

제 2 교시

수학 영역

5지선다형

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

- ① 1 ② 3 ③ 9 ④ 27 ⑤ 81

2. 함수 $f(x)=3x^3-4x^2-9x+1$ 에 대하여 $f'(3)$ 의 값은? [2점]

- ① 24 ② 36 ③ 48 ④ 60 ⑤ 72

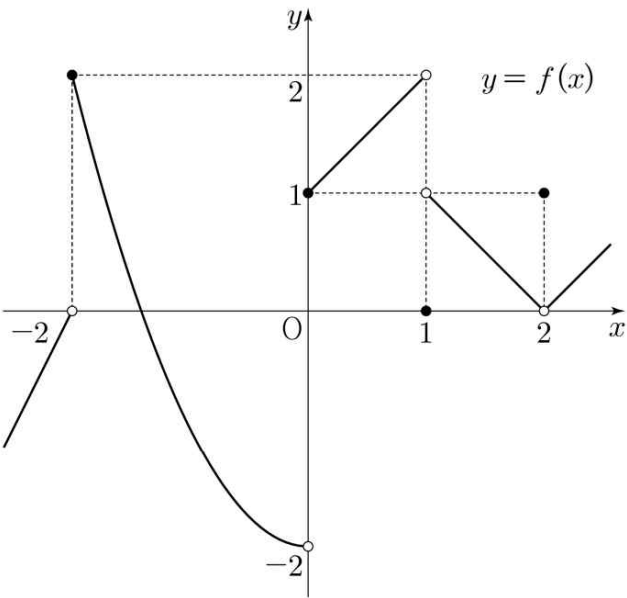
3. 등비수열 $\{a_n\}$ 에 대하여

$a_1a_3=81, a_4=3$

일 때, a_6 의 값은? [3점]

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

4. 함수 $y=f(x)$ 의 그래프가 그림과 같다.



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

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

5. 함수 $f(x)=x^3-6x^2+9x+5$ 의 극댓값과 극솟값을 각각 M, m 이라 할 때 $M\times m$ 의 값은? [3점]

- ① 30
- ② 45
- ③ 60
- ④ 75
- ⑤ 90

7. 함수 $f(x)=x^3-6x^2+10x$ 에 대하여 곡선 $y=f(x)$ 와 x 축 및 직선 $x=4$ 로 둘러싸인 부분의 넓이는? [3점]

- ① 16
- ② 20
- ③ 24
- ④ 28
- ⑤ 32

6. $0<\theta<\frac{1}{2}\pi$ 이고 $\cos\theta+1=2\sin\theta$ 일 때, $\frac{\tan\theta}{\cos\theta}$ 의 값은? [3점]

- ① $\frac{16}{9}$
- ② $\frac{20}{9}$
- ③ $\frac{8}{3}$
- ④ $\frac{28}{9}$
- ⑤ $\frac{32}{9}$

8. 두 수열 $\{a_n\}$, $\{b_n\}$ 가 모든 자연수 n 에 대하여

$$\sum_{k=1}^n (a_k + b_k) = 4n - 7, \quad \sum_{k=1}^n (a_k - b_k) = 2n + 1$$

를 만족시킬 때, $a_5 + b_1$ 의 값은? [3점]

- ① -6
- ② -3
- ③ 0
- ④ 3
- ⑤ 6

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

$$x(t) = t^3 + 2t^2 - 5t$$

이다. 점 P의 속도가 2가 되는 시각에서 점 P의 가속도는?
[4점]

- ① 4
- ② 6
- ③ 8
- ④ 10
- ⑤ 12

10. 수열 $\{a_n\}$ 은 모든 자연수 n 에 대하여

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

를 만족시킨다. $a_1 = 12$ 일 때, $\sum_{n=1}^{20} a_n$ 의 값은? [4점]

- ① 44
- ② 48
- ③ 52
- ④ 56
- ⑤ 60

11. 최고차항의 계수가 1인 이차함수 $g(x)$ 와 함수

$$f(x)=\begin{cases} 2x^2+4x & (x<0) \\ kx & (x\geq 0) \end{cases}$$

가 있다. 모든 실수 t 에 대하여 $\lim_{x\rightarrow t}\frac{g(x)}{f(x)}$ 의 값이 존재할 때,
 $f(1)+g(1)$ 의 값은? [4점]

