

제 2 교시

수학 영역

5 지선다형

1.  $\sqrt[3]{5} \times 25^{\frac{1}{3}}$ 의 값은? [2점]

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

2. 함수  $f(x) = x^3 - 8x + 7$ 에 대하여  $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(2+h) - f(2)}{h}$ 의 값은? [2점]

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

3. 첫째항과 공비가 모두 양수  $k$ 인 등비수열  $\{a_n\}$ 이

$$\frac{a_4}{a_2} + \frac{a_2}{a_1} = 30$$

을 만족시킬 때,  $k$ 의 값은? [3점]

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

4. 함수

$$f(x) = \begin{cases} 5x + a & (x < -2) \\ x^2 - a & (x \geq -2) \end{cases}$$

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

- ① 6      ② 7      ③ 8      ④ 9      ⑤ 10

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

- ① 8      ② 10      ③ 12      ④ 14      ⑤ 16

6.  $\cos\left(\frac{\pi}{2} + \theta\right) = -\frac{1}{5}$  일 때,  $\frac{\sin \theta}{1 - \cos^2 \theta}$ 의 값은? [3점]

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

7. 다항함수  $f(x)$ 가 모든 실수  $x$ 에 대하여

$$\int_0^x f(t) dt = 3x^3 + 2x$$

를 만족시킬 때,  $f(1)$ 의 값은? [3점]

- ① 7      ② 9      ③ 11      ④ 13      ⑤ 15

8. 두 실수  $a = 2\log \frac{1}{\sqrt{10}} + \log_2 20$ ,  $b = \log 2$ 에 대하여  $a \times b$ 의 값은? [3점]

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

9. 함수  $f(x) = 3x^2 - 16x - 20$ 에 대하여

$$\int_{-2}^a f(x) dx = \int_{-2}^0 f(x) dx$$

일 때, 양수  $a$ 의 값은? [4점]

- ① 16      ② 14      ③ 12      ④ 10      ⑤ 8

10. 닫힌구간  $[0, 2\pi]$ 에서 정의된 함수  $f(x) = a \cos bx + 3$ 이  $x = \frac{\pi}{3}$ 에서 최댓값 13을 갖도록 하는 두 자연수  $a, b$ 의 순서쌍  $(a, b)$ 에 대하여  $a+b$ 의 최솟값은? [4점]

- ① 12      ② 14      ③ 16      ④ 18      ⑤ 20

11. 시각  $t=0$ 일 때 출발하여 수직선 위를 움직이는 점 P의 시각  $t$  ( $t \geq 0$ )에서의 위치  $x$ 가

$$x = t^3 - \frac{3}{2}t^2 - 6t$$

이다. 출발한 후 점 P의 운동 방향이 바뀌는 시각에서의 점 P의 가속도는? [4점]

- ① 6      ② 9      ③ 12      ④ 15      ⑤ 18

12.  $a_1 = 2$ 인 수열  $\{a_n\}$ 과  $b_1 = 2$ 인 등차수열  $\{b_n\}$ 이 모든 자연수  $n$ 에 대하여

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

을 만족시킬 때,  $\sum_{k=1}^5 a_k$ 의 값은? [4점]

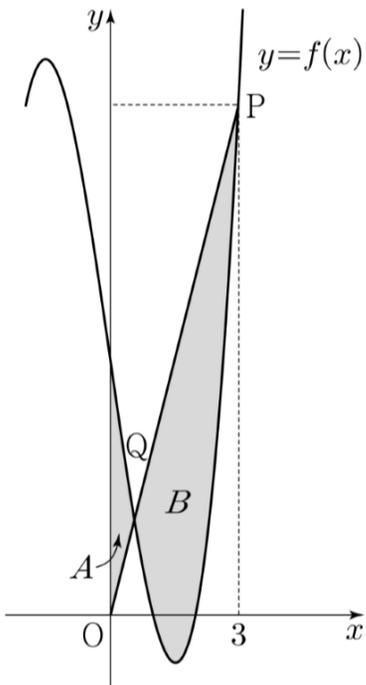
- ① 120      ② 125      ③ 130      ④ 135      ⑤ 140

