

제 2 교시

수학 영역

5 지 선 다 형

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

① 1            ② 2            ③ 3            ④ 4            ⑤ 5

2. 함수  $f(x) = x^3 - 4x^2 + x$ 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

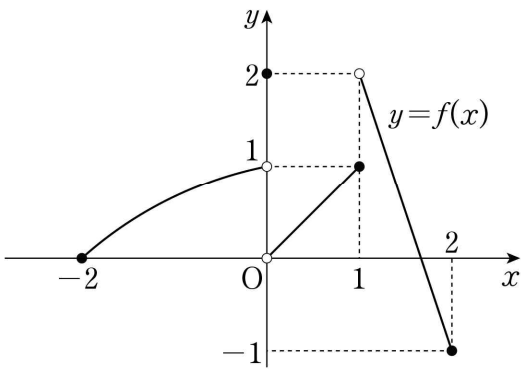
3. 모든 항이 양수인 등비수열  $\{a_n\}$ 이

$$a_4 = 2a_3 + 3a_2$$

를 만족시킬 때, 수열  $\{a_n\}$ 의 공비는? [3점]

① 1            ② 2            ③ 3            ④ 4            ⑤ 5

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

- ① 5      ② 6      ③ 7      ④ 8      ⑤ 9

7. 다항함수  $f(x)$ 에 대하여  $f'(x) = x^3 + x$ 이고  $f(0) = -1$ 일 때,  $f(2)$ 의 값은? [3점]

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

6.  $\sin\left(\frac{3}{2}\pi + \theta\right) = \frac{1}{3}$ 일 때,  $\sin\theta \tan\theta$ 의 값은? [3점]

- ①  $-\frac{8}{3}$       ②  $-\frac{4}{3}$       ③ 0      ④  $\frac{4}{3}$       ⑤  $\frac{8}{3}$

8. 두 실수  $a = (\log 3)^2 - (\log 2)^2$ ,  $b = \log_6 10$ 에 대하여  $10^{ab}$ 의 값은? [3점]

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

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

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

이다. 양수  $a$ 에 대하여 시각  $t=a$ 에서 점 P의 위치가 0일 때, 시각  $t=0$ 에서  $t=2a$ 까지 점 P가 움직인 거리는? [4점]

- ① 112      ② 114      ③ 116      ④ 118      ⑤ 120

10. 수열  $\{a_n\}$ 이 모든 자연수  $n$ 에 대하여

$$a_n = \begin{cases} 10 & (n \text{이 } 3 \text{의 배수가 아닌 경우}) \\ -19 & (n \text{이 } 3 \text{의 배수인 경우}) \end{cases}$$

일 때,  $\sum_{k=1}^n a_k = \sum_{k=1}^{3n} a_k$ 를 만족시키는 자연수  $n$ 의 값은? [4점]

- ① 25      ② 26      ③ 27      ④ 28      ⑤ 29

11. 0 이 아닌 실수  $a$ 에 대하여 함수  $f(x)$ 를

$$f(x) = x^3 + 3ax^2 + 4a$$

라 하자. 함수  $f(x)$ 의 극솟값이  $-40$ 일 때,  $f(2)$ 의 값은? [4점]

- ①  $-24$       ②  $-20$       ③  $-16$       ④  $-12$       ⑤  $-8$

12. 함수  $f(x) = x^3 + 2x^2 - x + 4$ 에 대하여 원점  $O$ 에서 곡선

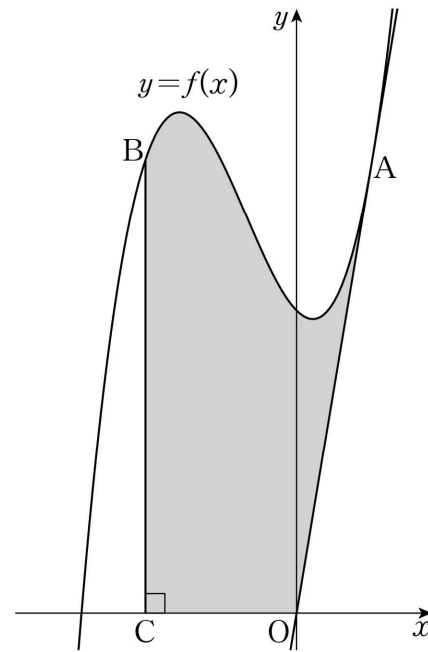
$y = f(x)$ 에 그은 접선의 접점을  $A$ 라 하고, 곡선 위의