- ① 5
- ② 6
- ③ 7
- ④ 8
- ⑤ 9

12. 공차가 4인 등차수열 $\{a_n\}$ 에 대하여 부등식

$$a_{n+1}\sum_{k=1}^{2n-1}a_k+a_n\sum_{k=1}^{2n+1}a_k\leq 0$$

을 만족시키는 자연수 n 이 7과 8만 존재할 때, $\sum_{k=1}^{10}|a_k|$ 의 값은?
[4점]

- ① 124
- ② 128
- ③ 132
- ④ 136
- ⑤ 140

13. 이차함수 $f(x)$ 에 대하여 함수

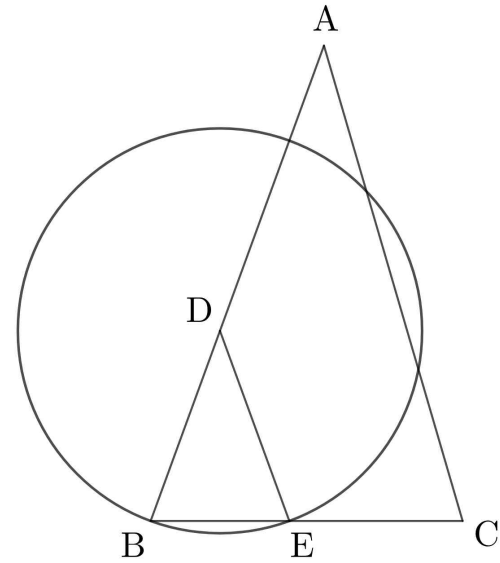
$$g(x) = \begin{cases} |f(x)| & (x < 0) \\ f(x) + 6x + 2 & (x \geq 0) \end{cases}$$

가 실수 전체의 집합에서 미분가능할 때, $g(2)$ 의 최댓값은? [4점]

- ① -2 ② -1 ③ 0 ④ 1 ⑤ 2

14. 그림과 같이 $\overline{AB} = 5$ 인 삼각형 ABC 에서 $\overline{AD} : \overline{DB} = 3 : 2$ 인 점 D 를 잡고, 점 D 를 중심으로 하고 점 B 를 지나는 원과 선분 BC 가 만나는 점 중 B 가 아닌 점을 E 라 하자.

$\overline{BE} : \overline{EC} = 4 : 5$ 이고, 삼각형 ABC 의 외접원의 넓이가 $\frac{27}{4}\pi$ 일 때, $\overline{AC} \times \overline{BC}$ 의 값은? [4점]



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

15. $f'(-1)=-1$ 인 삼차함수 $f(x)$ 에 대하여 함수 $g(x)$ 를

$$g(x)=\begin{cases} f(x) & (x<0) \\ f(x)+12 & (x\geq 0) \end{cases}$$

라고 할 때, 함수 $g(x)$ 는 다음 조건을 만족시킨다.

- (가) 모든 실수 a 에 대하여 $\lim_{x\rightarrow a+}\frac{g(x)-g(2)}{x-2}\geq-1$ 이다.
- (나) $\frac{g(x)-g(2)}{x-2}=-1$ 를 만족시키는 실수 x 의 개수는 2이다.

$f(3)-f(0)$ 의 값은? [4점]

- ① 73
- ② 76
- ③ 79
- ④ 82
- ⑤ 85

단답형

16. $\log_3 64\times\log_8 9$ 의 값을 구하시오. [3점]

17. 실수 전체의 집합에서 연속인 함수 $f(x)$ 에 대하여

$$\lim_{x\rightarrow 2}\{xf(x)+x^2\}=f(2)+7$$

일 때, $f(2)$ 의 값을 구하시오. [3점]

18. 함수 $y=9^x+2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -3 만큼, y 축의 방향으로 k 만큼 평행이동시킨 그래프가 점 $\left(-\frac{5}{2},6\right)$ 을 지날 때 k 의 값을 구하시오. [3점]

19. 다항함수 $f(x)$ 가 0이 아닌 상수 a 와 모든 실수 x 에 대하여

$$2\int_a^x f(t)dt+xf(x)=4x^2-9x$$

을 만족시킬 때, $f(a)+f'(a)$ 을 구하시오. [3점]

20. 두 상수 a, b 에 대하여 두 함수

$$f(x)=\log_2 x+a, \quad g(x)=2^{x-b}$$

가 다음 조건을 만족시킬 때, 2^b 의 값을 구하시오. [4점]

방정식 $f(g(x))=g(x)$ 의 실근은 2와 4뿐이다.