13. 최고차항의 계수가 1인 삼차함수  $f(x)$ 가

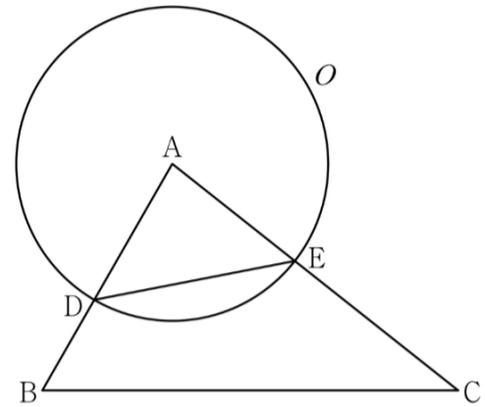
$$f(1)=f(2)=0 \quad f'(0)=-7$$

을 만족시킨다. 원점  $O$ 와 점  $P(3, f(3))$ 에 대하여 선분  $OP$ 가 곡선  $y=f(x)$ 와 만나는 점 중  $P$ 가 아닌 점을  $Q$ 라 하자. 곡선  $y=f(x)$ 와  $y$ 축 및 선분  $OQ$ 로 둘러싸인 부분의 넓이를  $A$ , 곡선  $y=f(x)$ 와 선분  $PQ$ 로 둘러싸인 부분의 넓이를  $B$ 라 할 때,  $B-A$ 의 값은? [4점]

- ①  $\frac{37}{4}$     ②  $\frac{39}{4}$     ③  $\frac{41}{4}$     ④  $\frac{43}{4}$     ⑤  $\frac{45}{4}$



14. 그림과 같이 삼각형  $ABC$ 에서 선분  $AB$  위에  $\overline{AD} : \overline{DB} = 3 : 2$ 인 점  $D$ 를 잡고, 점  $A$ 를 중심으로 하고 점  $D$ 를 지나는 원을  $O$ , 원  $O$ 와 선분  $AC$ 가 만나는 점을  $E$ 라 하자.  $\sin A : \sin C = 8 : 5$ 이고, 삼각형  $ADE$ 와 삼각형  $ABC$ 의 넓이의 비가  $9 : 35$ 이다. 삼각형  $ABC$ 의 외접원의 반지름의 길이가 7일 때, 원  $O$  위의 점  $P$ 에 대하여 삼각형  $PBC$ 의 넓이의 최댓값은? (단,  $\overline{AB} < \overline{AC}$ ) [4점]



- ①  $18 + 15\sqrt{3}$     ②  $24 + 20\sqrt{3}$     ③  $30 + 25\sqrt{3}$   
 ④  $36 + 30\sqrt{3}$     ⑤  $42 + 35\sqrt{3}$

15. 상수  $a$  ( $a \neq 3\sqrt{5}$ )와 최고차항의 계수가 음수인 이차함수  $f(x)$ 에 대하여 함수

$$g(x) = \begin{cases} x^3 + ax^2 + 15x + 7 & (x \leq 0) \\ f(x) & (x > 0) \end{cases}$$

이 다음 조건을 만족시킨다.

- (가) 함수  $g(x)$ 는 실수 전체의 집합에서 미분가능하다.  
 (나)  $x$ 에 대한 방정식  $g'(x) \times g'(x-4) = 0$ 의 서로 다른 실근의 개수는 4이다.