점  $B(-2, f(-2))$ 에서  $x$ 축에 내린 수선의 발을  $C$ 라 하자. 곡선

$y = f(x)$ 와 세 선분  $OA$ ,  $OC$ ,  $BC$ 로 둘러싸인 부분의 넓이는?

[4점]

- ①  $\frac{45}{4}$       ②  $\frac{47}{4}$       ③  $\frac{49}{4}$       ④  $\frac{51}{4}$       ⑤  $\frac{53}{4}$



13. 0이 아닌 실수  $a$ 에 대하여 함수

$$f(x)=\begin{cases} a\sin x & (x<0) \\ 1-\cos x & (x\geq 0) \end{cases}$$

이 있다. 닫힌구간  $[-\pi, \pi]$ 에서 함수  $f(x)$ 의 최댓값과 최솟값을 각각  $M, m$ 이라 하자.  $M-m=4$ 를 만족시키는 모든  $a$ 의 값의 곱은? [4점]

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

14. 최고차항의 계수가 1인 사차함수  $f(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

$x_1 \leq x_2$ 인 모든 실수  $x_1, x_2$ 에 대하여 부등식

$$\int_{x_1}^{x_2}\{f(t)-f(a)\}dt \geq \int_{x_1}^{x_2}f'(a)(t-a)dt$$

를 만족시키는 모든 실수  $a$ 의 값의 범위가  $a \leq -1$  또는  $a \geq 3$ 이다.

$f(1)=15, f'(1)=1$ 일 때,  $f(4)$ 의 값은? [4점]

- ① 21      ② 23      ③ 25      ④ 27      ⑤ 29

15. 세 실수  $a, p, q$  ( $p < q$ )에 대하여 함수  $f(x)$ 가

$$f(x) = \begin{cases} |2^x - 4| & (x \leq p \text{ 또는 } x \geq q) \\ a + \log_2 x & (p < x < q) \end{cases}$$

이다. 함수  $f(x)$ 가 실수 전체의 집합에서 실수 전체의 집합으로의 일대일대응일 때,  $f\left(\frac{p+q}{2}\right)$ 의 값은? [4점]

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

단답형

16. 방정식

$$\log_3(x-2) = \log_9(x+10)$$

을 만족시키는 실수  $x$ 의 값을 구하시오. [3점]

17.  $x$ 에 대한 방정식  $x^3 + 3x^2 - k = 0$ 의 서로 다른 실근의 개수가 3이 되도록 하는 자연수  $k$ 의 개수를 구하시오. [3점]

18. 수열  $\{a_n\}$ 에 대하여

$$\sum_{k=1}^8 a_k = 8, \quad \sum_{k=1}^8 a_k^2 = 20$$

일 때,  $\sum_{k=1}^8 (a_k + 3)(a_k - 1)$ 의 값을 구하시오. [3점]

19. 다항함수  $f(x)$ 가 모든 실수  $x$ 에 대하여

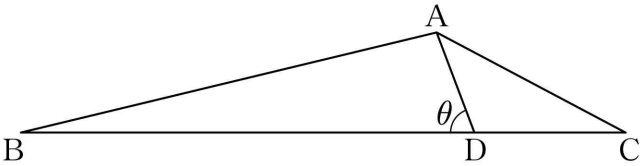
$$\int_0^x \{f(t) + t^2\} dt = xf(x) - x^3$$

을 만족시킬 때,  $\int_0^4 f'(x)dx$ 의 값을 구하시오. [3점]

20. 그림과 같이 삼각형 ABC에서 선분 BC를 3:1로 내분하는 점을 D라 하고,  $\angle ADB = \theta$ 라 하자.

