -2a_n - 2 & \left(-1 \leq a_n < -\frac{1}{2}\right) \\ 2a_n & \left(-\frac{1}{2} \leq a_n \leq \frac{1}{2}\right) \\ -2a_n + 2 & \left(\frac{1}{2} < a_n \leq 1\right) \end{cases}$$

을 만족시킨다.  $a_5 + a_6 = 0$ 이고  $\sum_{k=1}^5 a_k > 0$ 이 되도록 하는

모든  $a_1$ 의 값의 합은? [4점]

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

단답형

16.  $\log_2 100 - 2\log_2 5$ 의 값을 구하시오. [3점]

17. 함수  $f(x)$ 에 대하여  $f'(x) = 8x^3 - 12x^2 + 7$ 이고  $f(0) = 3$ 일 때,  $f(1)$ 의 값을 구하시오. [3점]

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

$$\sum_{k=1}^{10} (a_k + 2b_k) = 45, \quad \sum_{k=1}^{10} (a_k - b_k) = 3$$

일 때,  $\sum_{k=1}^{10} \left(b_k - \frac{1}{2}\right)$ 의 값을 구하시오. [3점]

19. 함수  $f(x) = x^3 - 6x^2 + 5x$ 에서  $x$ 의 값이 0에서 4까지  
변할 때의 평균변화율과  $f'(a)$ 의 값이 같게 되도록 하는

$0 < a < 4$ 인 모든 실수  $a$ 의 값의 곱은  $\frac{q}{p}$ 이다.  $p+q$ 의 값을  
구하시오. (단,  $p$ 와  $q$ 는 서로소인 자연수이다.) [3점]

20. 함수  $f(x) = \frac{1}{2}x^3 - \frac{9}{2}x^2 + 10x$ 에 대하여  $x$ 에 대한 방정식

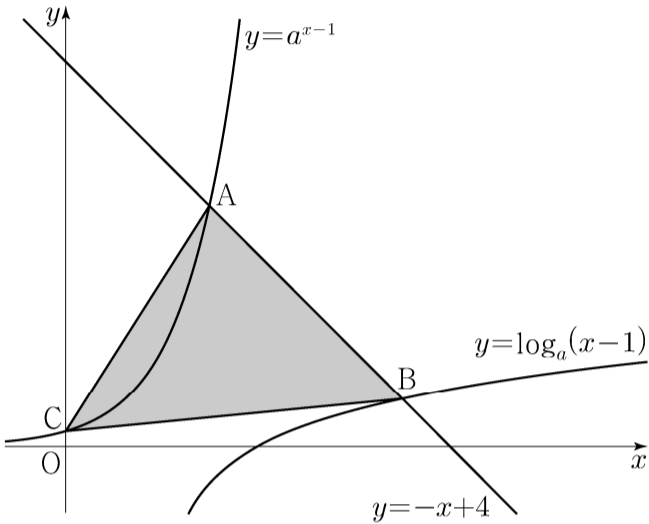
$$f(x) + |f(x) + x| = 6x + k$$

의 서로 다른 실근의 개수가 4가 되도록 하는 모든 정수  $k$ 의  
값의 합을 구하시오. [4점]

21.  $a > 1$ 인 실수  $a$ 에 대하여 직선  $y = -x + 4$ 가 두 곡선

$$y = a^{x-1}, \quad y = \log_a(x-1)$$

과 만나는 점을 각각 A, B라 하고, 곡선  $y = a^{x-1}$ 이  $y$ 축과 만나는 점을 C라 하자.  $\overline{AB} = 2\sqrt{2}$ 일 때, 삼각형 ABC의 넓이는  $S$ 이다.  $50 \times S$ 의 값을 구하시오. [4점]



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

$$g(x) = f(x-3) \times \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{|f(x+h)| - |f(x-h)|}{h}$$

가 다음 조건을 만족시킬 때,  $f(5)$ 의 값을 구하시오. [4점]

- (가) 함수  $g(x)$ 는 실수 전체의 집합에서 연속이다.  
 (나) 방정식  $g(x) = 0$ 은 서로 다른 네 실근  $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4$ 를 갖고  $\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 + \alpha_4 = 7$ 이다.

\* 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(기하)

## 5지선다형

23. 좌표공간의 점  $A(3, 0, -2)$ 를  $xy$ 평면에 대하여 대칭이동한 점을  $B$ 라 하자. 점  $C(0, 4, 2)$ 에 대하여 선분  $BC$ 의 길이는? [2점]
- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

24. 쌍곡선  $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{16} = 1$ 의 점근선 중 하나의 기울기가 3일 때, 양수  $a$ 의 값은? [3점]
- ①  $\frac{1}{3}$       ②  $\frac{2}{3}$       ③ 1      ④  $\frac{4}{3}$       ⑤  $\frac{5}{3}$

25. 좌표평면에서 세 벡터

$$\vec{a} = (3, 0), \vec{b} = (1, 2), \vec{c} = (4, 2)$$

에 대하여 두 벡터  $\vec{p}, \vec{q}$ 가

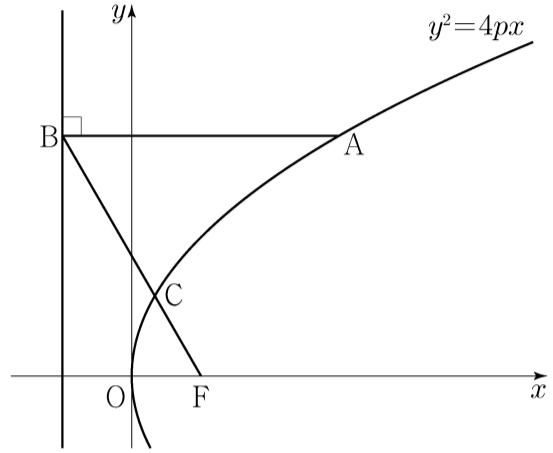
$$\vec{p} \cdot \vec{a} = \vec{a} \cdot \vec{b}, \quad |\vec{q} - \vec{c}| = 1$$

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

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

26. 초점이 F인 포물선  $y^2 = 4px$  위의 한 점 A에서 포물선의 준선에 내린 수선의 발을 B라 하고, 선분 BF와 포물선이 만나는 점을 C라 하자.  $\overline{AB} = \overline{BF}$ 이고  $\overline{BC} + 3\overline{CF} = 6$ 일 때, 양수  $p$ 의 값은? [3점]

- ①  $\frac{7}{8}$       ②  $\frac{8}{9}$       ③  $\frac{9}{10}$       ④  $\frac{10}{11}$       ⑤  $\frac{11}{12}$

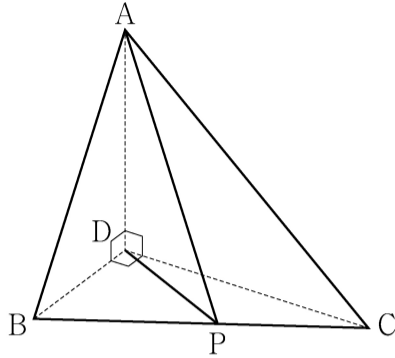


27. 그림과 같이  $\overline{AD} = 3$ ,  $\overline{DB} = 2$ ,  $\overline{DC} = 2\sqrt{3}$  이고

$\angle ADB = \angle ADC = \angle BDC = \frac{\pi}{2}$  인 사면체 ABCD가 있다.

