

2024학년도 KUME 모의고사

# 수학 영역

성명		수험번호						-					
----	--	------	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--

- 문제지의 해당란에 성명과 수험번호를 정확히 쓰시오.
- 답안지의 필적 확인란에 다음의 문구를 정자로 기재하십시오.

**삶이란 이렇듯 꿈꾸는 것**

- 답안지의 해당란에 성명과 수험 번호를 쓰고, 또 수험 번호와 답을 정확히 표시하십시오.
- 단답형 답의 숫자에 '0'이 포함되면 그 '0'도 답란에 반드시 표시하십시오.
- 문항에 따라 배점이 다르니, 각 물음의 끝에 표시된 배점을 참고하십시오.  
배점은 2점, 3점 또는 4점입니다.
- 계산은 문제지의 여백을 활용하십시오.

※ 공통 과목 및 자신이 선택한 과목의 문제지를 확인하고, 답을 정확히 표시하십시오.

- 공통과목 ..... 1~8쪽
- 선택과목
  - 확률과 통계 ..... 9~12쪽
  - 미적분 ..... 13~16쪽
  - 기하 ..... 17~20쪽

**※ 시험이 시작되기 전까지 표지를 넘기지 마시오.**

# 2024학년도 KUME(쿠메) 모의고사

시행 : 2023년 11월 1일 (수)

집 필 : 고려대학교 수학교육과 소모임 KUME(쿠메) 24

오익재 이성준 강재혁 김현승 문시윤 박가연 박진우 배건우 배지효 안병현 안승우 윤여빈 이신우  
정다운 정진오 진현우 최정민

손해설 : 이성준 안승우

검 토 : 방민서 오익재 이성준

본 모의평가에 대한 저작권은 고려대학교 수학교육과 소모임 KUME(쿠메)에게 있으며  
저작권자의 허락 없이 전부 또는 일부를 영리적 목적으로 사용하거나 2차적 저작물 작성 등으로 이용하는  
일체의 행위는 정보통신망 이용촉진 및 정보보호, 저작권 관련 법률에 따라 금지되어 있습니다.  
KUME(쿠메) 모의고사에 관한 문의사항은 'KUME 모의고사' 인스타그램 DM(@kume\_online)으로 문의바랍니다.

제 2 교시

수학 영역

5지선다형

1.  $\log_6 \sqrt{2} - \log_6 \frac{\sqrt{3}}{3}$  의 값은? [2점]

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

2.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{4x^2+1}+3x}{x+5}$  의 값은? [2점]

- ① 3      ② 4      ③ 5      ④ 6      ⑤ 7

3.  $\cos \theta < 0$  이고  $\tan(-\theta) = -\frac{5}{12}$  일 때,  $\sin \theta$  의 값은? [3점]

- ①  $-\frac{12}{13}$       ②  $-\frac{5}{13}$       ③ 0  
 ④  $\frac{5}{13}$       ⑤  $\frac{12}{13}$

4. 다항함수  $f(x)$  에 대하여 함수  $g(x)$  를

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

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

- ① 1      ② 3      ③ 5      ④ 7      ⑤ 9

5. 첫째항이  $-8$ 인 등차수열  $\{a_n\}$ 에 대하여

$$2(a_6 - a_4) = a_9$$

일 때,  $a_{10}$ 의 값은? [3점]

- ① 2      ② 4      ③ 6      ④ 8      ⑤ 10

6. 두 실수  $a, b$ 에 대하여 함수

$$f(x) = \begin{cases} \frac{x(x^2 - 1)}{x - a} & (x \neq a) \\ b & (x = a) \end{cases}$$

가 실수 전체의 집합에서 연속일 때,  $a+b$ 의 최솟값은? [3점]