$g(-2) + g(2)$ 의 값은? [4점]

- ① 30      ② 32      ③ 34      ④ 36      ⑤ 38

단답형

16. 방정식

$$\log_2(x-3) = \log_4(3x-5)$$

를 만족시키는 실수  $x$ 의 값을 구하시오. [3점]

17. 다항함수  $f(x)$ 에 대하여  $f'(x) = 9x^2 + 4x$ 이고  $f(1) = 6$ 일 때,  $f(2)$ 의 값을 구하시오. [3점]

18. 수열  $\{a_n\}$ 이 모든 자연수  $n$ 에 대하여

$$a_n + a_{n+4} = 12$$

를 만족시킬 때,  $\sum_{n=1}^{16} a_n$ 의 값을 구하시오. [3점]

19. 양수  $a$ 에 대하여 함수  $f(x)$ 를

$$f(x) = 2x^3 - 3ax^2 - 12a^2x$$

라 하자. 함수  $f(x)$ 의 극댓값이  $\frac{7}{27}$ 일 때,  $f(3)$ 의 값을 구하시오. [3점]

20. 곡선  $y = \left(\frac{1}{5}\right)^{x-3}$ 과 직선  $y = x$ 가 만나는 점의  $x$ 좌표를  $k$ 라 하자. 실수 전체의 집합에서 정의된 함수  $f(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

$x > k$ 인 모든 실수  $x$ 에 대하여  $f(x) = \left(\frac{1}{5}\right)^{x-3}$ 이고  
 $f(f(x)) = 3x$ 이다.

$f\left(\frac{1}{k^3 \times 5^{3k}}\right)$ 의 값을 구하시오. [4점]

21. 함수  $f(x) = x^3 + ax^2 + bx + 4$ 가 다음 조건을 만족시키도록 하는 두 정수  $a, b$ 에 대하여  $f(1)$ 의 최댓값을 구하시오. [4점]

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

22. 모든 항이 정수이고 다음 조건을 만족시키는 모든 수열  $\{a_n\}$ 에 대하여  $|a_1|$ 의 값의 합을 구하시오. [4점]

(가) 모든 자연수  $n$ 에 대하여

$$a_{n+1} = \begin{cases} a_n - 3 & (|a_n| \text{이 홀수인 경우}) \\ \frac{1}{2}a_n & (a_n = 0 \text{ 또는 } |a_n| \text{이 짝수인 경우}) \end{cases}$$

이다.

(나)  $|a_m| = |a_{m+2}|$ 인 자연수  $m$ 의 최솟값은 3이다.

제 2 교시

수학 영역(확률과 통계)

5 지선다형

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

- ① 40      ② 50      ③ 60      ④ 70      ⑤ 80

24. 두 사건  $A, B$ 에 대하여

$$P(A|B) = P(A) = \frac{1}{2} \quad P(A \cap B) = \frac{1}{5}$$

일 때,  $P(A \cup B)$ 의 값은? [3점]

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

25. 정규분포  $N(m, 2^2)$ 을 따르는 모집단에서 크기가 256인 표본을 임의추출하여 얻은 표본평균을 이용하여 구한  $m$ 에 대한 신뢰도 95%의 신뢰구간이  $a \leq m \leq b$ 이다.  $b-a$ 의 값은? (단,  $Z$ 가 표준정규분포를 따르는 확률변수일 때,  $P(|Z| \leq 1.96) = 0.95$ 로 계산한다.) [3점]

- ① 0.49      ② 0.52      ③ 0.55      ④ 0.58      ⑤ 0.61

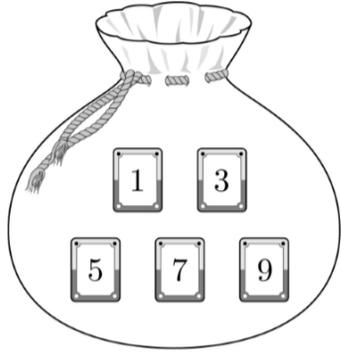
26. 어느 학급의 학생 16명을 대상으로 과목 A와 과목 B에 대한 선호도를 조사하였다. 이 조사에 참여한 학생은 과목 A와 과목 B 중 하나를 선택하였고, 과목 A를 선택한 학생은 9명, 과목 B를 선택한 학생은 7명이다. 이 조사에 참여한 학생 16명 중에서 임의로 3명을 선택할 때, 선택한 3명의 학생 중에서 적어도 한 명이 과목 B를 선택한 학생일 확률은?