선분 BC 위를 움직이는 점 P에 대하여  $\overline{AP} + \overline{DP}$ 의 최솟값은?

[3점]



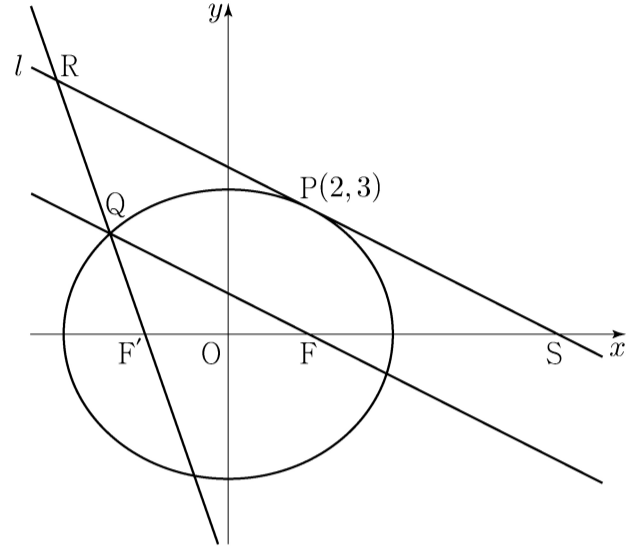
- ①  $3\sqrt{3}$
- ②  $\frac{10\sqrt{3}}{3}$
- ③  $\frac{11\sqrt{3}}{3}$
- ④  $4\sqrt{3}$
- ⑤  $\frac{13\sqrt{3}}{3}$

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

하는 타원  $\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{12} = 1$  위의 점  $P(2, 3)$ 에서 타원에 접하는

직선을  $l$ 이라 하자. 점 F를 지나고  $l$ 과 평행한 직선이 타원과 만나는 점 중 제2사분면 위에 있는 점을 Q라 하자.

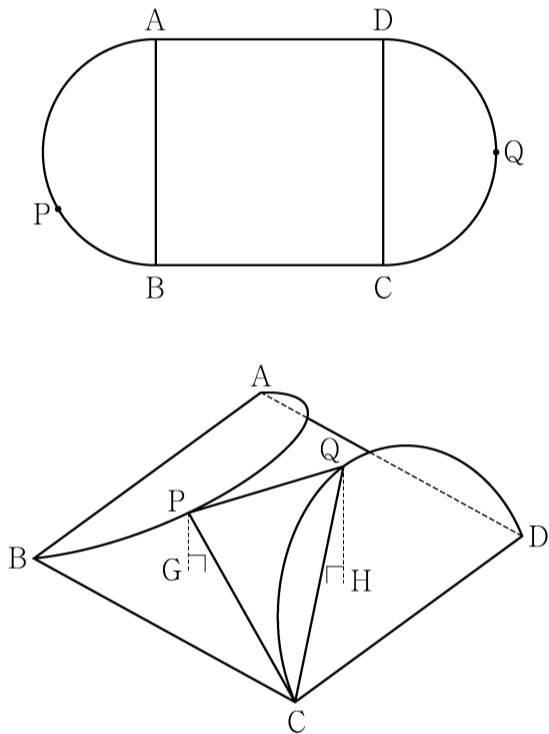
두 직선  $F'Q$ 와  $l$ 이 만나는 점을 R,  $l$ 과  $x$ 축이 만나는 점을 S라 할 때, 삼각형 SRF'의 둘레의 길이는? [4점]



- ① 30
- ② 31
- ③ 32
- ④ 33
- ⑤ 34

## 단답형

29. 그림과 같이 한 변의 길이가 8인 정사각형 ABCD에 두 선분 AB, CD를 각각 지름으로 하는 두 반원이 붙어 있는 모양의 종이가 있다. 반원의 호 AB의 삼등분점 중 점 B에 가까운 점을 P라 하고, 반원의 호 CD를 이등분하는 점을 Q라 하자. 이 종이에서 두 선분 AB와 CD를 접는 선으로 하여 두 반원을 접어 올렸을 때 두 점 P, Q에서 평면 ABCD에 내린 수선의 발을 각각 G, H라 하면 두 점 G, H는 정사각형 ABCD의 내부에 놓여 있고,  $\overline{PG} = \sqrt{3}$ ,  $\overline{QH} = 2\sqrt{3}$ 이다. 두 평면 PCQ와 ABCD가 이루는 각의 크기가  $\theta$ 일 때,  $70 \times \cos^2 \theta$ 의 값을 구하시오. (단, 종이의 두께는 고려하지 않는다.) [4점]



30. 좌표평면에서 세 점  $A(-3, 1)$ ,  $B(0, 2)$ ,  $C(1, 0)$ 에 대하여 두 점 P, Q가

$$|\overrightarrow{AP}| = 1, \quad |\overrightarrow{BQ}| = 2, \quad \overrightarrow{AP} \cdot \overrightarrow{OC} \geq \frac{\sqrt{2}}{2}$$

를 만족시킬 때,  $\overrightarrow{AP} \cdot \overrightarrow{AQ}$ 의 값이 최소가 되도록 하는 두 점 P, Q를 각각  $P_0$ ,  $Q_0$ 이라 하자.

선분  $AP_0$  위의 점 X에 대하여  $\overrightarrow{BX} \cdot \overrightarrow{BQ_0} \geq 1$ 일 때,

$|\overrightarrow{Q_0X}|^2$ 의 최댓값은  $\frac{q}{p}$ 이다.  $p+q$ 의 값을 구하시오.

