

수학 영역

홀수형

성명

수험 번호

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

재능과 구별되지 않을 만큼의 노력으로

- 답안지의 해당란에 성명과 수험 번호를 쓰고, 또 수험 번호, 문형(홀수/짝수), 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.

※ 공통과목 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.

서울권 수학교육과 연합동아리 SUM

건국대학교, 동국대학교, 서울대학교, 성균관대학교, 이화여자대학교, 한양대학교, 홍익대학교 수학교육과 참여

모의고사 제작 및 총괄 (검토, 문항 배치, 선지 구성, 수정 및 변형)

김기홍
나동하
박재형
박진우
신동하
이강록
이수현

문제 제작

나동하
마수빈
박경민
박재형
박진우
신격호
유동혁
유수진
윤태현
이수현
정상우
정세영
채다비
한다인

제 2 교시

수학 영역

출수형

5지선다형

1. $(18 \times 3^{\sqrt{2}-1} \times 2^{\sqrt{2}})^{\sqrt{2}-1}$ 의 값은? [2점]

- ① 6 ② 8 ③ 10 ④ 12 ⑤ 14

2. 함수 $f(x) = x^3 + 3x^2 - x + 2$ 에 대하여 $\int_{-1}^1 f(x)dx$ 의 값은?

[2점]

- ① 2 ② 4 ③ 6 ④ 8 ⑤ 10

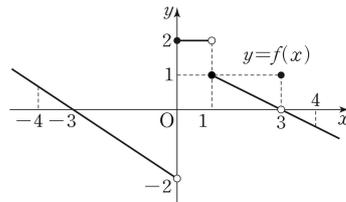
3. 등차수열 $\{a_n\}$ 에 대하여

$$a_1 = 2, a_2 + a_{10} = 24$$

일 때, a_8 의 값은? [3점]

- ① 12 ② 14 ③ 16 ④ 18 ⑤ 20

4. 함수 $y = f(x)$ 의 그래프가 그림과 같다.



$\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) + \lim_{x \rightarrow 3} f(x)$ 의 값은? [3점]

- ① -2 ② -1 ③ 0 ④ 1 ⑤ 2

5. $0 < \theta < \frac{\pi}{4}$ 인 θ 에 대하여 $\frac{\tan\theta}{1-\tan\theta} - \frac{\tan\theta}{1+\tan\theta} = 4$ 일 때, $\cos\theta$ 의 값은? [3점]

- ① $\frac{2\sqrt{3}}{5}$ ② $\frac{\sqrt{13}}{5}$ ③ $\frac{\sqrt{14}}{5}$ ④ $\frac{\sqrt{15}}{5}$ ⑤ $\frac{4}{5}$

6. 방정식 $2x^3 - 12x^2 + 18x + 2 - k = 0$ 이 서로 다른 두 실근을 갖도록 하는 모든 실수 k 값의 합은? [3점]

- ① 8 ② 9 ③ 10 ④ 11 ⑤ 12

7. 최고차항의 계수가 2인 다항함수 $f(x)$ 가

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{f(x)}{x^3} = 0, \lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x)}{x} = 0$$

을 만족시킬 때, $f(4)$ 의 값은? [3점]

- ① 20 ② 24 ③ 28 ④ 32 ⑤ 36

8. 최고차항의 계수가 양수이고 극댓값이 4인 삼차함수 $f(x)$ 에 대하여 방정식 $f(x)=0$ 은 서로 다른 두 실근 $0, 3a (a > 0)$ 를 가진다. 곡선 $y=f(x)$ 와 직선 $x=4a$, x 축으로 둘러싸인 부분의 넓이가 8일 때, a 의 값은? [3점]

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

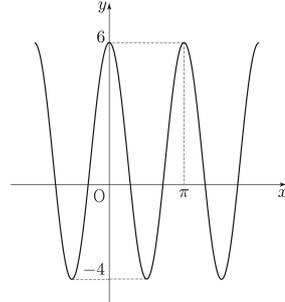
9. 공비가 1이 아닌 등비수열 $\{a_n\}$ 이 모든 자연수 n 에 대하여

$$\sum_{k=1}^n \frac{(a_{k+1})^2 - (a_k)^2}{a_{k+1}} = 3a_n - 1$$

을 만족시킬 때, a_4 의 값은? [4점]