- ①  $-5$       ②  $-3$       ③  $-1$       ④  $1$       ⑤  $3$

7. 상수  $a(a > 3)$ 에 대하여 점  $A(a, 0)$ 을 지나고  $y$ 축에 평행한 직선이 두 곡선  $y = \log_2(x-3)$ ,  $y = \log_2 4x$ 와 만나는 점을 각각  $B, C$ 라 하자.  $\overline{AB} = \overline{BC}$ 일 때,  $a$ 의 값은? [3점]

- ① 6      ② 9      ③ 12      ④ 15      ⑤ 18

8. 삼차함수  $f(x) = x^3 - 9x^2 + 26x - 24$ 에 대하여 곡선  $y = f(x)$  위의 점  $A(2, 0)$ 에서의 접선이 곡선  $y = f(x)$ 와 만나는 점 중  $A$ 가 아닌 점의  $x$ 좌표를  $a$ 라 할 때,  $f'(a)$ 의 값은? [3점]

- ① 8      ② 9      ③ 10      ④ 11      ⑤ 12

9. 수직선 위를 움직이는 점  $P$ 의 시각  $t (t \geq 0)$ 에서의 위치  $x(t)$ 가 두 상수  $a, b$ 에 대하여

$$x(t) = t^3 - 6t^2 + at + b$$

이다. 상수  $k (k > 1)$ 에 대하여 점  $P$ 는 시각  $t=1, t=k$ 일 때 원점을 지나고 시각  $t=1$ 일 때 운동 방향이 바뀐다. 점  $P$ 의 시각  $t=k$ 에서의 속력은? [4점]

- ① 9      ② 10      ③ 11      ④ 12      ⑤ 13

10. 두 상수  $a (a > 0), b$ 에 대하여 곡선

$$y = 4 \sin ax + b \quad \left( 0 \leq x \leq \frac{2\pi}{a} \right)$$

위의 점 중  $y$ 좌표가 최대인 점을  $A$ , 최소인 점을  $B$ 라 하자. 직선  $OA$ 의 기울기와 직선  $OB$ 의 기울기의 합이 0이고 삼각형  $AOB$ 의 넓이가  $3\pi$ 일 때,  $a+b$ 의 값은? (단,  $O$ 는 원점이다.)

[4점]

- ① -1      ② 0      ③ 1      ④ 2      ⑤ 3

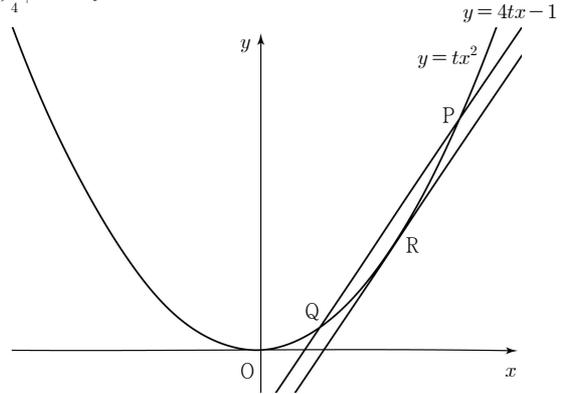
11. 모든 항이 실수이고 공비가 0이 아닌 등비수열  $\{a_n\}$ 이 다음 조건을 만족시킬 때,  $a_6$ 의 값은? [4점]

(가)  $\sum_{k=1}^4 a_k = 5$   
 (나)  $\sum_{k=1}^4 (a_k - |a_k|) = \frac{5}{2}a_2$

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

12. 그림과 같이 실수  $t \left( t > \frac{1}{4} \right)$ 에 대하여 곡선  $y = tx^2$ 과 직선  $y = 4tx - 1$ 이 만나는 두 점 중  $x$ 좌표가 큰 점을 P,  $x$ 좌표가 작은 점을 Q라 하자. 직선  $y = 4tx - 1$ 과 평행하고 곡선  $y = tx^2$ 에 접하는 직선이  $y = tx^2$ 과 만나는 점을 R이라 할 때,

$\lim_{t \rightarrow \frac{1}{4}^+} \frac{\overline{PR}^2 - \overline{QR}^2}{\overline{PQ}^3}$ 의 값은? [4점]