(단, O는 원점이고, p와 q는 서로소인 자연수이다.) [4점]

\* 확인 사항

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



제 2 교시

수학 영역

홀수형

5지선다형

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

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

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

- ① 6      ② 7      ③ 8      ④ 9      ⑤ 10

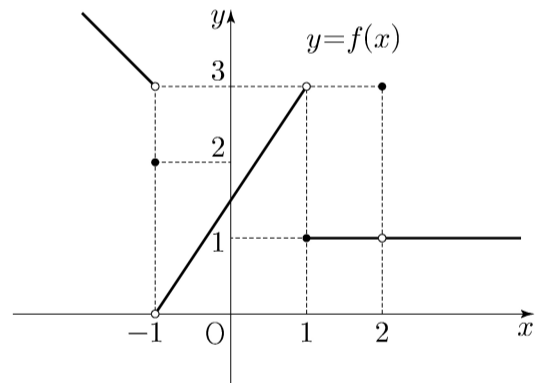
3. 등차수열  $\{a_n\}$ 에 대하여

$$a_2 = 6, \quad a_4 + a_6 = 36$$

일 때,  $a_{10}$ 의 값은? [3점]

- ① 30      ② 32      ③ 34      ④ 36      ⑤ 38

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 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

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

$$a_{n+1} = \begin{cases} 2a_n & (a_n < 7) \\ a_n - 7 & (a_n \geq 7) \end{cases}$$

일 때,  $\sum_{k=1}^8 a_k$ 의 값은? [3점]

- ① 30      ② 32      ③ 34      ④ 36      ⑤ 38

6. 방정식  $2x^3 - 3x^2 - 12x + k = 0$ 이 서로 다른 세 실근을 갖도록 하는 정수  $k$ 의 개수는? [3점]

- ① 20      ② 23      ③ 26      ④ 29      ⑤ 32

7.  $\pi < \theta < \frac{3}{2}\pi$ 인  $\theta$ 에 대하여  $\tan \theta - \frac{6}{\tan \theta} = 1$ 일 때,

$\sin \theta + \cos \theta$ 의 값은? [3점]

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

8. 곡선  $y = x^2 - 5x$ 와 직선  $y = x$ 로 둘러싸인 부분의 넓이를 직선  $x = k$ 가 이등분할 때, 상수  $k$ 의 값은? [3점]

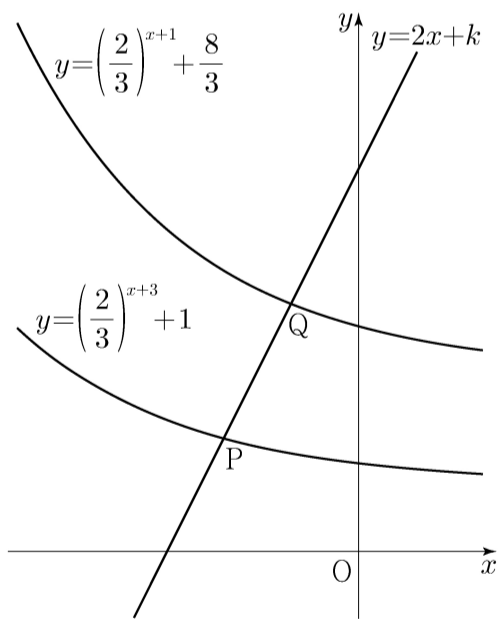
- ① 3      ②  $\frac{13}{4}$       ③  $\frac{7}{2}$       ④  $\frac{15}{4}$       ⑤ 4

9. 직선  $y = 2x + k$ 가 두 함수

$$y = \left(\frac{2}{3}\right)^{x+3} + 1, \quad y = \left(\frac{2}{3}\right)^{x+1} + \frac{8}{3}$$

의 그래프와 만나는 점을 각각 P, Q라 하자.  $\overline{PQ} = \sqrt{5}$  일 때, 상수  $k$ 의 값은? [4점]

- ①  $\frac{31}{6}$       ②  $\frac{16}{3}$       ③  $\frac{11}{2}$       ④  $\frac{17}{3}$       ⑤  $\frac{35}{6}$



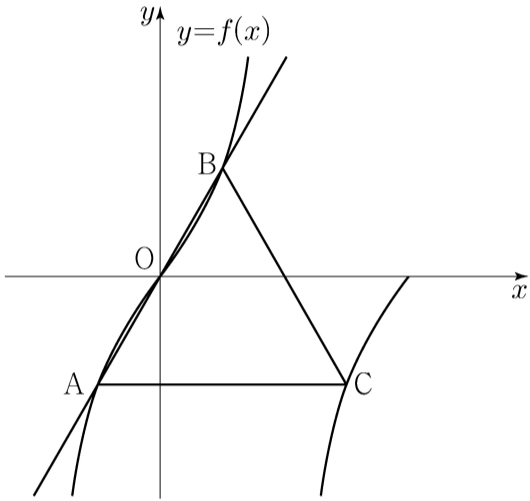
10. 삼차함수  $f(x)$ 에 대하여 곡선  $y = f(x)$  위의 점  $(0, 0)$ 에서의 접선과 곡선  $y = xf(x)$  위의 점  $(1, 2)$ 에서의 접선이 일치할 때,  $f'(2)$ 의 값은? [4점]

- ① -18      ② -17      ③ -16      ④ -15      ⑤ -14

11. 양수  $a$ 에 대하여 집합  $\left\{x \mid -\frac{a}{2} < x \leq a, x \neq \frac{a}{2}\right\}$ 에서 정의된 함수

$$f(x) = \tan \frac{\pi x}{a}$$

가 있다. 그림과 같이 함수  $y=f(x)$ 의 그래프 위의 세 점  $O, A, B$ 를 지나는 직선이 있다. 점  $A$ 를 지나고  $x$ 축에 평행한 직선이 함수  $y=f(x)$ 의 그래프와 만나는 점 중  $A$ 가 아닌 점을  $C$ 라 하자. 삼각형  $ABC$ 가 정삼각형일 때, 삼각형  $ABC$ 의 넓이는? (단,  $O$ 는 원점이다.) [4점]



- ①  $\frac{3\sqrt{3}}{2}$       ②  $\frac{17\sqrt{3}}{12}$       ③  $\frac{4\sqrt{3}}{3}$   
 ④  $\frac{5\sqrt{3}}{4}$       ⑤  $\frac{7\sqrt{3}}{6}$

12. 실수 전체의 집합에서 연속인 함수  $f(x)$ 가 모든 실수  $x$ 에 대하여

$$\{f(x)\}^3 - \{f(x)\}^2 - x^2 f(x) + x^2 = 0$$

을 만족시킨다. 함수  $f(x)$ 의 최댓값이 1이고 최솟값이 0일 때,

$f\left(-\frac{4}{3}\right) + f(0) + f\left(\frac{1}{2}\right)$ 의 값은? [4점]

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

13. 두 상수  $a, b (1 < a < b)$ 에 대하여 좌표평면 위의 두 점  $(a, \log_2 a), (b, \log_2 b)$ 를 지나는 직선의  $y$ 절편과 두 점  $(a, \log_4 a), (b, \log_4 b)$ 를 지나는 직선의  $y$ 절편이 같다. 함수  $f(x) = a^{bx} + b^{ax}$ 에 대하여  $f(1) = 40$ 일 때,  $f(2)$ 의 값은?  
[4점]

- ① 760      ② 800      ③ 840      ④ 880      ⑤ 920

14. 수직선 위를 움직이는 점 P의 시각  $t$ 에서의 위치  $x(t)$ 가 두 상수  $a, b$ 에 대하여

$$x(t) = t(t-1)(at+b) \quad (a \neq 0)$$

이다. 점 P의 시각  $t$ 에서의 속도  $v(t)$ 가  $\int_0^1 |v(t)| dt = 2$ 를

만족시킬 때, <보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은?