- ① 5 ② $\frac{16}{3}$ ③ $\frac{17}{3}$ ④ 6 ⑤ $\frac{19}{3}$

10. 상수 a, b, c, d 에 대하여 곡선 $y = a \sin b(x+c)+d$ 의 그래프가 아래와 같을 때, $a+b+c+d$ 의 최댓값은? (단, $c < 0$ 이다.) [4점]



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

11. 수열 $\{a_n\}$ 이 다음 조건을 만족시킬 때, $\sum_{k=1}^m a_k < 0$ 을 만족시키는 자연수 m 의 최댓값은? [4점]

(가) 수열 $\{a_n + a_{n+1}\}$ 은 첫째항이 1이고 공차가 3인 등차수열이다.
 (나) $a_8 - a_3 = 73$

- ① 5 ② 6 ③ 7 ④ 8 ⑤ 9

12. 이차함수 $f(x)$ 에 대하여 함수

$$g(x) = \begin{cases} |f(x)-2| & (x < 1) \\ f(x-4)+4 & (x \geq 1) \end{cases}$$

는 실수 전체의 집합에서 미분가능하다. $f(-1)=2$ 일 때, $f(3)$ 의 값은? [4점]

- ① -12 ② -10 ③ -8 ④ -6 ⑤ -4

홀수형

13. $\overline{AB}=3\sqrt{2}$, $\overline{AC}=4$ 이고 $\cos(\angle ABC)=\frac{13}{15}$ 인 삼각형 ABC가 있다. 선분 BC 위의 점 D에 대하여 $\overline{AD}=4$ 이고, 삼각형 ABC의 외접원과 직선 AD가 만나는 점 중 A가 아닌 점을 E라 할 때, 선분 DE의 길이는? [4점]
- ① $\frac{2}{5}$ ② $\frac{11}{25}$ ③ $\frac{12}{25}$ ④ $\frac{13}{25}$ ⑤ $\frac{14}{25}$

14. 양수 a 에 대하여 실수 전체의 집합에서 미분가능한 함수 $f(x)$ 와 최고차항의 계수가 1인 사차함수

$$g(x) = \begin{cases} -\int_a^x f(t)dt & (x < a) \\ \int_a^x f(t)dt & (x \geq a) \end{cases}$$

가 다음 조건을 만족시킨다.

- (가) 함수 $f(x)$ 는 $x=3a$ 에서 극값을 가진다.
 (나) 방정식 $|f(x)|=16$ 의 서로 다른 실근의 개수는 3이다.

<보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? [4점]

- <보 기>
- ㄱ. $f'(a)=0$
 ㄴ. $\int_a^{4a} |f(x)|dx=27$
 ㄷ. 방정식 $f(x)=-9(x-a)$ 의 서로 다른 실근의 개수는 3이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 첫째항이 자연수인 수열 $\{a_n\}$ 이 다음 조건을 만족시킬 때, 가능한 모든 a_1 값의 합은? [4점]

(가) 모든 자연수 n 에 대하여

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

(나) $1 \leq a_5 < 2$

- ① 77 ② 78 ③ 79 ④ 80 ⑤ 81

단답형

16. $\left(\frac{\log_2 7}{\log_3 7}\right) \times \log_3 4$ 의 값을 구하시오. [3점]

17. 함수 $f(x)$ 에 대하여 $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(2h) - f(-2h)}{h} = 24$ 일 때, $f'(0)$ 의 값을 구하시오. [3점]

18. 자연수 n 에 대하여, $0 \leq x \leq n$ 일 때, 방정식 $\sin \frac{\pi x}{2} = \frac{1}{3}$ 의 모든 실근의 합이 90이 되도록 하는 모든 n 값의 합을 구하시오. [3점]