$$\overline{AD} = \sqrt{2}, \quad \overline{AB} : \overline{AC} = 2 : 1, \quad \cos \theta = \frac{\sqrt{2}}{4}$$

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



21. 첫째항이 자연수인 수열  $\{a_n\}$  이 모든 자연수  $n$ 에 대하여

$$a_{n+1} = \begin{cases} \frac{a_n}{n} & (a_n \geq 3) \\ 10 & (a_n < 3) \end{cases}$$

을 만족시킬 때,  $a_6 = 2$ 가 되도록 하는 모든  $a_1$ 의 값의 합을 구하시오. [4점]

22. 삼차함수  $f(x)$ 에 대하여 함수  $g(x)$ 를

$$g(x) = \begin{cases} -f(x) & (x < 0) \\ |f(x)| - |2x^2 - 8| & (x \geq 0) \end{cases}$$

이라 하자. 함수  $g(x)$ 가 실수 전체의 집합에서 미분가능할 때,  $f(-5)$ 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

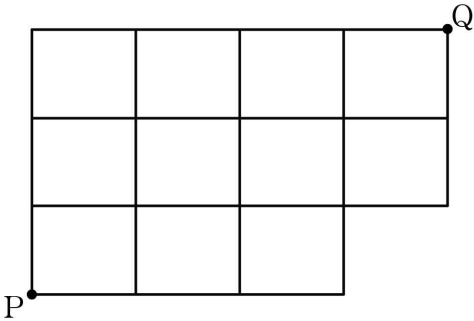
수학 영역(확률과 통계)

5 지 선 다 형

23.  ${}_4H_3$ 의 값은? [2점]

- ① 20      ② 22      ③ 24      ④ 26      ⑤ 28

24. 그림과 같이 직사각형 모양으로 연결된 도로망이 있다. 이 도로망을 따라 P지점에서 출발하여 Q지점까지 최단 거리로 가는 경우의 수는? [3점]



- ① 30      ② 31      ③ 32      ④ 33      ⑤ 34

25. 네 문자  $a, b, c, d$  중에서 중복을 허락하여 4개를 택해 일렬로 나열할 때, 문자  $a$ 가 적어도 한 번 이상 나오는 경우의 수는? [3점]

- ① 170      ② 175      ③ 180      ④ 185      ⑤ 190

26. 숫자 1, 2, 2, 3, 3, 3이 하나씩 적혀 있는 6장의 카드를 모두 한 번씩 사용하여 일렬로 나열할 때, 서로 이웃한 2장의 카드에 적혀 있는 수의 합이 모두 4 이상이 되도록 나열하는 경우의 수는? (단, 같은 숫자가 적혀 있는 카드끼리는 서로 구별하지 않는다.) [3점]

- ① 16      ② 20      ③ 24      ④ 28      ⑤ 32



27. 집합  $X=\{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ 에 대하여 다음 조건을 만족시키는 함수  $f: X\rightarrow X$ 의 개수는? [3점]

- (가)  $x=1, 2, 3, 4, 5$ 일 때  $f(x)\leq f(x+1)$ 이다.  
(나)  $x$ 가 3의 배수이면  $(f\circ f)(x)=x$ 이다.

- ① 48            ② 52            ③ 56            ④ 60            ⑤ 64

28. 숫자 1, 2, 3, 4가 각각 하나씩 적혀 있는 4개의 흰색 접시와 문자 A, B, C가 각각 하나씩 적혀 있는 3개의 검은색 접시가 있다. 이 7개의 접시를 원 모양의 식탁에 일정한 간격을 두고 원형으로 놓을 때, 다음 조건을 만족시키도록 놓는 경우의 수는? (단, 회전하여 일치하는 것은 같은 것으로 본다.) [4점]

- (가) 검은색 접시끼리는 서로 이웃하지 않는다.  
(나) 홀수가 적힌 흰색 접시끼리는 서로 이웃하지 않고, 짝수가 적힌 흰색 접시끼리는 서로 이웃하지 않는다.