- ①  $\frac{\sqrt{2}}{2}$     ②  $\frac{\sqrt{2}}{4}$     ③  $\frac{\sqrt{2}}{8}$     ④  $\frac{\sqrt{2}}{16}$     ⑤  $\frac{\sqrt{2}}{32}$

13. 실수 전체의 집합에서 정의된 함수  $f(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

(가)  $0 \leq x \leq 4$  일 때,  $f(x) = (x-1)^2$ 이다.  
 (나) 모든 실수  $x$ 에 대하여  $f(x) = f(x+8)$ ,  
 $f(x) = f(8-x)$ 이다.

상수  $k$ 에 대하여 함수  $g(x) = \int_0^x \{f(t)+k\} dt$ 가 최댓값을 가질 때,  $k$ 의 값은? [4점]

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

14. 모든 항이 자연수인 수열  $\{a_n\}$ 이 다음 조건을 만족시킬 때,

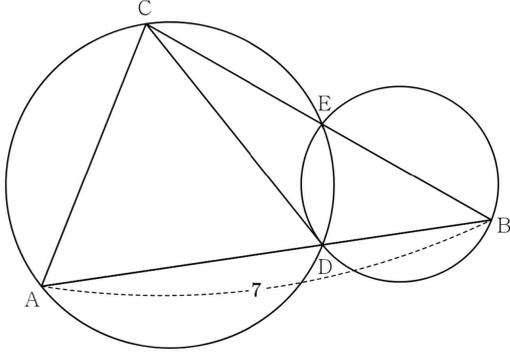
$$\sum_{k=1}^9 a_k \text{의 값은? [4점] .}$$

(가)  $a_4 = 2$   
 (나) 모든 자연수  $n$ 에 대하여  

$$a_{n+2} = \begin{cases} |a_{n+1} - 6| & (a_n a_{n+1} < 6) \\ \frac{2a_{n+1}}{a_n} & (a_n a_{n+1} \geq 6) \end{cases}$$
 이다.

- ① 21      ② 22      ③ 23      ④ 24      ⑤ 25

15. 그림과 같이  $\overline{AB}=7$ 인 삼각형 ABC가 있다. 선분 AB 위의 점 D에 대하여 삼각형 ADC가 정삼각형이고, 삼각형 ADC의 외접원이 선분 BC와 만나는 점을 E라 하자. 삼각형 ADC의 외접원의 반지름의 길이와 세 점 B, D, E를 지나는 원의 반지름의 길이의 비가 5:3일 때, 선분 CE의 길이는? [4점]



- ①  $\frac{11}{4}$     ②  $\frac{23}{8}$     ③ 3    ④  $\frac{25}{8}$     ⑤  $\frac{13}{4}$

단답형

16. 부등식  $3^{x-5} \leq \left(\frac{1}{9}\right)^{x-2}$  을 만족시키는 모든 자연수  $x$ 의 값의 합을 구하시오. [3점]

17. 함수  $f(x)$ 에 대하여  $f'(x) = 3x^2 - 12x + 9$ 이고  $f(2) = 5$ 일 때,  $f(3)$ 의 값을 구하시오. [3점]

18. 두 상수  $a, b$ 에 대하여 사차함수  $f(x) = ax^4 + bx^2 + a^2$ 이  $x=1$ 에서 극솟값 6을 가질 때,  $f(2)$ 의 값을 구하시오. [3점]

19. 수열  $\{a_n\}$ 이

$$\sum_{k=1}^6 5a_k = \sum_{k=1}^5 (a_k + 10), \quad 4a_7 - a_6 = -2$$

를 만족시킬 때,  $\sum_{k=1}^7 a_k$ 의 값을 구하시오. [3점]

20. 최고차항의 계수가 음수인 삼차함수  $f(x)$ 와 실수 전체의 집합에서 연속인 함수  $g(x)$ 는 다음 조건을 만족시킨다.