[4점]

<보 기>

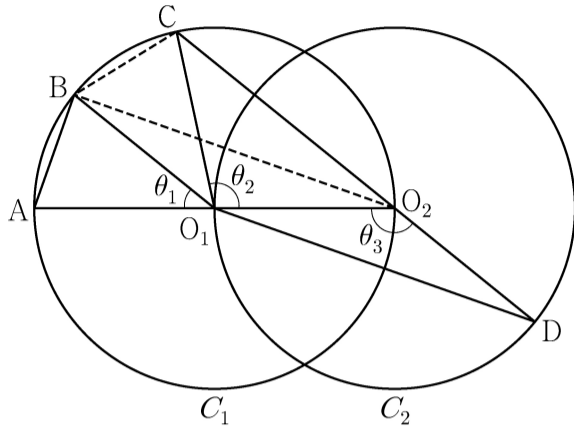
$$\neg. \int_0^1 v(t) dt = 0$$

ㄴ.  $|x(t_1)| > 1$ 인  $t_1$ 이 열린구간  $(0, 1)$ 에 존재한다.

ㄷ.  $0 \leq t \leq 1$ 인 모든  $t$ 에 대하여  $|x(t)| < 1$ 이면  $x(t_2) = 0$ 인  $t_2$ 가 열린구간  $(0, 1)$ 에 존재한다.

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

15. 두 점  $O_1, O_2$ 를 각각 중심으로 하고 반지름의 길이가  $\overline{O_1O_2}$ 인 두 원  $C_1, C_2$ 가 있다. 그림과 같이 원  $C_1$  위의 서로 다른 세 점  $A, B, C$ 와 원  $C_2$  위의 점  $D$ 가 주어졌고, 세 점  $A, O_1, O_2$ 와 세 점  $C, O_2, D$ 가 각각 한 직선 위에 있다. 이때  $\angle BO_1A = \theta_1, \angle O_2O_1C = \theta_2, \angle O_1O_2D = \theta_3$ 이라 하자.



다음은  $\overline{AB} : \overline{O_1D} = 1 : 2\sqrt{2}$  이고  $\theta_3 = \theta_1 + \theta_2$ 일 때, 선분  $AB$ 와 선분  $CD$ 의 길이의 비를 구하는 과정이다.

$\angle CO_2O_1 + \angle O_1O_2D = \pi$ 이므로  $\theta_3 = \frac{\pi}{2} + \frac{\theta_2}{2}$  이고  
 $\theta_3 = \theta_1 + \theta_2$ 에서  $2\theta_1 + \theta_2 = \pi$ 이므로  $\angle CO_1B = \theta_1$ 이다.  
 이때  $\angle O_2O_1B = \theta_1 + \theta_2 = \theta_3$ 이므로 삼각형  $O_1O_2B$ 와 삼각형  $O_2O_1D$ 는 합동이다.  
 $\overline{AB} = k$ 라 할 때  
 $\overline{BO_2} = \overline{O_1D} = 2\sqrt{2}k$ 이므로  $\overline{AO_2} = \boxed{\text{(가)}}$  이고,  
 $\angle BO_2A = \frac{\theta_1}{2}$ 이므로  $\cos \frac{\theta_1}{2} = \boxed{\text{(나)}}$  이다.  
 삼각형  $O_2BC$ 에서  
 $\overline{BC} = k, \overline{BO_2} = 2\sqrt{2}k, \angle CO_2B = \frac{\theta_1}{2}$  이므로  
 코사인법칙에 의하여  $\overline{O_2C} = \boxed{\text{(다)}}$  이다.  
 $\overline{CD} = \overline{O_2D} + \overline{O_2C} = \overline{O_1O_2} + \overline{O_2C}$  이므로  
 $\overline{AB} : \overline{CD} = k : \left( \frac{\boxed{\text{(가)}}}{2} + \boxed{\text{(다)}} \right)$  이다.

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

- ①  $\frac{169}{27}$     ②  $\frac{56}{9}$     ③  $\frac{167}{27}$     ④  $\frac{166}{27}$     ⑤  $\frac{55}{9}$

단답형

16.  $\log_2 120 - \frac{1}{\log_{15} 2}$ 의 값을 구하시오. [3점]

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

18. 수열  $\{a_n\}$ 에 대하여

$$\sum_{k=1}^{10} a_k - \sum_{k=1}^7 \frac{a_k}{2} = 56, \quad \sum_{k=1}^{10} 2a_k - \sum_{k=1}^8 a_k = 100$$

일 때,  $a_8$ 의 값을 구하시오. [3점]

19. 함수  $f(x) = x^3 + ax^2 - (a^2 - 8a)x + 3$ 이 실수 전체의 집합에서 증가하도록 하는 실수  $a$ 의 최댓값을 구하시오. [3점]

20. 실수 전체의 집합에서 미분가능한 함수  $f(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

(가) 닫힌구간  $[0, 1]$ 에서  $f(x) = x$ 이다.

(나) 어떤 상수  $a, b$ 에 대하여 구간  $[0, \infty)$ 에서  $f(x+1) - xf(x) = ax + b$ 이다.

$60 \times \int_1^2 f(x) dx$ 의 값을 구하시오. [4점]

21. 수열  $\{a_n\}$ 이 다음 조건을 만족시킨다.

(가)  $|a_1|=2$

(나) 모든 자연수  $n$ 에 대하여  $|a_{n+1}|=2|a_n|$ 이다.

(다)  $\sum_{n=1}^{10} a_n = -14$

$a_1+a_3+a_5+a_7+a_9$ 의 값을 구하시오. [4점]

22. 최고차항의 계수가  $\frac{1}{2}$ 인 삼차함수  $f(x)$ 와 실수  $t$ 에 대하여 방정식  $f'(x)=0$ 이 닫힌구간  $[t, t+2]$ 에서 갖는 실근의 개수를  $g(t)$ 라 할 때, 함수  $g(t)$ 는 다음 조건을 만족시킨다.