- ①  $\frac{3}{4}$       ②  $\frac{4}{5}$       ③  $\frac{17}{20}$       ④  $\frac{9}{10}$       ⑤  $\frac{19}{20}$

27. 숫자 1, 3, 5, 7, 9가 각각 하나씩 적혀 있는 5장의 카드가 들어 있는 주머니가 있다. 이 주머니에서 임의로 1장의 카드를 꺼내어 카드에 적혀 있는 수를 확인한 후 다시 넣는 시행을 한다. 이 시행을 3번 반복하여 확인한 세 개의 수의 평균을  $\bar{X}$ 라 하자.  $V(a\bar{X}+6)=24$ 일 때, 양수  $a$ 의 값은?

[3점]

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5



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

(가)  $f(1) \times f(6)$ 의 값이 6의 약수이다.

(나)  $2f(1) \leq f(2) \leq f(3) \leq f(4) \leq f(5) \leq 2f(6)$

- ① 166      ② 171      ③ 176      ④ 181      ⑤ 186

단답형

29. 정규분포  $N(m_1, \sigma_1^2)$ 을 따르는 확률변수  $X$ 와 정규분포  $N(m_2, \sigma_2^2)$ 을 따르는 확률변수  $Y$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

모든 실수  $x$ 에 대하여  
 $P(X \leq x) = P(X \geq 40 - x)$ 이고  
 $P(Y \leq x) = P(X \leq x + 10)$ 이다.

$P(15 \leq X \leq 20) + P(15 \leq Y \leq 20)$ 의 값을 다음 표준정규분포표를 이용하여 구한 것이 0.4772일 때,  $m_1 + \sigma_2$ 의 값을 구하시오. (단,  $\sigma_1$ 과  $\sigma_2$ 는 양수이다.) [4점]

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

30. 탁자 위에 5개의 동전이 일렬로 놓여 있다. 이 5개의 동전 중 1번째 자리와 2번째 자리의 동전은 앞면이 보이도록 놓여 있고, 나머지 자리의 3개의 동전은 뒷면이 보이도록 놓여 있다. 이 5개의 동전과 한 개의 주사위를 사용하여 다음 시행을 한다.

주사위를 한 번 던져 나온 눈의 수가  $k$ 일 때,  $k \leq 5$ 이면  $k$ 번째 자리의 동전을 한 번 뒤집어 제자리에 놓고,  $k = 6$ 이면 모든 동전을 한 번씩 뒤집어 제자리에 놓는다.

위의 시행을 3번 반복한 후 이 5개의 동전이 모두 앞면이 보이도록 놓여 있을 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 지선다형

23.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x^2}{\sin^2 x}$ 의 값은?

- ① 1
- ② 2
- ③ 3
- ④ 4
- ⑤ 5

24.  $\int_0^{10} \frac{x+2}{x+1} dx$ 의 값은? [3점]

- ①  $10 + \ln 5$
- ②  $10 + \ln 7$
- ③  $10 + 2\ln 3$
- ④  $10 + \ln 11$
- ⑤  $10 + \ln 13$

