

제 2 교시

수학 영역

딱수형

5지선다형

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

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

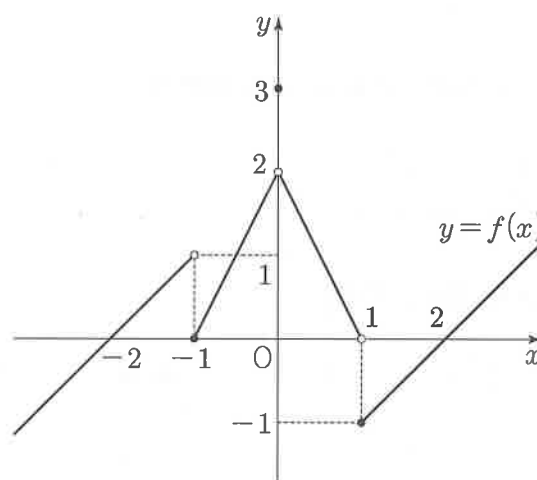
2. 함수 $f(x) = 2x^3 - 3x + 1$ 에 대하여 $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(1+h) - f(1)}{h}$ 의 값은? [2점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

3. $\pi < \theta < \frac{3}{2}\pi$ 인 θ 에 대하여 $\sin^2 \theta = \frac{9}{25}$ 일 때, $\tan(\pi + \theta)$ 의 값은? [3점]

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

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 -1 ② 0 ③ 1 ④ 2 ⑤ 3

5. 등비수열 $\{a_n\}$ 에 대하여

$$a_1 a_3 a_5 = 27, \quad a_3 + a_4 = 9$$

일 때, a_5 의 값은? [3점]

- ① 6 ② 9 ③ 12 ④ 15 ⑤ 18

6. 1이 아닌 두 양의 실수 a, b 에 대하여

$$\frac{2a+b}{\log_a b} = \frac{6}{\log_b a + 1} = 4$$

일 때, $a \times b$ 의 값은? [3점]

- ① 2 ② 4 ③ 6 ④ 8 ⑤ 10

7. 두 곡선 $y = x^3 + 3x^2$, $y = 2x^2 + x + 1$ 로 둘러싸인 부분의 넓이는? [3점]

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

8. 두 다항함수 $f(x), g(x)$ 가 모든 실수 x 에 대하여

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

를 만족시킨다. $f(3)=6, g'(3)=3$ 일 때, $f'(3)$ 의 값은? [3점]

- ① 4 ② 5 ③ 6 ④ 7 ⑤ 8

10. 두 상수 $a(a>0), b$ 에 대하여 시각 $t=0$ 일 때 동시에 원점을 출발하여 수직선 위를 움직이는 두 점 P, Q의
시각 $t(t \geq 0)$ 에서의 속도가 각각

$$v_1(t) = at^2 + bt, \quad v_2(t) = t^2 - 5t + 4$$

이다. 두 점 P, Q가 다음 조건을 만족시킬 때, a 의 값은? [4점]

(가) 점 P는 시각 $t=2$ 일 때 운동 방향을 바꾼다.

(나) 점 Q가 처음으로 운동 방향이 바뀌는 시각부터
두 번째로 운동 방향이 바뀌는 시각까지 두 점 P, Q가
각각 움직인 거리는 같다.

- ① $\frac{6}{11}$ ② $\frac{27}{44}$ ③ $\frac{15}{22}$ ④ $\frac{3}{4}$ ⑤ $\frac{9}{11}$

9. $-1 < k < 1$ 인 실수 k 에 대하여 x 에 대한 방정식

$$(\sin x - k)(\cos x - k) = 0$$

의 모든 양의 실근을 작은 수부터 크기순으로 나열한 것을

$\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \dots$ 이라 할 때, $\sin \alpha_1 = k, \alpha_2 - \alpha_1 = \frac{\pi}{10}$ 이다.