(가) 모든 실수  $a$ 에 대하여  $\lim_{t \rightarrow a^+} g(t) + \lim_{t \rightarrow a^-} g(t) \leq 2$ 이다.

(나)  $g(f(1))=g(f(4))=2, g(f(0))=1$

$f(5)$ 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(기하)

홀수형

5지선다형

23. 좌표공간의 점  $A(2, 1, 3)$ 을  $xy$  평면에 대하여 대칭이동한 점을  $P$ 라 하고, 점  $A$ 를  $yz$  평면에 대하여 대칭이동한 점을  $Q$ 라 할 때, 선분  $PQ$ 의 길이는? [2점]

- ①  $5\sqrt{2}$                       ②  $2\sqrt{13}$                       ③  $3\sqrt{6}$
- ④  $2\sqrt{14}$                       ⑤  $2\sqrt{15}$

24. 한 초점의 좌표가  $(3\sqrt{2}, 0)$ 인 쌍곡선  $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{6} = 1$ 의 주축의 길이는? (단,  $a$ 는 양수이다.) [3점]

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

25. 좌표평면에서 두 직선

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

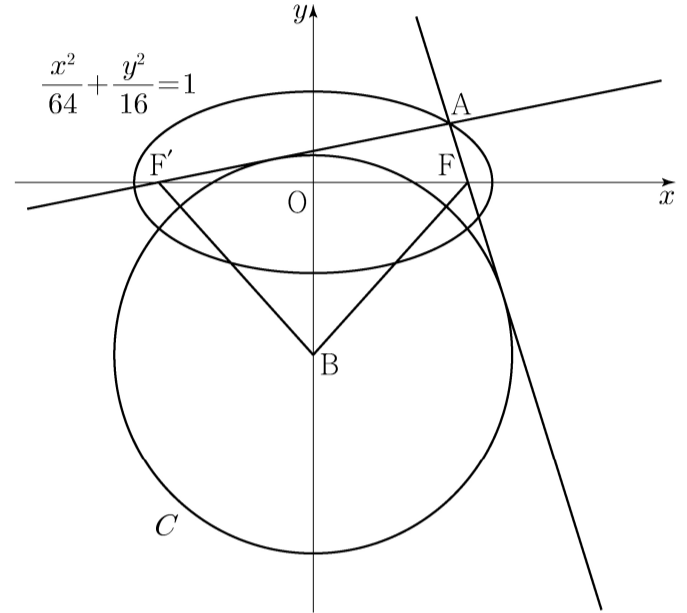
가 이루는 예각의 크기를  $\theta$ 라 할 때,  $\cos\theta$ 의 값은? [3점]

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

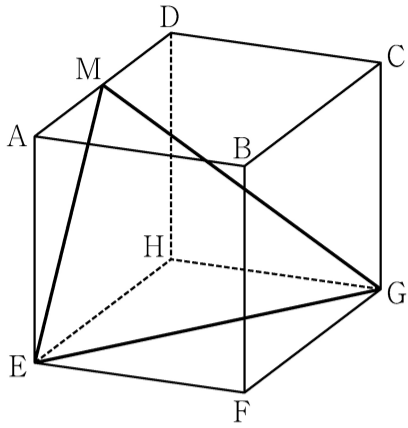
26. 두 초점이 F, F'인 타원  $\frac{x^2}{64} + \frac{y^2}{16} = 1$  위의 점 중

제1사분면에 있는 점 A가 있다. 두 직선 AF, AF'에 동시에 접하고 중심이 y축 위에 있는 원 중 중심의 y좌표가 음수인 것을 C라 하자. 원 C의 중심을 B라 할 때 사각형 AFBF'의 넓이가 72이다. 원 C의 반지름의 길이는? [3점]

- ①  $\frac{17}{2}$     ② 9    ③  $\frac{19}{2}$     ④ 10    ⑤  $\frac{21}{2}$



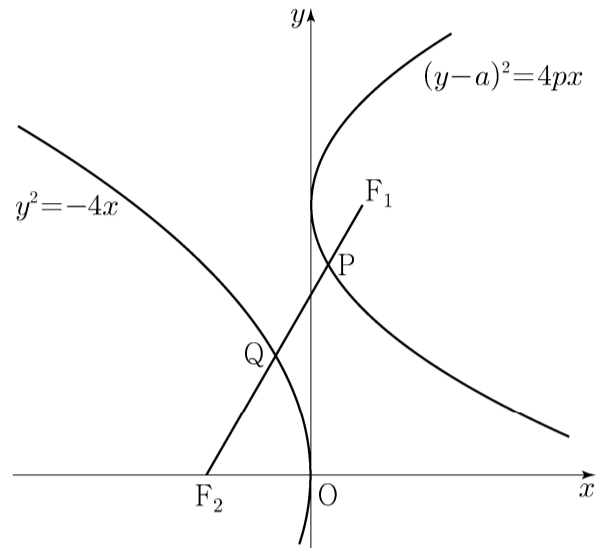
27. 그림과 같이 한 모서리의 길이가 4인 정육면체 ABCD-EFGH가 있다. 선분 AD의 중점을 M이라 할 때, 삼각형 MEG의 넓이는? [3점]



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

28. 두 양수  $a, p$ 에 대하여 포물선  $(y-a)^2 = 4px$ 의 초점을  $F_1$ 이라 하고, 포물선  $y^2 = -4x$ 의 초점을  $F_2$ 라 하자. 선분  $F_1F_2$ 가 두 포물선과 만나는 점을 각각 P, Q라 할 때,  $\overline{F_1F_2} = 3, \overline{PQ} = 1$ 이다.  $a^2 + p^2$ 의 값은? [4점]

- ① 6    ②  $\frac{25}{4}$     ③  $\frac{13}{2}$     ④  $\frac{27}{4}$     ⑤ 7



단답형

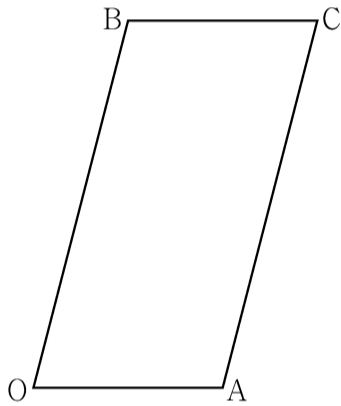
29. 좌표평면에서  $\overline{OA} = \sqrt{2}$ ,  $\overline{OB} = 2\sqrt{2}$  이고

$\cos(\angle AOB) = \frac{1}{4}$  인 평행사변형 OACB에 대하여 점 P가 다음 조건을 만족시킨다.