(가) 함수  $|f(x)|$ 는 오직  $x=2, x=4, x=6$ 에서만 극값을 가진다.

(나)  $\int_2^4 f(x) dx = 72$

(다)  $1 \leq x < 5$ 일 때  $g(x) = f(x)$ 이고, 모든 실수  $x$ 에 대하여  $g(x+4) + g(x) = a$ 를 만족시킨다.

$\int_2^{14} g(x) dx$ 의 값을 구하시오. (단,  $a$ 는 상수이다.) [4점]

21. 상수  $k(k < -1)$ 에 대하여 두 곡선  $y = 2^x$ ,  $y = 2^{-x} + k$ 가 만나는 점을 A라 하고, 원점 O와 점 A를 지나고 직선이 곡선  $y = 2^{-x} + k$ 와 만나는 점을 B라 하자. 점 A를 지나고  $y$ 축에 평행한 직선이 곡선  $y = 2^{-x} + k$ 의 점근선과 만나는 점을 C라 하자. 두 삼각형 OAC, OBC의 넓이가 같을 때,  $12 \times k^2$ 의 값을 구하시오. [4점]

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

$$g(x) = \begin{cases} f(x) & (x < 0) \\ f(x-1)+2 & (x \geq 0) \end{cases}$$

이 실수 전체의 집합에서 연속이다. 실수  $t$ 에 대하여  $x$ 에 대한 방정식  $g(x) = x+t$ 의 서로 다른 실근의 개수를  $h(t)$ 라 하자.

$\lim_{t \rightarrow 0^-} h(t) - \lim_{t \rightarrow 0^+} h(t) = 4$ 일 때,  $f(6)$ 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)

## 5지선다형

23. 다항식  $(2x+1)^6$ 의 전개식에서  $x^4$ 의 계수는? [2점]

- ① 240      ② 270      ③ 300      ④ 330      ⑤ 360

24. 확률변수  $X$ 가 이항분포  $B(80, p)$ 를 따르고 $E(X) = V(2X)$ 일 때,  $V(X)$ 의 값은? (단,  $0 < p < 1$ ) [3점]

- ① 10      ② 15      ③ 20      ④ 25      ⑤ 30

# 2

## 수학 영역(확률과 통계)

25. 흰색 손수건 2장, 검은색 손수건 6장이 들어 있는 주머니가 있다. 이 주머니에서 한 개의 주사위를 던져서 나오는 눈의 수만큼 손수건을 꺼낼 때, 꺼낸 손수건 중에서 검은색 손수건이 4장 이하일 확률은? [3점]

- ①  $\frac{5}{6}$       ②  $\frac{6}{7}$       ③  $\frac{37}{42}$       ④  $\frac{19}{21}$       ⑤  $\frac{13}{14}$

26. 1부터 6까지의 자연수가 하나씩 적힌 6장의 카드가 있다. 이 6장의 카드를 모두 한 번씩 사용하여 임의로 일렬로 나열할 때, 2가 적힌 카드와 3이 적힌 카드가 서로 이웃하거나 1이 적힌 카드와 2가 적힌 카드가 양 끝에 놓일 확률은? [3점]



- ①  $\frac{19}{60}$       ②  $\frac{1}{3}$       ③  $\frac{7}{20}$       ④  $\frac{11}{30}$       ⑤  $\frac{23}{60}$