$\alpha_8 - \alpha_7$ 의 값은? [4점]

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

11. 첫째항이 -10 인 등차수열 $\{a_n\}$ 의 첫째항부터 제 n 항까지의 합을 S_n 이라 하자.

$$S_{2m} = a_{2m} + 3a_m$$

을 만족시키는 모든 자연수 m 의 값의 합이 8일 때, a_{10} 의 값은?
[4점]

- ① 5 ② 8 ③ 11 ④ 14 ⑤ 17

12. 다음 조건을 만족시키고 최고차항의 계수가 각각 1, -1 인 두 이차함수 $f(x)$, $g(x)$ 가 존재하도록 하는 모든 실수 t 의 값의 곱은? [4점]

(가) 직선 $y=tx$ 가 두 곡선 $y=f(x)$, $y=g(x)$ 와 모두 원점에서 접한다.

(나) 곡선 $y=f(x)g(x)$ 가 직선 $y=x+t$ 와 접한다.

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

13. $a_1 \geq 0$ 인 수열 $\{a_n\}$ 이 모든 자연수 n 에 대하여

$$a_{n+1} = \begin{cases} 3 - a_n & (0 \leq a_n \leq 3) \\ \frac{a_n - 3}{2} & (a_n > 3) \end{cases}$$

을 만족시킨다. $a_p \neq a_{p+2}$ 인 자연수 p 의 개수가 2이고

$\sum_{k=1}^{12} a_k = 33$ 일 때, $a_1 + a_{12}$ 의 값은? [4점]

- ① 12 ② 13 ③ 14 ④ 15 ⑤ 16

14. 최고차항의 계수가 1이고 $f(0) \neq 0$ 인 삼차함수 $f(x)$ 에 대하여 실수 전체의 집합의 두 부분집합

$$A = \{x \mid f(x) = |x|\}, \quad B = \{x \mid |f(x)| = x\}$$

가 다음 조건을 만족시킨다.

$$(가) \quad (A \cup B) - (A \cap B) = \{-1, 1\}$$

$$(나) \quad n(A) + n(B) > 5$$

$f(3)$ 의 값은? [4점]

- ① 13 ② 17 ③ 21 ④ 25 ⑤ 29

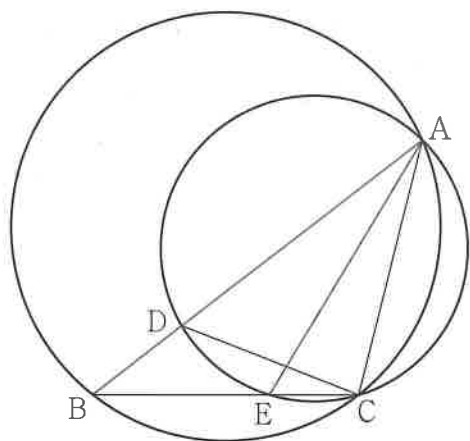
15. 그림과 같이 삼각형 ABC가 있다. 선분 AB 위의 점 D, 선분 BC 위의 점 E에 대하여 사각형 ADEC가 한 원에 내접하고

$$\overline{AE} : \overline{BE} = 5 : 3, \quad \overline{BE} : \overline{BD} = 11 : 7$$

이다. 삼각형 ABC의 외접원의 반지름의 길이를 R_1 , 삼각형 AEC의 외접원의 반지름의 길이를 R_2 라 할 때,

$$R_1 : R_2 = 7 : 5$$

이다. $\overline{AC} = 7$ 일 때, 삼각형 ADC의 넓이는? [4점]



- ① $6\sqrt{3}$ ② $8\sqrt{3}$ ③ $10\sqrt{3}$ ④ $12\sqrt{3}$ ⑤ $14\sqrt{3}$

단답형

16. 부등식 $\log_3 2x \geq \log_3 (x-3) + 1$ 을 만족시키는 정수 x 의 값의 합을 구하시오. [3점]

17. 함수 $f(x)$ 에 대하여 $f'(x) = 4x^3 + 4x - 1$ 이고 $f(0) = 2$ 일 때, $f(2)$ 의 값을 구하시오. [3점]

18. 수열 $\{a_n\}$ 에 대하여

$$\sum_{k=1}^{10} (a_{2k-1} + a_{2k})^2 = 20, \quad \sum_{k=1}^{10} (a_{2k-1} - a_{2k})^2 = 10$$