- ① 84            ② 88            ③ 92            ④ 96            ⑤ 100

## 단답형

29. 한 개의 주사위를 네 번 던져서 나오는 눈의 수를 차례로  $a, b, c, d$ 라 하자.  $a \times b \times c \times d$ 가 16의 배수가 되는 모든 순서쌍  $(a, b, c, d)$ 의 개수를 구하시오. [4점]

30. 검은 공 4개와 흰 공 4개를 5명의 학생 A, B, C, D, E에게 다음 규칙에 따라 남김없이 나누어 주는 경우의 수를 구하시오. (단, 같은 색 공끼리는 서로 구별하지 않고, 공을 받지 못하는 학생이 있을 수 있다.) [4점]

- (가) 세 학생 A, B, C가 받는 공의 개수의 합은 홀수이다.  
(나) 학생 D가 받는 공의 개수는 학생 E가 받는 공의 개수의 2배이다.

## \* 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.  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^2 - n + 2}{4n^2 - 1}$  의 값은? [2점]

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

24. 수열  $\{a_n\}$  에 대하여  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(2n+3)a_n}{n^2} = 3$  일 때,

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

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

25. 자연수  $k$ 에 대하여 수열  $\{a_n\}$ 의 일반항을

$$a_n = \frac{(k^2 + 9)^n + 30^n}{(10k)^n}$$

이라 하자. 수열  $\{a_n\}$ 이 수렴하도록 하는 모든 자연수  $k$ 의 개수는? [3점]

- ① 4      ② 5      ③ 6      ④ 7      ⑤ 8

26. 수열  $\{a_n\}$ 이 모든 자연수  $n$ 에 대하여

$$\sum_{k=1}^n \frac{a_k - k^2}{k+1} = 2n^2 - n$$

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

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

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

$0 < x < 3$ 일 때,  $x$ 에 대한 방정식  $\sin\left(\frac{\pi}{a_n}x\right)=1$ 의 서로 다른 실근의 개수는  $2n$ 이다.

$\lim_{n \rightarrow \infty} na_n$ 의 값은? [3점]

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

28. 삼차함수  $f(x)=ax^3+bx$  ( $a>0$ )이 다음 조건을 만족시킨다.

모든 실수  $x$ 에 대하여  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2x^{2n+2}+x^n+f(x)}{x^{2n}+x^n+1}$ 의 값이 존재한다.

실수 전체의 집합에서 정의된 함수  $g(x)$ 를

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

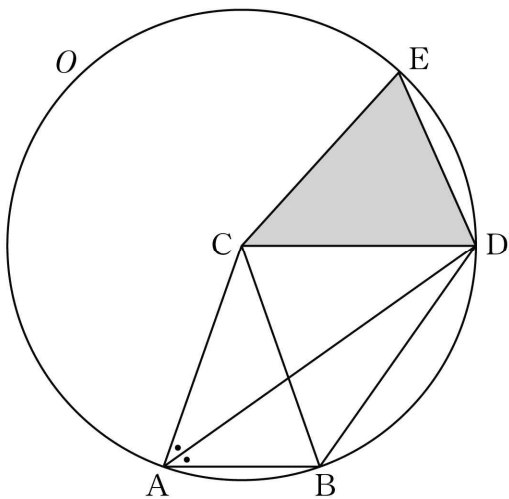
라 하자. 함수  $y=g(x)$ 의 그래프와 직선  $y=k$ 가 만나는 점의 개수가 1이 되도록 하는 자연수  $k$ 가 존재할 때,

$g\left(-\frac{1}{2}\right)\times g(2)$ 의 값은? (단,  $a, b$ 는 상수이다.) [4점]

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

## 단답형

29. 그림과 같이 자연수  $n(n \geq 2)$ 에 대하여 중심이  $C$ 이고 반지름의 길이가  $n$ 인 원  $O$ 와  $\overline{AB}=2$ 를 만족시키는 원  $O$  위의 두 점  $A, B$ 가 있다.  $\angle BAC$ 를 이등분하는 직선이 원  $O$ 와 만나는 점 중  $A$ 가 아닌 점을  $D$ 라 하자. 점  $B$ 를 포함하지 않는 호  $AD$  위의 점  $E$ 에 대하여  $\overline{BD} : \overline{DE} = \sqrt{2} : 1$ 일 때, 삼각형  $CDE$ 의 넓이를  $S_n$ 이라 하면  $\lim_{n \rightarrow \infty} \left( \frac{\sqrt{3}}{4}n - \frac{S_n}{n} \right) = \frac{q}{p} \sqrt{3}$ 이다.  $p+q$ 의 값을 구하시오. (단,  $p$ 와  $q$ 는 서로소인 자연수이다.) [4점]