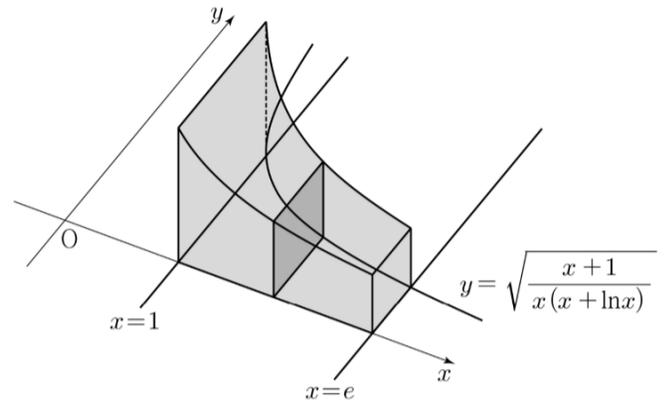
25. 수열  $\{a_n\}$ 에 대하여  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{na_n}{n^2+3} = 1$ 일 때,

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

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

26. 그림과 같이 곡선  $y = \sqrt{\frac{x+1}{x(x+\ln x)}}$ 과  $x$ 축 및 두 직선

$x=1$ ,  $x=e$ 로 둘러싸인 부분을 밑면으로 하는 입체도형이 있다. 이 입체도형을  $x$ 축에 수직인 평면으로 자른 단면이 모두 정사각형일 때, 이 입체도형의 부피는? [3점]



- ①  $\ln(e+1)$       ②  $\ln(e+2)$       ③  $\ln(e+3)$   
 ④  $\ln(2e+1)$       ⑤  $\ln(2e+2)$

27. 최고차항의 계수가 1인 삼차함수  $f(x)$ 에 대하여 함수  $g(x)$ 를

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

이라 하자. 곡선  $y = g(x)$  위의 점  $(0, g(0))$ 에서의 접선이  $x$ 축이고 함수  $g(x)$ 가 역함수  $h(x)$ 를 가질 때,  $h'(8)$ 의 값은?

[3점]

- ①  $\frac{1}{36}$       ②  $\frac{1}{18}$       ③  $\frac{1}{12}$       ④  $\frac{1}{9}$       ⑤  $\frac{5}{36}$

28. 실수 전체의 집합에서 미분가능한 함수  $f(x)$ 의 도함수  $f'(x)$ 가

$$f'(x) = -x + e^{1-x^2}$$

이다. 양수  $t$ 에 대하여 곡선  $y = f(x)$  위의 점  $(t, f(t))$ 에서의 접선과 곡선  $y = f(x)$  및  $y$ 축으로 둘러싸인 부분의 넓이를  $g(t)$ 라 하자.  $g(1) + g'(1)$ 의 값은? [4점]

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

## 단답형

29. 등비수열  $\{a_n\}$ 이

$$\sum_{n=1}^{\infty} (|a_n| + a_n) = \frac{40}{3}, \quad \sum_{n=1}^{\infty} (|a_n| - a_n) = \frac{20}{3}$$

을 만족시킨다. 부등식

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=1}^{2n} \left( (-1)^{\frac{k(k+1)}{2}} \times a_{m+k} \right) > \frac{1}{700}$$

을 만족시키는 모든 자연수  $m$ 의 값의 합을 구하시오. [4점]30. 두 상수  $a$  ( $1 \leq a \leq 2$ )  $b$ 에 대하여 함수 $f(x) = \sin(ax + b + \sin x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

$$(가) f(0) = 0, f(2\pi) = 2\pi a + b$$

$$(나) f'(0) = f'(t) \text{인 양수 } t \text{의 최솟값은 } 4\pi \text{이다.}$$

함수  $f(x)$ 가  $x = \alpha$ 에서 극대인  $\alpha$ 의 값 중 열린구간  $(0, 4\pi)$ 에 속하는 모든 값의 집합을  $A$ 라 하자. 집합  $A$ 의 원소의 개수를  $n$ ,집합  $A$ 의 원소 중 가장 작은 값을  $\alpha_1$ 이라 하면,  $n\alpha_1 - ab = \frac{q}{p}\pi$ 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.
- 이어서, 「선택과목(기하)」 문제가 제시되오니, 자신이 선택한 과목인지 확인하시오.