일 때, $\sum_{k=1}^{20} (a_k)^2$ 의 값을 구하시오. [3점]

20. 최고차항의 계수가 1인 이차함수 $f(x)$ 와 실수 전체의 집합에서 연속인 함수 $g(x)$ 가 모든 실수 x 에 대하여

$$|x-a|f(x) = \int_0^x g(t) dt \quad (a > 0)$$

을 만족시킨다. 방정식 $g(x) = a$ 의 서로 다른 실근의 개수가 2일 때, $g(2a)$ 의 값을 구하시오. (단, a 는 상수이다.) [4점]

19. 방정식 $3x^4 - 16x^3 + 18x^2 + k = 0$ 의 서로 다른 양의 실근의 개수가 2가 되도록 하는 정수 k 의 개수를 구하시오. [3점]

21. 정수 a 에 대하여 함수 $f(x)$ 가

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

이다. 함수 $f(x)$ 의 그래프 위의 점 $P(k, f(k))$ 를 지나고 기울기가 1인 직선이 함수 $f(x)$ 의 그래프와 서로 다른 두 점에서 만나도록 하는 정수 k 의 개수가 14일 때, $a + f(a)$ 의 값을 구하시오. [4점]

22. 최고차항의 계수가 1인 사차함수 $f(x)$ 에 대하여 실수 전체의 집합에서 정의된 두 함수 $g(x)$, $h(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

(가) 모든 실수 x 에 대하여

$$f(x) = g(x)(x-1)(x-2) \text{ 이고,}$$

$$f(x) = h(x)(x-1)(x-3) \text{ 이다.}$$

(나) $g(1) = h(3) = 1$, $g(2) + h(1) = 1$

두 함수 $g(x) - h(x)$ 와 $g(x) + h(x)$ 가 불연속인 점의 개수가 각각 1일 때, $f(4) + g(2) - h(1)$ 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)

짜수형

5지선다형

23. 확률변수 X 가 이항분포 $B\left(50, \frac{1}{5}\right)$ 을 따를 때, $V(X)$ 의 값은?
[2점]

- ① 4 ② 5 ③ 6 ④ 7 ⑤ 8

24. 숫자 1, 1, 2, 2, 4, 5를 모두 일렬로 나열하여 만들 수 있는
여섯 자리의 자연수 중 짝수의 개수는? [3점]

- ① 30 ② 60 ③ 90 ④ 120 ⑤ 150

25. 두 사건 A, B 에 대하여

$$P(A \cup B^C) = \frac{5}{6}, \quad P(A|B) = \frac{1}{2}$$

일 때, $P(B)$ 의 값은? (단, B^C 은 B 의 여사건이다.) [3점]

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

26. 어느 공장에서 생산하는 분필 한 개의 길이는 정규분포

$N(m, \sigma^2)$ 을 따른다고 한다. 이 공장에서 생산하는 분필 중에서 n 개를 임의추출하여 얻은 표본평균을 이용하여 구한 모평균

m 에 대한 신뢰도 95%의 신뢰구간이 $80.51 \leq m \leq 81.49$ 이다.

이 공장에서 생산하는 분필 중에서 $4n$ 개를 임의추출하여 얻은 표본평균을 이용하여 구한 모평균 m 에 대한 신뢰도 99%의

신뢰구간이 $a \leq m \leq b$ 일 때, $b-a$ 의 값은? (단, 길이의 단위는 mm이고, Z 가 표준정규분포를 따르는 확률변수일 때,

$P(|Z| \leq 1.96) = 0.95$, $P(|Z| \leq 2.58) = 0.99$ 로 계산한다.) [3점]

- ① 0.64 ② 0.645 ③ 0.65 ④ 0.655 ⑤ 0.66

27. 흰 공 4개와 검은 공 3개가 들어 있는 상자에서 갑이 먼저 임의로 2개의 공을 동시에 꺼낸 후, 상자에 남은 5개의 공 중에서 을이 임의로 2개의 공을 동시에 꺼낸다. 이 시행에서 을이 꺼낸 두 공이 모두 검은색일 때, 갑이 꺼낸 두 공이 모두 흰색이었을 확률은? [3점]