21. 최고차항의 계수가 1인 삼차함수 $f(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다. $f(1)=0$ 일 때, $8 \times f(5)$ 의 값을 구하시오. [4점]

부등식 $0 \leq \int_2^x \{f(t) - |f(t)|\} dt \leq 10$ 을 만족시키는 모든 실수 x 의 값의 범위는 $0 \leq x \leq 3$ 이다.

22. 두 자연수 $a, b (a \geq b)$ 에 대하여 함수 $f(x) = |a \cos x - b|$ 라고 하자. 실수 t 에 대하여 닫힌구간 $[0, 2\pi]$ 에서 x 에 대한 방정식

$$\{f(x) - t\}\{f(x) + t - 11\} = 0$$

의 서로 다른 실근의 개수를 $g(t)$ 라 하자. 함수 $g(t)$ 가 다음 조건을 만족시키도록 하는 두 자연수 a, b 의 순서쌍 (a, b) 에 대하여 모든 $a \times b$ 의 값의 합을 구하시오. [4점]

$$g(9) > g(1) > g(5)$$

* 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 $(x^2+8)^5$ 의 전개식에서 x^8 의 계수는? [2점]

- ① 20 ② 30 ③ 40 ④ 50 ⑤ 60

24. 두 사건 A, B 에 대하여

$$P(B|A) = P(A) = P(B) = \frac{1}{4}$$

일 때, $P(A \cup B)$ 의 값은? [3점]

- ① $\frac{1}{4}$ ② $\frac{5}{16}$ ③ $\frac{3}{8}$ ④ $\frac{7}{16}$ ⑤ $\frac{1}{2}$

25. 어느 학급의 학생 20명 중 안경을 쓴 학생은 9명, 염색을 한 학생은 6명이다. 이 학급의 학생 중에서 염색을 하지 않은 학생 한 명을 무작위로 선택할 때, 이 학생이 안경을 쓴 학생일 확률은 $\frac{1}{2}$ 이다. 이 학급의 학생 중에서 안경을 쓰지 않은 학생 한 명을 무작위로 선택할 때, 이 학생이 염색을 하지 않은 학생일 확률은? [3점]

- ① $\frac{5}{11}$ ② $\frac{6}{11}$ ③ $\frac{7}{11}$ ④ $\frac{8}{11}$ ⑤ $\frac{9}{11}$

26. 어느 헬스장에 등록된 회원의 벤치프레스 무게는 평균이 m kg, 표준편차가 10 kg인 정규분포를 따른다고 한다. 이 헬스장에 등록된 회원 중에서 64명을 임의추출하여 얻은 표본평균을 이용하여, 이 헬스장에 등록된 회원의 벤치프레스 무게의 평균 m 에 대한 신뢰도 95%의 신뢰구간을 구하면 $a \leq m \leq 80.45$ 이다. a 의 값은? (단, Z 가 표준정규분포표를 따르는 확률변수일 때, $P(|Z| \leq 1.96) = 0.95$ 로 계산한다. [3점]

- ① 75.55 ② 75.65 ③ 75.75 ④ 75.85 ⑤ 75.95

27. 숫자 1, 2, 3, 4, 5, 6이 하나씩 적혀 있는 6장의 카드를 다음 조건을 만족시키도록 원형으로 배열하는 경우의 수는? (단, 회전하여 일치하는 것은 같은 것으로 본다.) [3점]

- (가) 마주 보는 두 카드에 적힌 수의 합은 9 이하이다.
(나) 이웃한 두 카드에 적힌 수의 곱이 홀수인 경우가 존재한다.

- ① 48 ② 52 ③ 56 ④ 60 ⑤ 64

28. 주사위 한 개와 동전 한 개를 사용하여 다음 시행을 한다.

주사위를 한 번 던져 나온 눈의 수가
5 이상이면 동전을 네 번 던져 앞면이 나온 횟수만큼
점수를 얻고,
4 이하이면 동전을 세 번 던져 뒷면이 나온 횟수만큼
점수를 얻는다.