27. 어느 지역에 사는 고등학생들의 한 달 인터넷 강의 수강 시간은 평균이  $m$ 이고 표준편차가 5인 정규분포를 따른다고 한다.
- 이 지역에 사는 고등학생들 중에서  $n$ 명을 임의추출하여 구한 한 달 인터넷 강의 수강 시간의 표본평균이 80일 때, 모평균  $m$ 에 대한 신뢰도 95%의 신뢰구간이  $a \leq m \leq b$ 이다.
- 이 지역에 사는 고등학생들 중에서 100명을 다시 임의추출하여 구한 한 달 인터넷 강의 수강 시간의 표본평균이  $\bar{x}$ 일 때, 모평균  $m$ 에 대한 신뢰도 99%의 신뢰구간이  $c \leq m \leq d$ 이다.
- $c - a = 19.2$ ,  $c - b = 18.22$ 일 때,  $n + \bar{x}$ 의 값은? (단, 인터넷 강의 수강 시간의 단위는 시간이고,  $Z$ 가 표준정규분포를 따르는 확률변수일 때,  $P(|Z| \leq 1.96) = 0.95$ ,  $P(|Z| \leq 2.58) = 0.99$ 로 계산한다.) [3점]
- ① 480      ② 500      ③ 520      ④ 540      ⑤ 560

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

(가)  $f(1) \times f(3) = 4$   
 (나) 함수  $f$ 의 치역의 원소의 개수는 4가 아니다.

- ① 237      ② 240      ③ 243      ④ 246      ⑤ 249

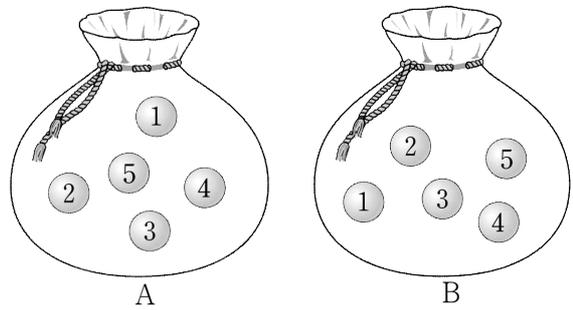
단답형

29. 자연수  $k$ 에 대하여  $|a|+|b|+|c|=k$ 를 만족시키는 세 정수  $a, b, c$ 의 모든 순서쌍  $(a, b, c)$ 의 개수가 486일 때,  $k$ 의 값을 구하시오. [4점]

30. 두 주머니 A, B에 1부터 5까지의 자연수가 각각 하나씩 적힌 5개의 공이 들어 있다. 두 주머니 A, B를 사용하여 다음 시행을 한다.

주머니 A에서 임의로 한 개의 공을 꺼내어  
 꺼낸 공에 적힌 수가 짝수이면  
 꺼낸 공을 주머니 B에 넣고,  
 꺼낸 공에 적힌 수가 홀수이면  
 주머니 A에 들어 있는 4개의 공을 주머니 B에  
 넣는다.

위의 시행을 한 번 한 후, 주머니 B에서 임의로 3개의 공을 동시에 꺼낸다. 이 3개의 공에 적힌 수의 합이 홀수일 때, 주머니 A에서 꺼낸 공에 적힌 수가 3보다 작을 확률은  $\frac{p}{q}$ 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.
- 이어서, 「선택과목(미적분)」 문제가 제시되오니, 자신이 선택한 과목인지 확인하시오.

## 제 2 교시

## 수학 영역(미적분)

## 5지선다형

23.  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{\sqrt{n^2 + 8n + 4} - n}$  의 값은? [2점]

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

24.  $\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=1}^n \frac{n+4k}{2n^2 + kn + 2k^2}$  의 값은? [3점]

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

## 2

## 수학 영역(미적분)

25. 등비수열  $\{a_n\}$ 에 대하여  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3 \times 2^n + 4 \times 3^n}{a_n + 3^n} = \frac{2}{7}$  일 때,

$a_1$ 의 값은? [3점]

- ① 36      ② 39      ③ 42      ④ 45      ⑤ 48

26. 매개변수  $t (t > 0)$ 으로 나타내어진 곡선  $C$ 를

$$x = \ln(te^t + e^2), \quad y = e^2(t+1)$$

이라 하자. 곡선  $C$ 와 곡선  $y = e^x$ 이 만나는 점을  $P$ 라 할 때, 곡선  $C$  위의 점  $P$ 에서의 접선의 기울기는? [3점]