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

28. 네 명의 학생 A, B, C, D에게 빨간색 볼펜 2개와 검은색 볼펜 10개를 다음 규칙에 따라 남김없이 나누어 주는 경우의 수는? (단, 같은 색 볼펜끼리는 서로 구별하지 않는다.) [4점]

- (가) 각 학생은 적어도 1개의 검은색 볼펜을 받는다.
(나) 적어도 한 학생은 홀수 개의 볼펜을 받는다.
(다) 빨간색 볼펜을 받은 학생은 홀수 개의 검은색 볼펜을 받는다.

- ① 290 ② 300 ③ 310 ④ 320 ⑤ 330

단답형

29. 정규분포: $N(m, 2^2)$ 을 따르는 확률변수 X 와 정규분포 $N(4, \sigma^2) (\sigma > 0)$ 을 따르는 확률변수 Y 가 다음 조건을 만족시킨다.

두 실수 x, y 에 대하여
 $P(x \leq X \leq x+4) + P(y \leq Y \leq y+6)$
 은 $x=y=a$ 일 때 최댓값 $4P(0 \leq Z \leq 1)$ 을 갖는다.

$m+\sigma+a$ 의 값을 구하시오. (단, 확률변수 Z 는 표준정규분포 $N(0, 1)$ 을 따른다.) [4점]

30. 한 개의 동전을 5번 던질 때, 앞면이 연속해서 나오는 경우가 있거나 뒷면이 연속해서 나오는 경우가 없을 확률은 p 이다. $32 \times p$ 의 값을 구하시오. [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)

짝수형

5지선다형

23. $\lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{n^2+2n} - \sqrt{n^2-6n})$ 의 값은? [2점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

24. 매개변수 $t(t > 1)$ 로 나타내어진 곡선

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

에서 $t=2$ 일 때, $\frac{dy}{dx}$ 의 값은? [3점]

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

25. 상수 $a(a > 0)$ 에 대하여 함수 $f(x)$ 를

$$f(x) = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3|x|^n + a^n}{|x|^n + a^n}$$

이라 하자. x 에 대한 방정식 $f(x) = |x|$ 의 서로 다른 실근의 개수가 6일 때, a 의 값은? [3점]

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

26. 양의 실수 전체의 집합에서 연속인 함수 $f(x)$ 는 모든 양수 x 에 대하여

$$f(x) = x \ln x + \int_1^4 f(\sqrt{t}) dt$$

를 만족시킨다. $f(1)$ 의 값은? [3점]

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

27. 상수 a 와 실수 t 에 대하여 곡선 $y=e^x+a$ 위의 점 $A(t, e^t+a)$ 에서의 접선을 l 이라 하자. 점 A 를 지나고 직선 l 에 수직인 직선이 x 축과 만나는 점의 x 좌표를 $f(t)$, y 축과 만나는 점의 y 좌표를 $g(t)$ 라 하자. $\lim_{t \rightarrow 0} \frac{f(t)-g(t)}{t} = 3$ 일 때, a 의 값은? [3점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

28. 상수 $k(k>0)$ 에 대하여 실수 전체의 집합에서 연속인 도함수를 갖는 함수 $f(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

(가) $f(0)=0$

(나) $|f'(x)|=|\sin x|+\sin x$

(다) 모든 실수 t 에 대하여

$$\int_0^t f(x)dx = \int_{4\pi}^{t+4\pi} \{k-f(x)\}dx \text{ 이다.}$$

$k + \int_{8\pi}^{\frac{25}{2}\pi} f(x)dx$ 의 값은? [4점]

- ① $21\pi+8$ ② $22\pi+9$ ③ $23\pi+10$
④ $24\pi+11$ ⑤ $25\pi+12$

단답형

29. 첫째항과 공차가 모두 자연수이고 $a_2 = 10$ 인 등차수열 $\{a_n\}$ 과 실수 r 에 대하여 두 수열

$$\{r^n\}, \{r^{a_n}\}$$

중 하나만 수렴할 때, $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{a_{n+1}a_n}$ 의 최솟값은 m 이다.