## 제 2 교시

## 수학 영역(기하)

## 5 지선다형

23. 두 벡터  $\vec{a} = (k, 3)$ ,  $\vec{b} = (1, 2)$ 에 대하여  $\vec{a} + 3\vec{b} = (6, 9)$ 일 때,  $k$ 의 값은? [2점]

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

24. 꼭짓점의 좌표가  $(1, 0)$ 이고, 준선이  $x = -1$ 인 포물선이 점  $(3, a)$ 를 지날 때, 양수  $a$ 의 값은? [3점]

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

25. 좌표공간의 두 점  $A(a, b, 6)$ ,  $B(-4, -2, c)$ 에 대하여 선분  $AB$ 를 3:2로 내분하는 점이  $z$ 축 위에 있고, 선분  $AB$ 를 3:2로 외분하는 점이  $xy$ 평면 위에 있을 때,  $a+b+c$ 의 값은? [3점]

- ① 11      ② 12      ③ 13      ④ 14      ⑤ 15

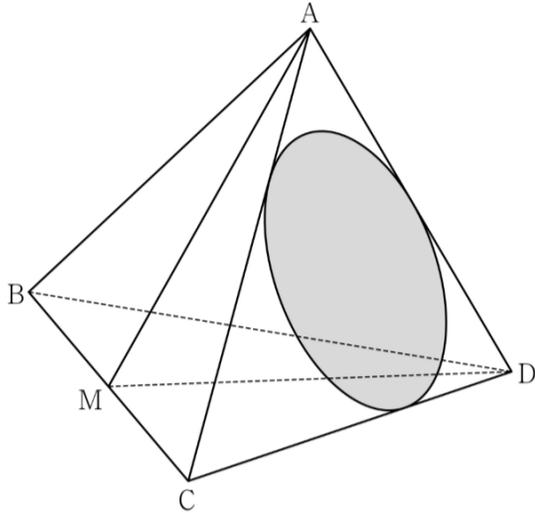
26. 자연수  $n$  ( $n \geq 2$ )에 대하여 직선  $x = \frac{1}{n}$ 이 두 타원

$$C_1: \frac{x^2}{2} + y^2 = 1, \quad C_2: 2x^2 + \frac{y^2}{2} = 1$$

과 만나는 제1사분면 위의 점을 각각  $P, Q$ 라 하자. 타원  $C_1$  위의 점  $P$ 에서의 접선의  $x$ 절편을  $\alpha$ , 타원  $C_2$  위의 점  $Q$ 에서의 접선의  $x$ 절편을  $\beta$ 라 할 때,  $6 \leq \alpha - \beta \leq 15$ 가 되도록 하는 모든  $n$ 의 개수는? [3점]

- ① 7      ② 9      ③ 11      ④ 13      ⑤ 15

27. 그림과 같이  $\overline{AB} = 6$ ,  $\overline{BC} = 4\sqrt{5}$ 인 사면체 ABCD에 대하여 선분 BC의 중점을 M이라 하자. 삼각형 AMD가 정삼각형이고 직선 BC는 평면 AMD와 수직일 때, 삼각형 ACD에 내접하는 원의 평면 BCD 위로의 정사영의 넓이는? [3점]

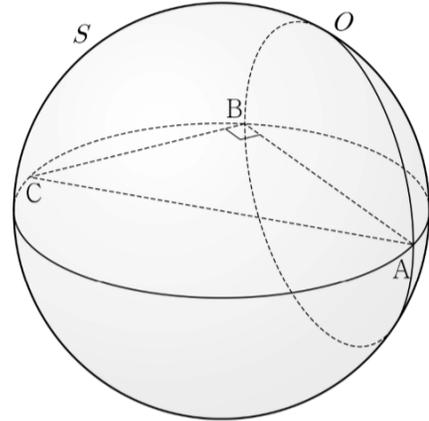


- ①  $\frac{\sqrt{10}}{4}\pi$       ②  $\frac{\sqrt{10}}{6}\pi$       ③  $\frac{\sqrt{10}}{8}\pi$   
 ④  $\frac{\sqrt{10}}{10}\pi$       ⑤  $\frac{\sqrt{10}}{12}\pi$