(가)  $\overrightarrow{OP} = s\overrightarrow{OA} + t\overrightarrow{OB}$  ( $0 \leq s \leq 1, 0 \leq t \leq 1$ )

(나)  $\overrightarrow{OP} \cdot \overrightarrow{OB} + \overrightarrow{BP} \cdot \overrightarrow{BC} = 2$

점 O를 중심으로 하고 점 A를 지나는 원 위를 움직이는 점 X에 대하여  $|3\overrightarrow{OP} - \overrightarrow{OX}|$ 의 최댓값과 최솟값을 각각  $M, m$ 이라 하자.  $M \times m = a\sqrt{6} + b$ 일 때,  $a^2 + b^2$ 의 값을 구하시오.  
(단,  $a$ 와  $b$ 는 유리수이다.) [4점]



30. 좌표공간에 중심이  $C(2, \sqrt{5}, 5)$ 이고 점  $P(0, 0, 1)$ 을 지나는 구

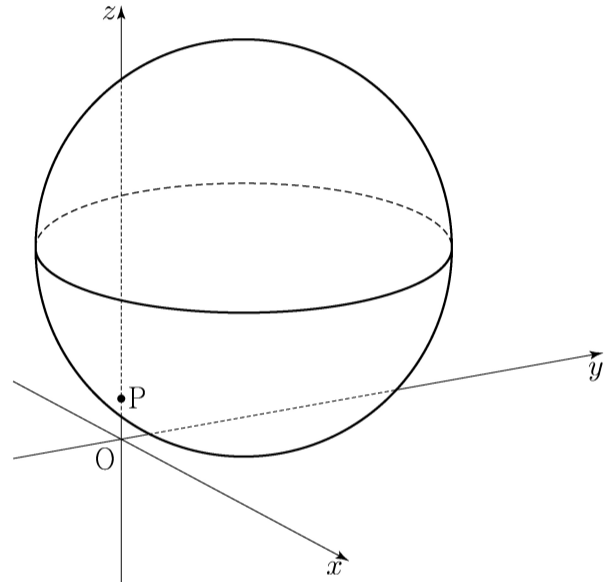
$$S: (x-2)^2 + (y-\sqrt{5})^2 + (z-5)^2 = 25$$

가 있다. 구 S가 평면 OPC와 만나서 생기는 원 위를 움직이는 점 Q, 구 S 위를 움직이는 점 R에 대하여 두 점 Q, R의  $xy$ 평면 위로의 정사영을 각각  $Q_1, R_1$ 이라 하자.

삼각형  $OQ_1R_1$ 의 넓이가 최대가 되도록 하는 두 점 Q, R에 대하여 삼각형  $OQ_1R_1$ 의 평면 PQR 위로의 정사영의 넓이는

$\frac{q}{p}\sqrt{6}$ 이다.  $p+q$ 의 값을 구하시오.

(단, O는 원점이고 세 점 O,  $Q_1, R_1$ 은 한 직선 위에 있지 않으며,  $p$ 와  $q$ 는 서로소인 자연수이다.) [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]

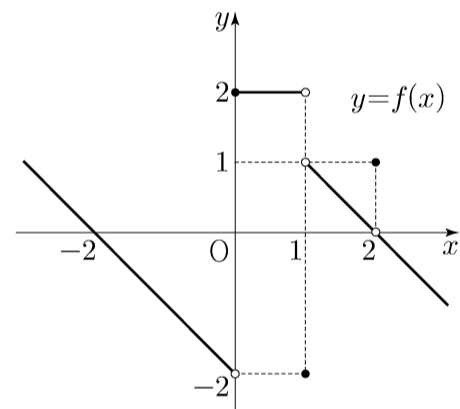
- ① 11      ② 12      ③ 13      ④ 14      ⑤ 15

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

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

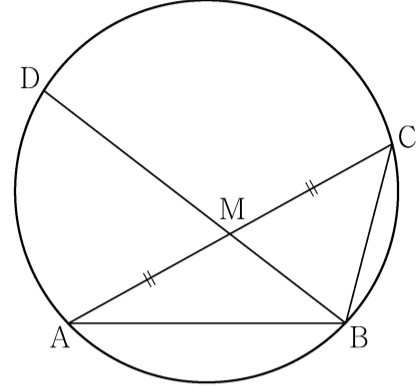
가 성립할 때, 실수  $a$ 의 최댓값은? [4점]

- 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.

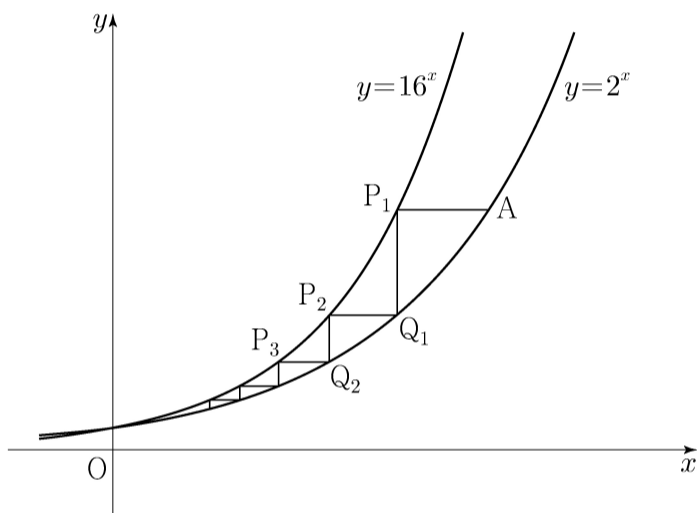
점 A를 지나며  $x$ 축과 평행한 직선이 곡선  $y=16^x$  과 만나는 점을  $P_1$ 이라 하고, 점  $P_1$ 을 지나며  $y$ 축과 평행한 직선이 곡선  $y=2^x$  과 만나는 점을  $Q_1$ 이라 하자.