$48 \times m$ 의 값을 구하시오. [4점]

30. 실수 t 에 대하여 x 에 대한 방정식

$$\frac{x^3 - 3x^2 + a}{x^2 + 1} = t$$

의 실근 중 최댓값과 최솟값을 각각 $f(t)$, $g(t)$ 라 하자.

$f(t) \neq g(t)$ 를 만족시키는 실수 t 의 값의 범위가

$0 \leq t \leq k$ ($k > 0$) 일 때, $49 \times f'(k)$ 의 값을 구하시오.

(단, a 와 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)

짜수형

5지선다형

23. 좌표공간의 점 $A(1, -4, 3)$ 을 yz 평면에 대하여 대칭이동한 점을 B라 하고, 점 A를 원점에 대하여 대칭이동한 점을 C라 할 때, 선분 BC의 길이는? [2점]

- ① 6 ② 7 ③ 8 ④ 9 ⑤ 10

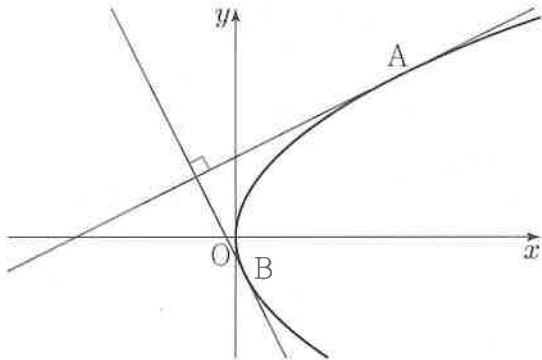
24. 쌍곡선 $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = -1$ ($a > 0, b > 0$)의 두 초점 사이의

거리가 20이고 한 점근선의 방정식이 $y = \frac{4}{3}x$ 일 때,
이 쌍곡선의 주축의 길이는? [3점]

- ① 12 ② 14 ③ 16 ④ 18 ⑤ 20

25. 포물선 $y^2 = 9x$ 위의 점 A에서의 접선과 이 포물선 위의 점 B에서의 접선이 서로 수직이다. 점 A가 제1사분면 위의 점이고 x 좌표가 9일 때, 점 B의 y 좌표는? [3점]

- ① $-\frac{17}{8}$ ② $-\frac{9}{4}$ ③ $-\frac{19}{8}$ ④ $-\frac{5}{2}$ ⑤ $-\frac{21}{8}$

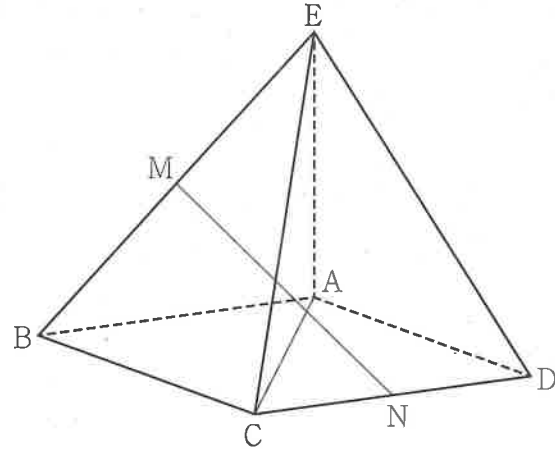


26. 그림과 같이 한 변의 길이가 2이고 $\angle ABC = \frac{\pi}{3}$ 인 마름모

ABCD를 밑면으로 하고 높이가 2인 사각뿔 E-ABCD가 있다.

선분 BE의 중점을 M, 선분 CD의 중점을 N이라 하자.

점 E에서 평면 ABC에 내린 수선의 발이 A일 때, 두 직선 MN, AC가 이루는 예각의 크기는 θ 이다. $\cos \theta$ 의 값은? [3점]



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

27. 좌표평면 위의 점 $A(2, 6)$ 에 대하여 점 P 가

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

를 만족시킨다. 점 $B(3, 9)$ 에 대하여 $\overrightarrow{OB} \cdot \frac{\overrightarrow{PB}}{|\overrightarrow{PB}|}$ 의 최솟값은?