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

27. 양수  $t$ 에 대하여 곡선  $y = \frac{1}{4}e^x + e^{-x}$ 과  $x$ 축 및 두 직선  $x = -t$ ,  $x = t$ 로 둘러싸인 도형을  $A$ 라 하자.  $A$ 의 넓이가  $\frac{5\sqrt{e}}{4}\left(1 - \frac{1}{e}\right)$ 일 때,  $A$ 의 둘레의 길이는? [3점]

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

28.  $x = -1$ 에서 극댓값을 갖는 함수  $f(x) = (x^2 + ax + b)e^x$ 과  $f'(t) \neq 0$ 인 실수  $t$ 에 대하여 곡선  $y = f(x)$  위의 점  $(t, f(t))$ 에서의 접선의  $x$ 절편을  $g(t)$ 라 하자. 함수  $h(t)$ 를

$$h(t) = \begin{cases} g(t) & (f'(t) \neq 0) \\ -1 & (f'(t) = 0) \end{cases}$$

이라 할 때, 함수  $h(t)$ 가  $t = \alpha$ 에서 극값을 갖는 모든  $\alpha$ 를 작은 수부터 크기순으로 나열하면  $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ 이다.  $\alpha_1 + \alpha_2 + h(\alpha_3)$ 의 값은? (단,  $a, b$ 는 상수이다.) [4점]

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

단답형

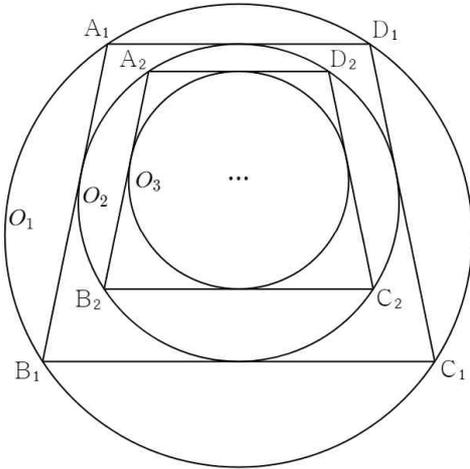
29. 그림과 같이 원  $O_1$  위의 네 점  $A_1, B_1, C_1, D_1$ 에 대하여 두 선분  $A_1D_1, B_1C_1$ 이 서로 평행하고  $\overline{A_1D_1}=4, \overline{B_1C_1}=6$ 인 사다리꼴  $A_1B_1C_1D_1$ 이 있다. 이 사다리꼴  $A_1B_1C_1D_1$ 의 네 변에 모두 접하는 원을  $O_2$ 라 하자.

원  $O_2$  위의 네 점  $A_2, B_2, C_2, D_2$ 에 대하여 세 선분  $A_1D_1, A_2D_2, B_2C_2$ 가 서로 평행하고, 두 선분  $A_1B_1, A_2B_2$ 가 서로 평행하도록 사다리꼴  $A_2B_2C_2D_2$ 를 그린다. 이 사다리꼴  $A_2B_2C_2D_2$ 의 네 변에 모두 접하는 원을  $O_3$ 라 하자.

이와 같은 과정을 계속하여 얻은 원  $O_n$ 의 반지름의 길이를

$r_n$ 이라 할 때,  $\sum_{n=2}^{\infty} r_n = \frac{q}{p} \sqrt{6}$ 이다.  $p+q$ 의 값을 구하시오.

(단,  $p$ 와  $q$ 는 서로소인 자연수이다.) [4점]



30. 최고차항의 계수가  $-2$ 인 삼차함수  $f(x)$ 에 대하여 함수  $g(x)$ 가

$$g(x) = \int_0^x f(|x|t) dt$$

일 때, 두 함수  $f(x)$ 와  $g(x)$ 는 다음 조건을 만족시킨다.