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 구하십시오. [3점]

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

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

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]

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]

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(기하)

## 5지선다형

23. 서로 평행하지 않은 두 벡터  $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$ 에 대하여 두 벡터

$$\vec{a} + 2\vec{b}, \quad 3\vec{a} + k\vec{b}$$

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

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

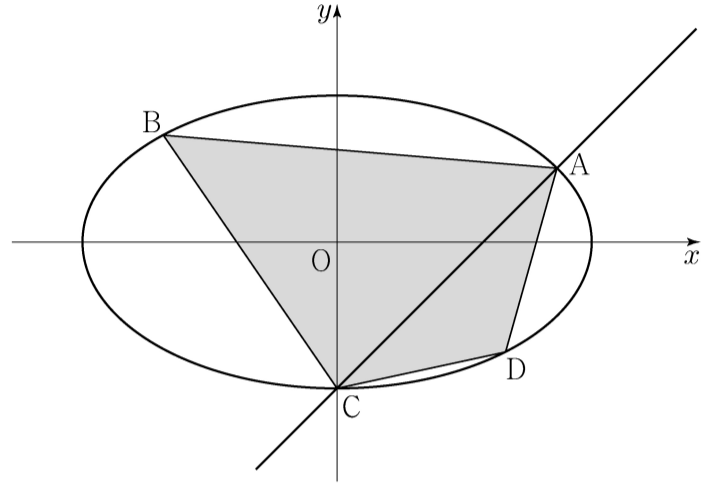
가 이루는 예각의 크기를  $\theta$ 라 할 때,  $\cos\theta$ 의 값은? [3점]

- 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

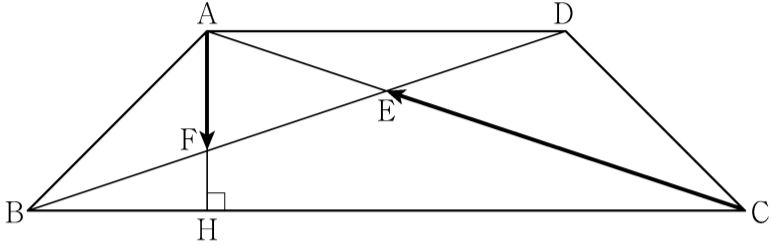
두 점을 A, C라 하자. 선분 AC가 사각형 ABCD의 대각선이 되도록 타원 위에 두 점 B, D를 잡을 때, 사각형 ABCD의 넓이의 최댓값은? [3점]

- 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  $-\frac{5}{9}$

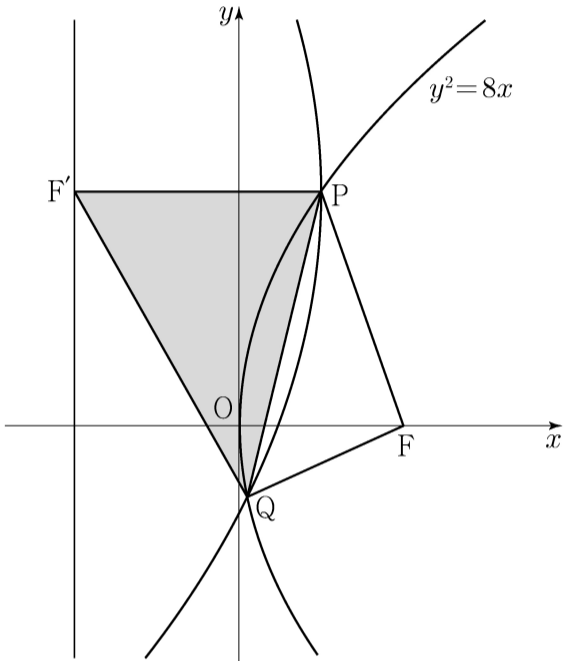


28. 좌표평면에서 직선  $y = 2x - 3$  위를 움직이는 점 P가 있다. 두 점  $A(c, 0)$ ,  $B(-c, 0)$  ( $c > 0$ )에 대하여  $\overline{PB} - \overline{PA}$ 의 값이 최대가 되도록 하는 점 P의 좌표가 (3, 3)일 때, 상수 c의 값은? [4점]

- 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

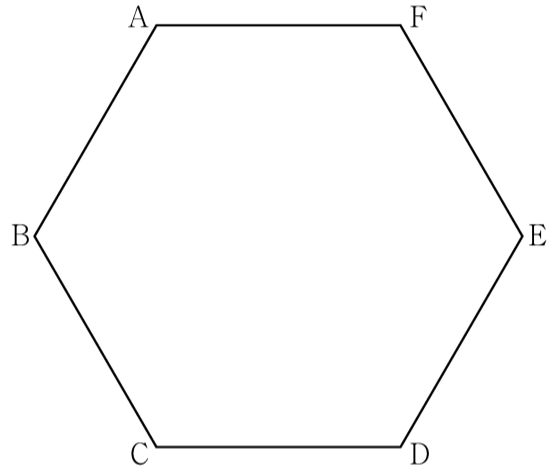
29. 초점이 F인 포물선  $y^2 = 8x$  위의 점 중 제1사분면에 있는 점 P를 지나고  $x$ 축과 평행한 직선이 포물선  $y^2 = 8x$ 의 준선과 만나는 점을 F'이라 하자. 점 F'을 초점, 점 P를 꼭짓점으로 하는 포물선이 포물선  $y^2 = 8x$ 와 만나는 점 중 P가 아닌 점을 Q라 하자. 사각형 PF'QF의 둘레의 길이가 12일 때, 삼각형 PF'Q의 넓이는  $\frac{q}{p}\sqrt{2}$ 이다.  $p+q$ 의 값을 구하시오. (단, 점 P의  $x$ 좌표는 2보다 작고,  $p$ 와  $q$ 는 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  $k$ 에 대하여 점 X가 다음 조건을 만족시킬 때,  $|\overrightarrow{CX}|$ 의 값이 최소가 되도록 하는  $k$ 의 값을  $\alpha$ ,  $|\overrightarrow{CX}|$ 의 값이 최대가 되도록 하는  $k$ 의 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.  $\left(\frac{2^{\sqrt{3}}}{2}\right)^{\sqrt{3}+1}$  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.

$S_n = \frac{1}{n(n+1)}$ 일 때,  $\sum_{k=1}^{10} (S_k - a_k)$ 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]

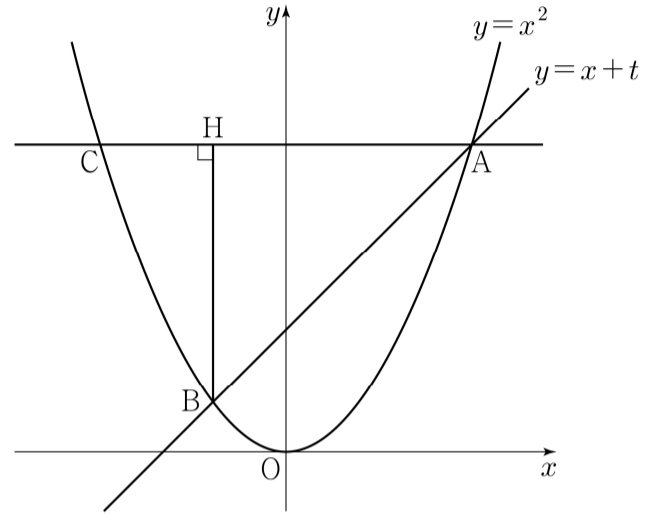
$\sqrt{3}^{f(n)}$ 의 네제곱근 중 실수인 것을 모두 곱한 값이  $-9$ 이다.