(단, O 는 원점이다.) [3점]

- ① $\frac{5\sqrt{30}}{3}$ ② $\frac{3\sqrt{30}}{2}$ ③ $\frac{7\sqrt{30}}{5}$ ④ $\frac{4\sqrt{30}}{3}$ ⑤ $\frac{9\sqrt{30}}{7}$

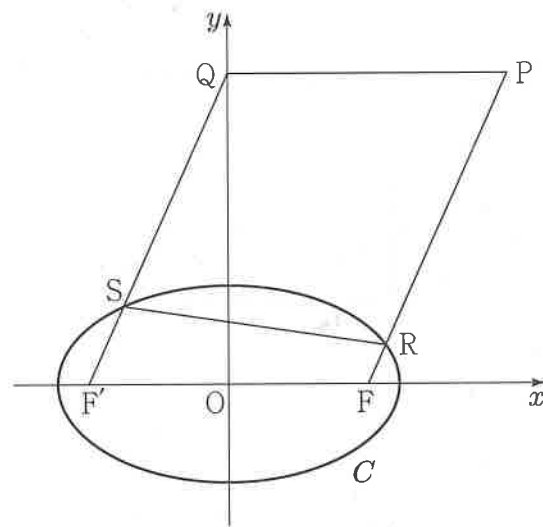
28. 그림과 같이 두 점 $F(c, 0)$, $F'(-c, 0)$ ($c > 0$)을 초점으로 하는 타원 C 가 있고 제1사분면 위의 점 P 와 y 축 위의 점 Q 가 있다. 사각형 $PQF'F$ 는 평행사변형이고 타원 C 는 두 선분 FP , $F'Q$ 와 각각 두 점 R , S 에서 만난다.

$$\overline{F'Q} = 4, \quad \overline{F'S} = 1$$

이고 사각형 $PQSR$ 의 넓이를 S_1 , 사각형 $RSF'F$ 의 넓이를 S_2 라 할 때

$$S_1 : S_2 = 13 : 3$$

이다. 타원 C 의 장축의 길이는? [4점]

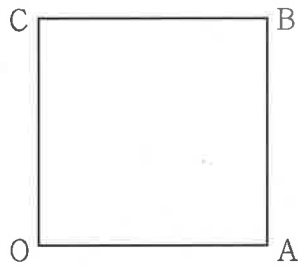


- ① 2 ② 4 ③ 6 ④ 8 ⑤ 10

단답형

29. 좌표평면 위에 한 변의 길이가 2인 정사각형 OABC가 있다. 두 실수 $s(0 \leq s \leq 1)$, t 에 대하여 두 점 P, Q가 다음 조건을 만족시킬 때, $8(s+t)$ 의 값을 구하시오. [4점]

- (가) $\overrightarrow{OP} = (1-s)\overrightarrow{OA} + s\overrightarrow{OB}$
 (나) $\overrightarrow{OB} \cdot \overrightarrow{OP} = \overrightarrow{OB} \cdot \overrightarrow{OQ} = t$
 (다) $|\overrightarrow{PQ}| = 2\sqrt{2}$, $\overrightarrow{OP} \cdot \overrightarrow{OQ} = 3$



30. 좌표공간에 중심이 $A(3, a, 3)$ 이고 반지름의 길이가 3인 구 S 가 있다. 구 S 위를 움직이는 점 P가 다음 조건을 만족시킨다.

직선 AP와 z 축은 서로 수직이다.

평면 OAP와 xy 평면이 이루는 각의 크기를 $\theta(0 \leq \theta \leq \frac{\pi}{2})$ 라 하면 $\sin \theta$ 의 최솟값은 $\frac{\sqrt{21}}{7}$ 이다. $\sin \theta$ 의 값이 최소가 되도록 하는 점 P 중 하나를 P_0 이라 할 때, $\overrightarrow{OP_0}^2$ 의 값을 구하시오. (단, O는 원점이고, a 는 상수이다.) [4점]

* 확인 사항

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