이 시행을 20 회 반복하여 얻은 점수를 확률변수 X 라 하자.
 $E(X)$ 의 값은? [4점]

- ① 30 ② $\frac{100}{3}$ ③ $\frac{110}{3}$ ④ 40 ⑤ $\frac{130}{3}$

단답형

29. 네 개의 주머니 A, B, C, D에 같은 종류의 공 12개를 다음 규칙에 따라 적어도 1개씩 남김없이 넣는 경우의 수를 구하시오. [4점]

- (가) A에는 B, C에는 D보다 많은 개수의 공을 넣는다.
(나) 적어도 한 개의 바구니에는 짝수개의 공을 넣는다.

30. 집합 $X = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ 에 대하여 함수 $f: X \rightarrow X$ 의 치역을 A , 합성함수 $f \circ f$ 의 치역을 B 라 하자. 두 집합 A, B 가 조건 (가)를 만족시킬 때, 조건 (나)를 만족시킬 확률은 $\frac{q}{p}$ 이다. $p+q$ 의 값을 구하시오. (단, p 와 q 는 서로소인 자연수이다.) [4점]

- (가) $n(A) = n(B) + 1$
(나) 5는 집합 A 의 원소가 아니다.

* 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. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 x}{(e^x - 1)^2}$ 의 값은? [2점]

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

24. 매개변수 t 로 나타내어진 곡선

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

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

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

25. $\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=1}^n \frac{k}{k^2 + n^2}$ 의 값은? [3점]

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

26. 두 등차수열 $\{a_n\}$, $\{b_n\}$ 은 자연수 n 에 대하여

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_n b_n}{n^2 + 4n} = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_n + b_n}{n + 8}$$

를 만족시킨다. 수열 $\{a_n\}$ 의 공차가 4일 때, 수열 $\{b_n\}$ 의 공차는?

[3점]

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

27. 이차함수 $f(x)$ 가 다음 조건을 만족시킬 때, $f(4)$ 의 값은?

(가) $\int_{-1}^1 f(t)\cos(\pi t)dt - \int_{-1}^1 f'(t)\sin(\pi t)dt = 3\pi + 3$

(나) 함수 $\int_0^x f(t)\sin(\pi t)dt$ 는 열린구간 $(0, 3)$ 에서 감소한다.

[3점]

- ① $-9\pi^2$ ② $-\frac{15}{2}\pi^2$ ③ $-6\pi^2$ ④ $-\frac{9}{2}\pi^2$ ⑤ $-3\pi^2$

28. 실수 전체의 집합에서 연속인 함수 $f(x)$ 가 두 실수 a, b 에 대하여 $|f(x)| = |x^3 + ax^2 + bx|$ 일 때, 실수 전체의 집합에서 미분가능한 함수 $g(x)$ 는 다음 조건을 만족시킨다.

(가) 모든 실수 x 에 대하여

$$e^{g(x)} - k = \int_0^x f(t)\{g(x) - g(t)\}dt \quad (k \text{는 실수})$$

(나) 모든 실수 x 에 대하여 $g(x) = g(-x)$ 이다.

$g(4) - g(0) = \ln 10$ 일 때, $f(k) - f(a+b)$ 의 값은? [4점]

- ① 72 ② 84 ③ 96 ④ 108 ⑤ 120

단답형

29. 공비가 $\frac{2}{3}$ 인 등비수열 $\{a_n\}$ 과 수열 $\{b_n\}$ 은 모든 자연수 n 에 대하여

$$b_n = \begin{cases} 1 & (a_n > 1) \\ a_n & (a_n \leq 1) \end{cases}$$

이다. $\sum_{n=1}^{\infty} b_n = \frac{22}{3}$ 일 때, $\sum_{n=1}^{\infty} a_n = \frac{p}{q}$ 이다. $p+q$ 의 값을 구하시오. (단, p 와 q 는 서로소인 자연수이다.) [4점]

30. $x \neq \ln 2$ 에서 미분가능한 함수 $f(x)$ 의 도함수 $f'(x)$ 가

$$f'(x) = \frac{4}{15}(e^x - e^{-x}) \quad (x \neq \ln 2)$$

일 때, $g(0) = \ln 2$ 이고 실수 전체의 집합에서 연속인 함수 $g(x)$ 는 다음 조건을 만족시킨다.

(가) $x > 0$ 에서 $g(f(x)) = x$ 이다.