- (가) 모든 실수  $x$ 에 대하여  $g(x) = g(-x)$ 이다.
- (나)  $g'(-1) = \frac{1}{2}$

$f'(0)$ 의 값을 구하시오. [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)

## 5지선다형

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

[2점]

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

24. 좌표평면 위의 세 점  $A, B, C$ 에 대하여

$$|\overline{AB}|=3, \quad |\overline{BC}|=2\sqrt{2}, \quad \overline{AB} \cdot \overline{AC}=3$$

일 때,  $|\overline{AC}|$ 의 값은? [3점]

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

# 수학 영역(기하)

25. 두 점  $F(c, 0)$ ,  $F'(-c, 0)$  ( $c > 0$ )을 초점으로 하는 타원

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1 \text{이 있다. 타원 위의 점 } A(0, 2\sqrt{3}) \text{에 대하여 두}$$

직선  $AF$ ,  $AF'$ 이 타원과 만나는 점 중  $A$ 가 아닌 점을 각각  $B$ ,  $C$ 라 하자. 삼각형  $ABC$ 가 정삼각형일 때, 삼각형  $AF'B$ 의 둘레의 길이는? [3점]

- ① 2      ② 4      ③ 8      ④ 16      ⑤ 32

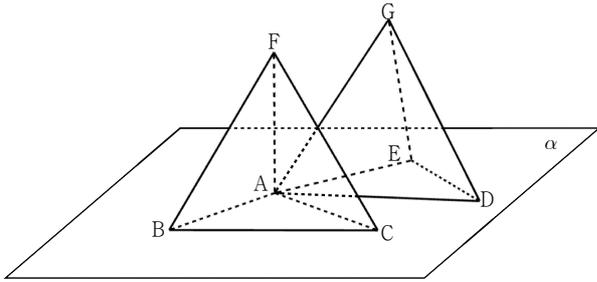
26. 좌표평면에서 점  $A = (6, 12)$ 에 대하여 두 점  $P$ ,  $Q$ 가

$$|\overrightarrow{AP}| = 3, \quad 6\overrightarrow{OQ} = 3\overrightarrow{OA} + \overrightarrow{OP}$$

를 만족시킨다. 점  $P$ 가 나타내는 도형 위의 점과 점  $Q$ 가 나타내는 도형 위의 점 사이의 거리의 최댓값을  $M$ , 최솟값을  $m$ 이라 할 때,  $M \times m$ 의 값은? [3점]

- ①  $\frac{27}{4}$       ②  $\frac{31}{4}$       ③  $\frac{35}{4}$       ④  $\frac{39}{4}$       ⑤  $\frac{43}{4}$

27. 그림과 같이 평면  $\alpha$  위에 한 변의 길이가 3인 두 정삼각형 ABC, ADE가 있다. 두 점 F, G에 대하여 두 사면체 ABCF, ADEG가 정사면체이고  $\overline{FG} = 2\sqrt{2}$ 이다. 두 평면  $\alpha$ 와 AFG가 이루는 예각의 크기가  $\theta$ 일 때,  $\tan\theta$ 의 값은? [3점]

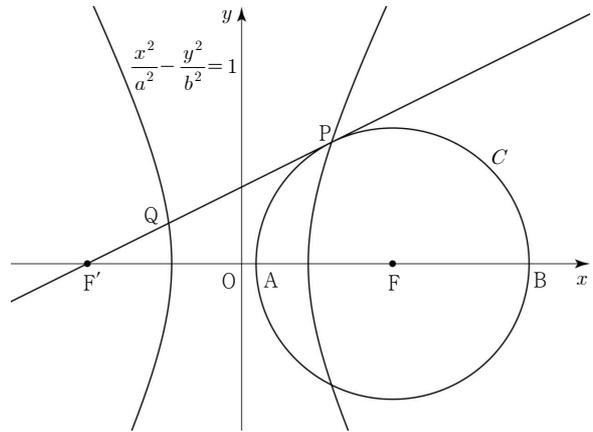


- ① 2      ②  $\sqrt{5}$       ③  $\sqrt{6}$       ④  $\sqrt{7}$       ⑤  $2\sqrt{2}$