19. 시각 $t=0$ 일 때 동시에 원점을 출발하여 수직선 위를 움직이는 두 점 P, Q의 시각 t ($t \geq 0$)에서의 속도가 각각

$$v_1(t) = 2(t-3), \quad v_2 = (t-2)(t-4)$$

이다. 시각 $t=0$ 부터 $t=t_1$ ($t_1 \geq 4$)까지 두 점이 같은 방향으로 움직인 거리의 합과, 시각 $t=0$ 부터 $t=t_1$ 까지 두 점이 다른 방향으로 움직인 거리의 합이 같을 때, t_1 의 값을 구하시오. [3점]

20. 실수 전체의 집합에서 연속인 함수 $f(x)$ 와 최고차항의 계수가 1인 사차함수 $g(x)$ 가

$$(x-1) \int_0^x f(t) dt = |x^2 - 3x + 2| g(x)$$

를 만족시킬 때, $g(5)$ 의 값을 구하시오. [4점]

21. 곡선 $y = \log_4 x$ 와 기울기가 m 인 직선의 교점을 각각 $A(1, 0)$, $B(4^n, n)$ 라 하자. 점 B 를 지나고 기울기가 $-m$ 인 직선이 곡선 $y = a^x (a > 1)$ 와 한 점 P 에서 만날 때, 다음 조건을 만족시킨다.

- (가) n 은 자연수이고, $\overline{AB} = \sqrt{10}$ 이다.
 (나) 점 $C(0, 1)$ 에 대하여 $\angle CPB = \frac{\pi}{2}$ 이다.

$a^{\frac{4}{5}}$ 의 값이 $\frac{q}{p}$ 일 때, $p+q$ 의 값을 구하시오. (단, p 와 q 는 서로소인 자연수이다.) [4점]

22. 삼차함수 $f(x) = px^3 - 3px$ (p 는 0이 아닌 상수)에 대하여 함수 $g(x)$ 를

$$g(x) = f(tf(x)) - f(x) \quad (t > 0)$$

라 하자. 방정식 $g(x) = 0$ 의 서로 다른 실근의 개수를 $h(t)$ 라 할 때, 함수 $h(t)$ 는 다음 조건을 만족시킨다.

- (가) $\lim_{t \rightarrow c+} h(t) = \lim_{t \rightarrow c-} h(t) \neq h(c)$ 인 상수 c 가 존재한다.
 (나) $h(\alpha) = 3$ 인 α 의 최댓값은 $\frac{2}{3}$ 이다.

$50(c+p)$ 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)

출수형

5지선다형

23. 다항식 $(x-2)^8$ 의 전개식에서 x^6 의 계수는? [2점]

- ① 80 ② 88 ③ 96 ④ 104 ⑤ 112

24. 두 사건 A, B 에 대하여

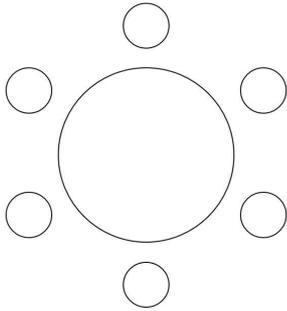
$$P(A \cup B) = \frac{4}{5}, P(A \cap B) = \frac{1}{4}, P(A|B) = 2P(B|A)$$

일 때, $P(A)$ 의 값은? [3점]

- ① $\frac{11}{20}$ ② $\frac{3}{5}$ ③ $\frac{13}{20}$ ④ $\frac{7}{10}$ ⑤ $\frac{3}{4}$

25. 두 학생 A, B를 포함한 6명의 학생이 원 모양의 탁자에
일정한 간격을 두고 임의로 모두 둘러앉을 때, A와 B가 서로
이웃한 2개의 의자에 앉거나 서로 마주보도록 앉는 경우의
수는?
(단, 회전하여 일치하는 것은 같은 것으로 본다.) [3점]

- ① 48 ② 60 ③ 72 ④ 84 ⑤ 96



26. 주사위를 네 번 던져 나온 수를 차례로 a, b, c, d 라 하자.
좌표평면 위의 세 점 $A(a, b), B(c, 0), C(0, d)$ 가 다음 조건을
만족시킬 확률은? [3점]

(가) $\angle OBA > \frac{\pi}{2}$ 이다.