(나) $x_1 < x_2$ 인 임의의 두 실수 x_1, x_2 에 대하여 $g(x_1) \leq g(x_2)$ 이다.

$x > 0$ 에서 방정식 $f(x) = x$ 의 실근이 실수 k 뿐 일 때,

$\int_0^k g(x)dx$ 의 최솟값은 $a(\ln 2)^2 + b \ln 2 + c$ 이다. $60(a+b+c)$ 의

값을 구하시오. (단, a, b, c 는 유리수이다.) [4점]

* 확인 사항

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

제 2 교시

수학 영역(기하)

5지선다형

23. 좌표공간의 두 점 $A(3, 2, -4), B(0, -4, -1)$ 에 대하여 선분 AB 를 $1:2$ 로 내분하는 점을 $C(a, b, c)$ 라 할 때, $a+b+c$ 의 값은? [2점]

① -2 ② -1 ③ 0 ④ 1 ⑤ 2

24. 좌표평면에서 두 직선 $x+5=\frac{4-y}{2}, \frac{x-7}{2}=\frac{y+3}{4}$ 가 이루는
예각의 크기를 θ 라 할 때, $\cos\theta$ 의 값은? [3점]

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

25. 좌표평면 위의 두 점 $A(0, 2)$, $B(0, -2)$ 에 대하여

$\overline{CA} + \overline{CB} = 4\sqrt{2}$ 를 만족시키는 점 $C(a, \sqrt{6})$ 가 있다. a 의 값은?
(단, a 는 양수이다.) [3점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

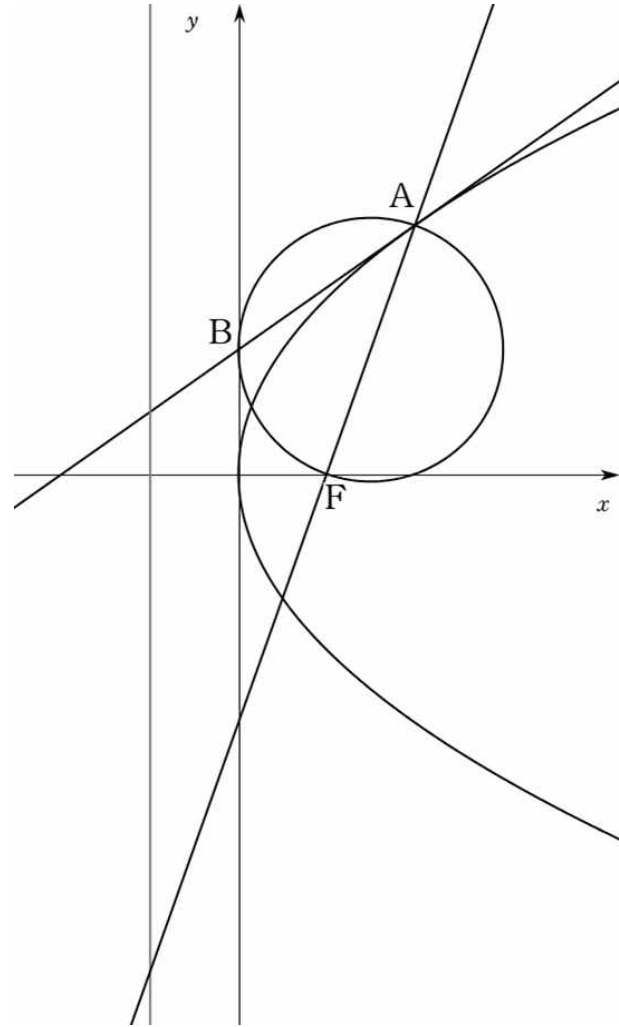
26. z 축 위에 중심이 있는 반지름이 3인 구 A 의 xy 평면 위로의
정사영을 A' 이라 하고, 점 $B(2, 4, 0)$ 를 지나는 직선이 도형 A' 과
오직 한 점에서 만나는 점을 C , 도형 A' 위의 한 점을 D 라 하자.
삼각형 BCD 의 넓이가 최대가 되도록 하는 점 D 를 D_0 라 할 때,
 BCD_0 의 넓이는? (단, 점 C 의 x 좌표는 음수이다.) [3점]