30. 함수  $f(x)$ 는  $0 \leq x < 2$ 일 때  $f(x) = x(2-x)$ 이고 모든 실수  $x$ 에 대하여  $f(x+2) = f(x)$ 이다. 공비가  $r$ 인 등비수열  $\{a_n\}$ 이 수렴하고 다음 조건을 만족시킨다.

(가)  $r$ 은 유리수이다.

(나) 함수  $f(x)$ 가  $x = a_k$ 에서 극값을 갖고  $0 < a_k < 10$ 인 자연수  $k$ 의 개수는 3이다.

$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_1 a_{n+1} + a_{2n}}{a_{n+1} + a_n} = \frac{81}{10}$  일 때,  $a_7 = \frac{q}{p}$ 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)

5 지 선 다 형

23. 타원  $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{4} = 1$ 의 단축의 길이는? [2점]

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

24. 쌍곡선  $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{4} = 1$ 의 한 점근선의 방정식이  $y = \frac{1}{3}x$ 일 때,  
양수  $a$ 의 값은? [3점]

① 2            ② 4            ③ 6            ④ 8            ⑤ 10

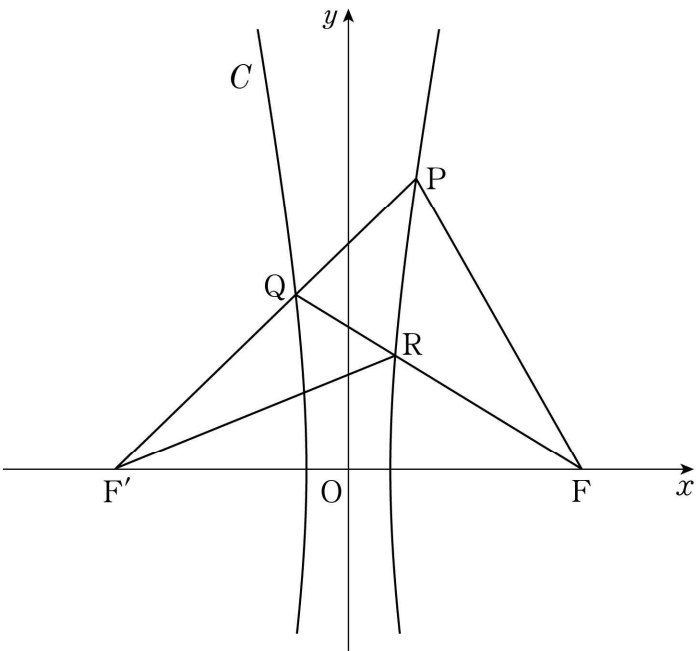
25. 초점이 F인 포물선  $y^2 = 16x$  위의 점 P에 대하여 선분 FP를 지름으로 하는 원의 넓이가  $25\pi$ 일 때, 이 원의 중심에서 포물선의 준선까지의 거리는? [3점]

- ① 9      ② 10      ③ 11      ④ 12      ⑤ 13

26. 두 초점이 F( $c, 0$ ), F'( $-c, 0$ )( $c > 0$ )이고 장축의 길이가 2인 타원이 있다. 이 타원 위에 있는 제2사분면 위의 점 P에 대하여 직선 F'P가  $y$ 축과 점 Q에서 만난다. 직선 FP가 선분 F'Q의 수직이등분선일 때,  $c$ 의 값은? [3점]