28. 좌표공간에  $\overline{AB} = 8$ ,  $\overline{BC} = 6$ ,  $\angle ABC = \frac{\pi}{2}$ 인 직각삼각형 ABC와 선분 AC를 지름으로 하는 구 S가 있다. 직선 AB를 포함하고 평면 ABC에 수직인 평면이 구 S와 만나서 생기는 원을 O라 하자. 원 O 위의 점 중에서 직선 AC까지의 거리가 4인 서로 다른 두 점을 P, Q라 할 때, 선분 PQ의 길이는?

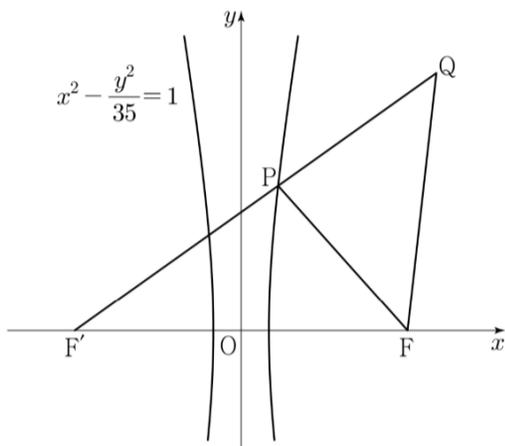
[4점]

- ①  $\sqrt{43}$       ②  $\sqrt{47}$       ③  $\sqrt{51}$       ④  $\sqrt{55}$       ⑤  $\sqrt{59}$



## 단답형

29. 두 초점이  $F(c, 0), F'(-c, 0)(c > 0)$ 인 쌍곡선  $x^2 - \frac{y^2}{35} = 1$ 이 있다. 이 쌍곡선 위에 있는 제1사분면 위의 점  $P$ 에 대하여 직선  $PF'$  위에  $\overline{PQ} = \overline{PF}$ 인 점  $Q$ 를 잡자. 삼각형  $QF'F$ 와 삼각형  $FF'P$ 가 서로 닮음일 때, 삼각형  $PFQ$ 의 넓이는  $\frac{q}{p}\sqrt{5}$ 이다.  $p+q$ 의 값을 구하시오. (단,  $\overline{PF'} < \overline{QF'}$ 이고,  $p$ 와  $q$ 는 서로소인 자연수이다.)



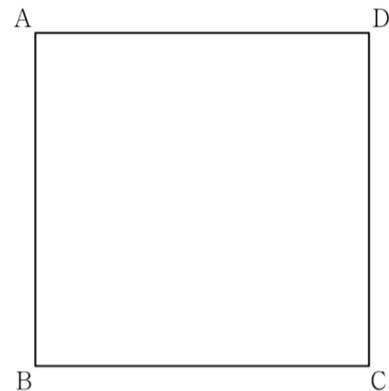
30. 좌표평면에 한 변의 길이가 4인 정사각형  $ABCD$ 가 있다.

$$|\overrightarrow{XB} + \overrightarrow{XC}| = |\overrightarrow{XB} - \overrightarrow{XC}|$$

를 만족시키는 점  $X$ 가 나타내는 도형을  $S$ 라 하자. 도형  $S$  위의 점  $P$ 에 대하여

$$4\overrightarrow{PQ} = \overrightarrow{PB} + 2\overrightarrow{PD}$$

를 만족시키는 점을  $Q$ 라 할 때,  $\overrightarrow{AC} \cdot \overrightarrow{AQ}$ 의 최댓값과 최솟값을 각각  $M, m$ 이라 하자.  $M \times m$ 의 값을 구하시오. [4점]



\* 확인 사항

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