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

27. 좌표평면 위에 초점이 각각 $F(c, 0)$, $F'(-c, 0)$ 인 쌍곡선 $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$ 의 한 점근선의 기울기와 점 $A(0, 6)$ 에서 F 까지 이은 직선 l 의 기울기는 같다. $\overline{FF'} = \overline{AF'}$ 일 때, 직선 l 과 쌍곡선이 만나는 점을 C 라 하자. 선분 $F'C$ 의 길이는? (단 c 는 양수이다.) [3점]

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

28. 그림과 같이 초점이 F 인 포물선 $y^2 = 4px$ 에 접하는 직선 l 과의 접점을 A , 직선 l 과 y 축과의 교점을 B , 포물선의 준선을 L 이라 하자. 삼각형 ABF 의 외접원의 반지름의 길이가 3일 때, 점 A 에서 준선 L 에 내린 수선의 발을 A' , 직선 AF 가 포물선과 만나는 A 가 아닌 점을 C 라 하자. $\overline{AC} = \overline{A'C}$ 이고 준선 L 과 직선 AF 의 교점을 D 라 할 때, 선분 $A'D$ 의 길이는? (단, A 는 제1사분면 위의 점이다.) [4점]



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

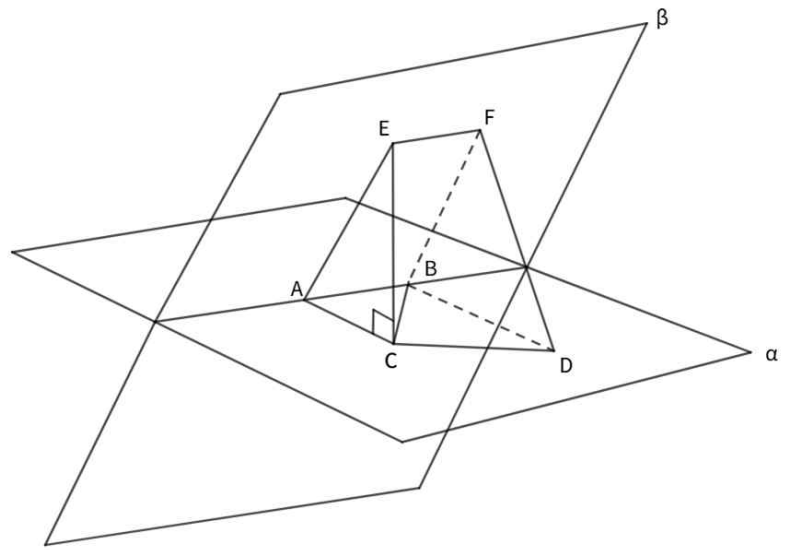
단답형

29. 좌표평면에서 $A(8, 6)$, $B(-4, -1)$, $C(-6, -3)$ 에 대하여 세 점 P , Q , R 이 다음 조건을 만족시킨다.

- (가) $|\overrightarrow{AP}| = 1$
 (나) $\overrightarrow{BC} \cdot \overrightarrow{BQ} = 0$ 이고 $\overrightarrow{BC} \cdot \overrightarrow{CR} = 0$ 이다.
 (다) $\overrightarrow{BC} = \overrightarrow{QR}$ 이고 $|\overrightarrow{BQ}| = 3\sqrt{2}$ 이다.

점 Q , R 이 제 3사분면 위의 점일 때, 사각형 $BCRQ$ 위를 움직이는 점 S 에 대하여 $|\overrightarrow{OP} + \overrightarrow{OS}|$ 의 최댓값을 M 이라 할 때, $(M-1)^2$ 의 값은? (단, O 는 원점이다.) [4점]

30. 그림과 같이 서로 다른 두 평면 α, β 가 이루는 각의 크기가 $\frac{\pi}{3}$ 이고 두 평면의 교선 위에 두 점 A, B 가 있다. 점 C, D 는 평면 α 위에 있으며 점 E, F 는 평면 β 위에 있고, 사각형 $ABFE$ 는 직사각형이며 선분 AC 와 BD 는 평행하다. 점 E 에서 평면 α 에 내린 수선의 발이 C 이고, $\overline{AE} = 8$, $\overline{BD} = 10$, $\overline{CD} = 3\sqrt{6}$ 이다. 평면 β 와 평면 FCD 가 이루는 각의 크기를 θ 라 할 때, $\cos^2 \theta$ 의 값은 $\frac{p}{q}$ 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.