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

27. 그림과 같이 두 초점이  $F(c, 0)$ ,  $F'(-c, 0)$  ( $c > 0$ )이고 주축의 길이가 2인 쌍곡선  $C$ 가 있다. 쌍곡선  $C$  위에 있는 제1사분면 위의 점  $P$ 에 대하여 선분  $F'P$ 가 쌍곡선  $C$ 와 만나는 점 중  $P$ 가 아닌 점을  $Q$ 라 하고, 선분  $FQ$ 가 쌍곡선  $C$ 와 만나는 점 중  $Q$ 가 아닌 점을  $R$ 이라 하자.  $\overline{PQ}=4$ 이고 삼각형  $F'RQ$ 의 둘레의 길이가 16일 때, 삼각형  $FPQ$ 의 둘레의 길이는? [3점]



- ① 18      ② 20      ③ 22      ④ 24      ⑤ 26

28. 직선  $y=a$  ( $a > 0$ )이 두 포물선

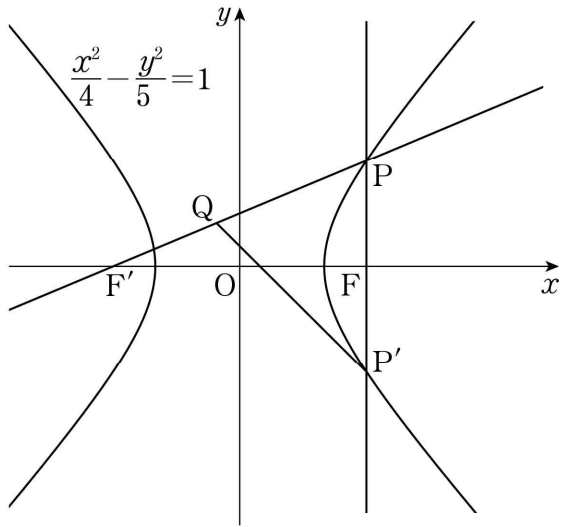
$$C_1 : y^2 = 12x, \quad C_2 : y^2 = -6x$$

와 만나는 점을 각각  $P$ ,  $Q$ 라 하고, 두 포물선  $C_1$ ,  $C_2$ 의 초점을 각각  $F_1$ ,  $F_2$ 라 하자. 사각형  $PQF_2F_1$ 의 둘레의 길이가 41일 때, 사각형  $PQF_2F_1$ 의 넓이는? [4점]

- ① 76      ② 78      ③ 80      ④ 82      ⑤ 84

## 단답형

29. 두 초점이  $F(c, 0)$ ,  $F'(-c, 0)$  ( $c > 0$ )인 쌍곡선  $\frac{x^2}{4} - \frac{y^2}{5} = 1$  이 있다. 직선  $x=c$ 가 이 쌍곡선과 만나는 점 중 제1사분면 위의 점을  $P$ , 제4사분면 위의 점을  $P'$ 이라 하자. 선분  $F'P$  위에  $\overline{PP'} = \overline{QP'}$ 인 점  $Q$ 를 잡자. 두 점  $P$ ,  $P'$ 을 초점으로 하고 점  $Q$ 를 지나는 타원의 장축의 길이는  $\frac{q}{p}$ 이다.  $p+q$ 의 값을 구하시오. (단,  $p$ 와  $q$ 는 서로소인 자연수이다.) [4점]



30. 두 초점이  $F(0, 4)$ ,  $F'(0, -4)$ 이고, 장축의 길이가 10인 타원이 있다. 이 타원 위에 있는 제1사분면 위의 점 중  $\angle F'FP = \frac{\pi}{3}$ 를 만족시키는 점  $P$ 에 대하여 직선  $FP$ 가  $x$ 축과 만나는 점을  $Q$ 라 하자. 점  $Q$ 를 초점으로 하고 준선이  $x=a$  ( $a < 0$ )인 포물선이 점  $P$ 를 지난다. 직선  $FP$ 가 이 포물선과 만나는 점 중  $P$ 가 아닌 점을  $R$ 이라 할 때,  $\overline{PR} = p+q\sqrt{3}$ 이다.  $p+q$ 의 값을 구하시오. (단,  $a$ 는 상수이고,  $p, q$ 는 유리수이다.) [4점]

\* 확인 사항

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