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

$$\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$$

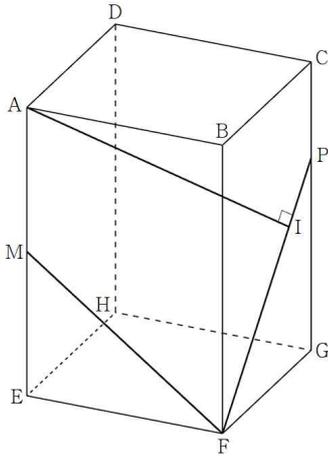
과 이 쌍곡선 위에 있는 제1사분면 위의 점 P에 대하여 직선  $F'P$ 가 이 쌍곡선의 한 점근선에 수직이다. 점 F를 중심으로 하고 점 P를 지나는 원을 C라 할 때, 직선  $F'P$ 가 원 C와 한 점에서 만난다. 원 C가  $x$ 축과 만나는 두 점을 각각 A, B라 할 때,  $\overline{FA} \times \overline{FB} = 80$ 이다. 선분  $PF'$ 이 이 쌍곡선과 만나는 점 중 P가 아닌 점을 Q라 할 때, 선분 PQ의 길이는? (단,  $a, b$ 는 양수이고,  $\overline{FA} < \overline{FB}$ 이다.) [4점]



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

단답형

29. 그림과 같이  $\overline{AB}=4$ ,  $\overline{AD}=4$ ,  $\overline{AE}=6$ 인 직육면체  $ABCD-EFGH$ 에서 선분  $CG$ 를 1:2로 내분하는 점을  $P$ , 점  $A$ 에서 선분  $FP$ 에 내린 수선의 발을  $I$ 라 하자. 선분  $AE$ 의 중점  $M$ 에 대하여 직선  $MF$ 와 직선  $AI$ 가 이루는 각의 크기를  $\theta$ 라 할 때,  $\cos^2\theta = \frac{q}{p}$ 이다.  $p+q$ 의 값을 구하시오. (단,  $p$ 와  $q$ 는 서로소인 자연수이다.) [4점]



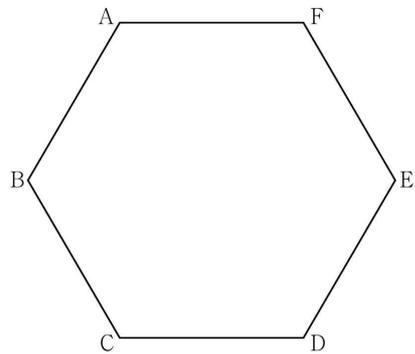
30. 좌표평면에서 한 변의 길이가 4인 정육각형  $ABCDEF$  위를 움직이는 점  $P$ 에 대하여

$$|\overrightarrow{CX}| = \frac{1}{2}|\overrightarrow{CP}|, \quad \overrightarrow{CX} \cdot \overrightarrow{CP} = |\overrightarrow{CX}|^2$$

을 만족시키는 점  $X$ 의 집합을  $S$ 라 할 때, 집합  $S$ 에 속하는 두 점  $Q$ 와  $R$ 이 다음 조건을 만족시킨다.

- (가)  $\overrightarrow{BD} \cdot \overrightarrow{CQ} < 0$ 이고,  $\overrightarrow{BD} \cdot \overrightarrow{CR} > 0$ 이다.
- (나)  $\overrightarrow{AC} \cdot \overrightarrow{AQ} = \overrightarrow{AC} \cdot \overrightarrow{AR}$

$\overrightarrow{BQ} \cdot \overrightarrow{BR}$ 의 최댓값을  $M$ , 최솟값을  $m$ 이라 할 때,  $M+m$ 의 값을 구하시오. [4점]



\* 확인 사항  
 ○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.



※ 시험이 시작되기 전까지 표지를 넘기지 마시오.