(나) $\angle OCA < \frac{\pi}{2}$ 이다.

- ① $\frac{1}{16}$ ② $\frac{1}{9}$ ③ $\frac{25}{144}$ ④ $\frac{1}{4}$ ⑤ $\frac{49}{144}$

27. 다음의 표는 이산확률변수 X 의 확률분포를 표로 나타낸 것이다.

X	x_0	x_1	...	x_{10}	합계
$P(X=x)$	p_0	p_1	...	p_{10}	1

$x_n = \frac{1}{5}n + \frac{1}{4}$, $p_n = {}_{10}C_n \left(\frac{1}{2}\right)^{10}$ ($n=0, 1, \dots, 10$)일 때, $E(X)$ 의 값은? [3점]

- ① $\frac{6}{5}$ ② $\frac{5}{4}$ ③ $\frac{13}{10}$ ④ $\frac{27}{20}$ ⑤ $\frac{7}{5}$

28. 숫자 1, 2, 3이 하나씩 적힌 3개의 공이 들어있는 주머니가 있다. 이 주머니에서 한 개의 공을 임의로 꺼내어 공에 적힌 수를 확인한 후 다시 주머니에 넣는 시행을 5번 반복한다. 다섯 번 나온 수의 합이 홀수일 때, 2가 적힌 공이 연속해서 나오는 경우가 있을 확률은? [4점]

- ① $\frac{21}{61}$ ② $\frac{23}{61}$ ③ $\frac{25}{61}$ ④ $\frac{27}{61}$ ⑤ $\frac{29}{61}$

29. 두 확률변수 X_1, X_2 는 각각 정규분포 $N(m_1, \sigma^2)$, $N(m_2, \sigma^2)$ 을 따르고 두 확률변수 X_1, X_2 의 확률밀도함수가 각각 $f(x), g(x)$ 일 때, 세 함수 $f(x), g(x)$ 와 함수

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

는 다음 조건을 만족시킨다.

(가) $\int_6^{14} f(x)dx = \int_6^{14} g(x)dx = 0.35$

(나) $\int_n^{n+8} g(x)dx \geq \int_6^{14} g(x)dx$ 인 자연수 n 의 개수는 9 이다.

(다) $\int_6^{14} h(x)dx = 0.42$

$100 \times \frac{m_1}{m_2} \times \int_{10}^{14} f(x)dx$ 의 값을 구하시오.

(단, m_1, m_2 는 정수이다.) [4점]

30. 네 명의 학생 A, B, C, D 에게 같은 종류의 공 12 개를 다음 규칙에 따라 남김없이 나누어 주는 경우의 수를 구하시오. [4점]

- (가) 공을 못 받는 학생은 없다.
 (나) 짝수개의 공을 받는 학생과 홀수 개의 공을 받는 학생은 각각 두 명이다.
 (다) 학생 A 가 받는 공의 개수는 학생 B 가 받는 공의 개수보다 많다.

제 2 교시

수학 영역(미적분)

출수형

5지선다형

23. 첫째항이 4이고 공비가 3인 등비수열 $\{a_n\}$ 에 대하여

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

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

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

- ① $\ln 2$ ② $\ln 3$ ③ $2\ln 2$ ④ $\ln 5$ ⑤ $\ln 6$

25. 실수 전체의 집합에서 미분가능한 함수 $f(x)$ 가 모든 실수 x 에 대하여

$$f(2x^3 + 1) = e^x$$

을 만족시킬 때, $f'(3)$ 의 값은? [3점]

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

26. 매개변수 t 로 나타내어진 곡선

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

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

- ① 7 ② 8 ③ 9 ④ 10 ⑤ 11

홀수형

27. $x > 0$ 에서 정의된 함수 $f(x)$ 는 역함수 $g(x)$ 를 가지고, 모든 양수 x 에 대하여

$$x^2\{g'(x)\}^3 = (\ln x)^4\{g(x)\}^3$$

을 만족시킨다. $f(1)=1$ 일 때, $\int_1^{g(k)} \frac{1}{\sqrt{x^3 f'(x)}} dx = 72$ 를 만족시키는 실수 k 의 값은? [3점]