- 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]

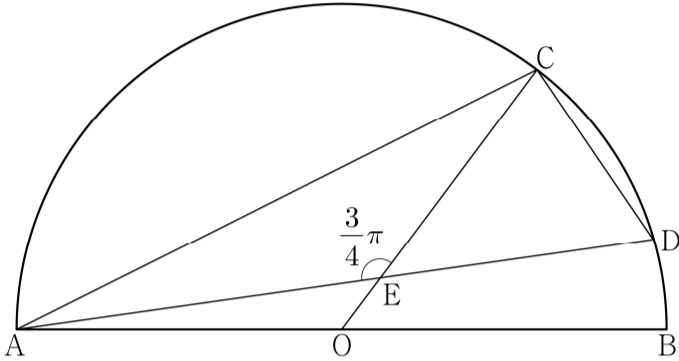
- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5



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

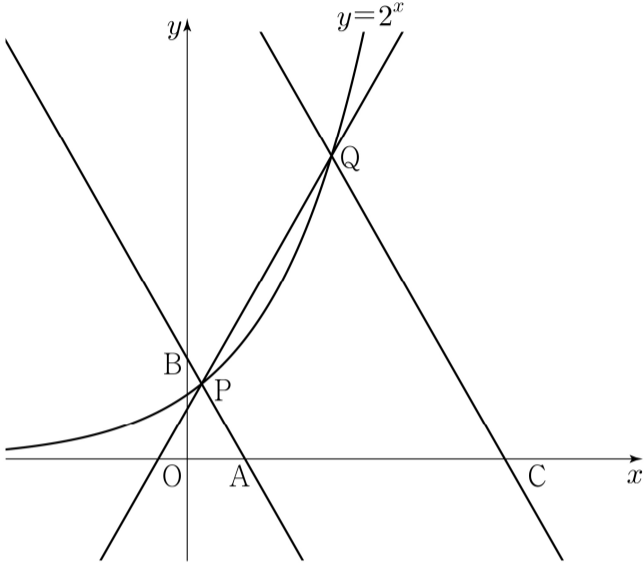
$$f(x) = x^3 + x^2 - x, \quad g(x) = 4|x| + k$$

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.

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

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(기하)

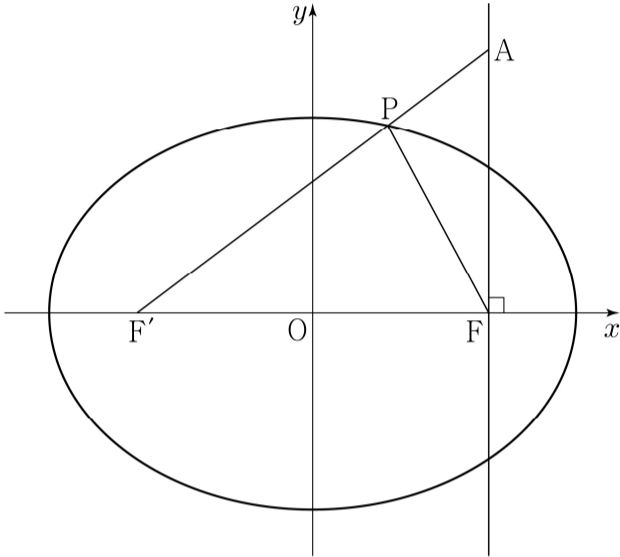
## 5지선다형

23. 좌표공간의 두 점  $A(a, 1, -1)$ ,  $B(-5, b, 3)$ 에 대하여  
 선분 AB의 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

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

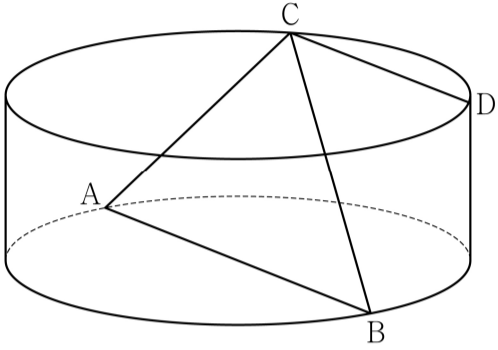
$$(\overrightarrow{OP} - \overrightarrow{OA}) \cdot (\overrightarrow{OP} - \overrightarrow{OA}) = 5$$

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.



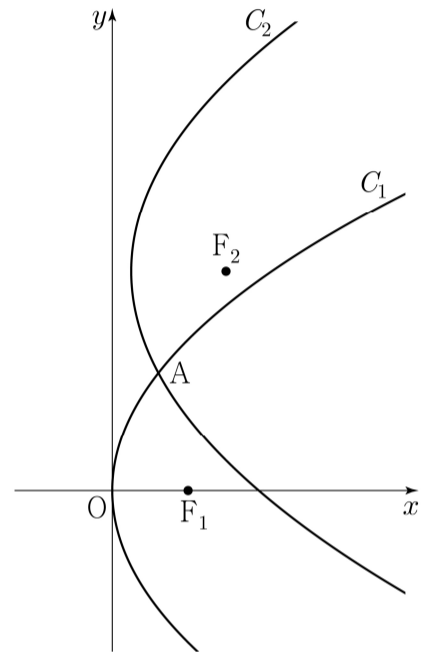
- ① 5      ②  $\frac{11}{2}$       ③ 6      ④  $\frac{13}{2}$       ⑤ 7

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  $-\frac{1}{4}$



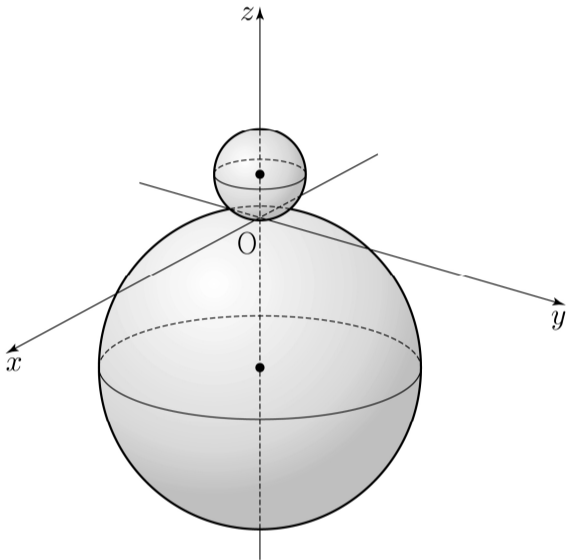
## 단답형

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.

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

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

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

$\overrightarrow{OY} = \overrightarrow{OP} + \overrightarrow{OQ}$ 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 확인하시오.