- ① e^2 ② e^4 ③ e^6 ④ e^8 ⑤ e^{10}

28. 함수 $f(x) = \left(\frac{1}{3}x^2 + ax + b\right)e^{x-3}$ 과 실수 전체의 집합에서

연속인 함수 $g(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다. $f(3)$ 의 값은? [4점]

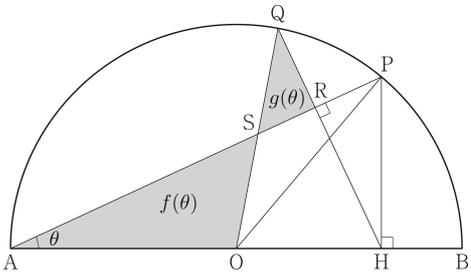
(가) 모든 실수 x 에 대하여 $\{f(x)\}^2 - \{g(x)\}^2 = 0$ 이다.
 (나) 함수 $g(x)$ 는 $x = -2$ 에서 극솟값을 갖고, 극댓값은 갖지 않는다.

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

단답형

29. 그림과 같이 길이가 2인 선분 AB를 지름으로 하는 반원 O가 있다. 호 AB 위의 점 P에서 선분 AB에 내린 수선의 발을 H, 점 H를 지나고 선분 AP와 수직인 직선이 호 AB, 선분 AP와 만나는 점을 각각 Q, R이라 하고, 선분 AP와 선분 OQ의 교점을 S 라 하자. $\angle PAO = \theta$ ($0 < \theta < \frac{\pi}{4}$)일 때, 두 삼각형 AOS, QSR의 넓이를 각각 $f(\theta)$, $g(\theta)$ 라 하자.

$\lim_{\theta \rightarrow 0^+} \frac{f(\theta) - g(\theta)}{\theta} = \frac{p + q\sqrt{5}}{2}$ 일 때, $10(p + q)$ 의 값은? (단, p, q 는 유리수이다.) [4점]



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

- (가) $\lim_{x \rightarrow t} \frac{\ln(|f(x)| + 1)}{x - t}$ 의 값이 존재하는 실수 t 의 값은 1 뿐이다.
- (나) 모든 실수 x 에 대하여 $(x - 4)f'(x) \geq 0$ 이다.

$f(6)$ 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)

출수형

5지선다형

23. 좌표공간의 두 점 $A(2, 4, a)$, $B(3, -8, 6)$ 에 대하여 선분 AB 의 1:2 내분점이 xy 평면 위의 점일 때, a 의 값은? [2점]

- ① -5 ② -4 ③ -3 ④ -2 ⑤ -1

24. 두 초점이 $F(c, 0)$, $F'(-c, 0)$ ($c > 0$)인 쌍곡선 $\frac{x^2}{4} - \frac{y^2}{12} = 1$

위의 제 1사분면에 있는 점 P 에서의 점선이 x 축과 만나는 점의 x 좌표가 1이다. $\overline{PF} \times \overline{PF'}$ 의 값은? [3점]

- ① 30 ② 40 ③ 50 ④ 60 ⑤ 70

25. 좌표평면 위의 점 $A(6, 0)$ 에 대하여

$$\overrightarrow{OP} \cdot \overrightarrow{AP} = 0, \quad \overrightarrow{OA} \cdot \overrightarrow{OP} \geq 18$$

를 만족시키는 점 P 가 나타내는 도형의 길이는? [3점]

- ① 2π ② 3π ③ 4π ④ 5π ⑤ 6π

26. 좌표평면 위에 타원 $E: \frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{4} = 1$ 와 두 점 $A(4, 0)$ 와

$B(0, -2)$ 가 있다. 실수 $t(0 < t \leq 9)$ 에 대하여 함수 $f(t)$ 를 집합

$\{X \mid X \text{는 타원 } E \text{ 위의 점이고, 삼각형 } ABX \text{의 넓이는 } t \text{이다}\}$

의 원소의 개수라고 할 때, $f(1)+f(9)$ 의 값은? [3점]

- ① 0 ② 1 ③ 2 ④ 3 ⑤ 4

홀수형

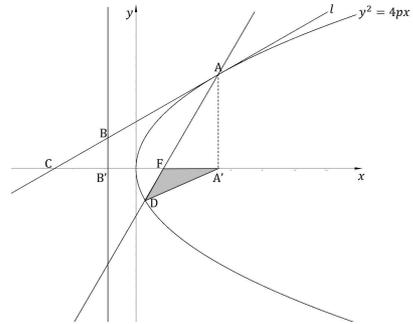
27. 좌표공간에서 y 축을 포함하는 평면 α 에 대하여 중심이

$A(4, 0, \sqrt{22})$ 이고 반지름의 길이가 5인 구와 xy 평면이 만나서 생기는 원을 C_1 , yz 평면이 만나서 생기는 원을 C_2 라 하자. 두 원 C_1, C_2 의 평면 α 위로의 정사영의 넓이가 S 로 같을 때, S 의 값은? [3점]

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

28. 그림과 같이 초점이 F 인 포물선 $y^2 = 4px$ 위의 한 점

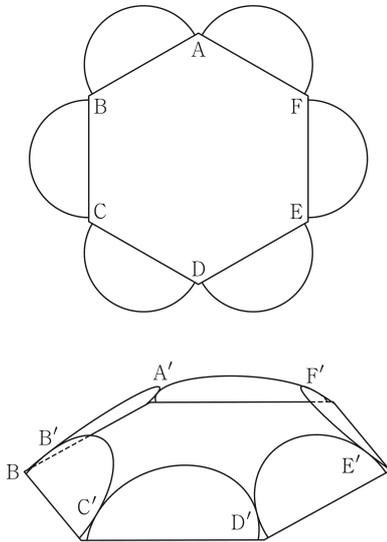
$A(k, 6)$ 에서 포물선에 접하는 직선을 l 이라 하자. 직선 l 이 포물선의 준선과 만나는 점을 B , x 축과 만나는 점을 C 라 하고, 두 점 A 와 B 에서 x 축에 내린 수선의 발을 각각 A', B' 이라 하자. 삼각형 CBB' 의 넓이를 S_1 , 삼각형 FAA' 의 넓이를 S_2 라 할 때, $3S_1 = S_2$ 이다. 두 점 A, F 를 지나는 직선이 이 포물선과 만나는 점 중 A 가 아닌 점을 D 라 할 때, 삼각형 FDA' 의 넓이는? (단, $k > p > 0$ 이다.) [4점]



- ① 3 ② $2\sqrt{3}$ ③ $\sqrt{15}$ ④ $3\sqrt{2}$ ⑤ $\sqrt{21}$

단답형

29. 그림과 같이 한 변의 길이가 4인 정육각형 ABCDEF와 정육각형의 각 변의 중점을 중심으로 하고 지름의 길이가 $\sqrt{14}$ 인 반원이 6개 존재한다. 이때, 각 반원이 이웃한 반원과 접하도록 정육각형 ABCDEF의 각 변을 접는 선으로 하여 접었을 때의 접점을 각각 A', B', C', D', E', F'이라 하자. 평면 ABCDEF와 평면 A'BC'이 이루는 각의 크기를 θ ($0 < \theta < \frac{\pi}{2}$)라 할 때, $\cos^2\theta = \frac{q}{p}$ 이다. $p+q$ 의 값을 구하시오.
(단, p ,와 q 는 서로소인 자연수이다.) [4점]



30. 좌표평면 위의 두 점 A(0, 8), B(8, 0)와 세 점 P, Q, R이 다음 조건을 만족시킬 때, $\vec{OB} \cdot \vec{QR}$ 의 최댓값을 M , 최솟값을 m 이라 하자. $M+m$ 의 값을 구하시오.

(단, O는 원점이다.) [4점]

- (가) 두 점 P, Q는 점 A를 중심으로 하고 반지름의 길이가 4인 원 위를 움직인다.
- (나) $\vec{OP} \cdot \vec{OR} = 0, \vec{OR} \cdot \vec{BR} = 0$

※시험이 시작되기 전까지 표지를 넘기지 마시오.