

제 2 교시

수학 영역

홀수형

5지선다형

1.  $(2^{\log_3 5})^{\log_2 3}$ 의 값은? [2점]

- ① 2      ② 3      ③ 4      ④ 5      ⑤ 6

2.  $\lim_{x \rightarrow 2} (\sqrt{x^2 + ax - x}) = 4$ 일 때, 상수  $a$ 의 값은? [2점]

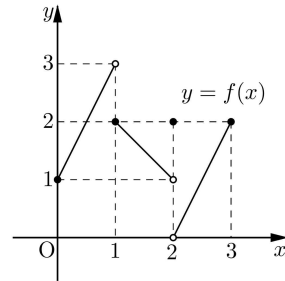
- ① 16      ② 18      ③ 20      ④ 22      ⑤ 24

3. 모든 항이 양수인 등비수열  $\{a_n\}$ 이  $\frac{a_3}{a_2} + \frac{a_5}{a_4} = 6$ 을

만족시킬 때,  $\frac{a_2}{a_1} + \frac{a_5}{a_3}$ 의 값은? [3점]

- ① 12      ② 13      ③ 14      ④ 15      ⑤ 16

4. 닫힌구간  $[0, 3]$ 에서 정의된 함수  $y = f(x)$ 의 그래프가 그림과 같다.



$\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = k$ 일 때,  $f(k) + \lim_{x \rightarrow k^-} f(x)$ 의 값은? [3점]

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

5. 두 수열  $\{a_n\}$ ,  $\{b_n\}$  이

$$\sum_{n=1}^{10} (a_n + b_n) = 20, \quad \sum_{n=1}^{10} (2a_n - 3b_n) = 30$$

을 만족시킬 때,  $\sum_{n=1}^{10} a_n$  의 값은? [3점]

- ① 18      ② 21      ③ 24      ④ 27      ⑤ 30

6. 직선  $y = \frac{2}{3}x + 1$  과 수직인 직선이  $x$  축의 양의 방향과 이루는

각의 크기를  $\theta$  라 할 때,  $\cos\left(\frac{3}{2}\pi + \theta\right)$  의 값은? (단,  $0 < \theta < \pi$ )

[3점]

- ①  $\frac{3\sqrt{17}}{17}$     ②  $\frac{3}{4}$       ③  $\frac{\sqrt{15}}{5}$     ④  $\frac{3\sqrt{13}}{13}$     ⑤  $\frac{3\sqrt{14}}{14}$

7. 좌표평면 위의 두 점  $(1, 1)$ ,  $(2, k)$  를 지나는 직선이

곡선  $y = x^3 - 4x^2 + 5x$  와 서로 다른 두 점에서만 만날 때, 상수  $k$  의 값은? [3점]

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

8.  $0 < x < \pi$ 에서 방정식  $6\cos^2x + \cos x - 1 = 0$ 의 두 실근을  $x = \alpha, x = \beta$  ( $\alpha < \beta$ )라 하자.  $\tan\alpha \times \tan\beta$ 의 값은? [3점]

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

9. 최고차항의 계수가 3인 이차함수  $f(x)$ 가 모든 실수  $x$ 에 대하여

$$(x-1) \int_0^x f(t)dt \geq 0$$

을 만족시킬 때,  $f(3)$ 의 값은? [4점]

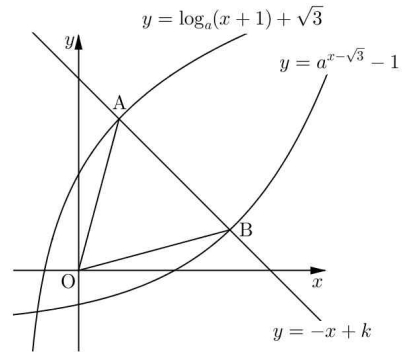
- ① 9    ② 12    ③ 15    ④ 18    ⑤ 21

10. 그림과 같이 두 곡선

$$y = \log_a(x+1) + \sqrt{3}, \quad y = a^{x-\sqrt{3}} - 1 \quad (a > 1)$$

과 직선  $y = -x + k$  ( $k > 0$ )가 만나는 점을 각각 A, B라 하자. 삼각형 OAB가 정삼각형이고, 삼각형 OAB의 넓이가  $2\sqrt{3}$ 일 때,  $(a+k)^2$ 의 값은? (단, O는 원점이다.) [4점]

- ① 15    ② 18    ③ 21    ④ 24    ⑤ 27



11.  $a_1 = 1$ 인 수열  $\{a_n\}$ 이 모든 자연수  $n$ 에 대하여

$$\tan\left(\frac{a_{n+1} + a_n}{4} \times \pi\right) = 1, \quad n \leq a_{n+1} + a_n < n + 4$$

을 만족시킬 때,  $\sum_{k=1}^{25} a_k$ 의 값은? [4점]

- ① 151      ② 181      ③ 211      ④ 241      ⑤ 271

12. 최고차항의 계수가 1인 사차함수  $f(x)$ 와 실수  $t$ 에 대하여 닫힌구간  $[t-2, t]$ 에서 함수  $f(x)$ 의 최댓값과 최솟값을 각각  $g(t), h(t)$ 라 할 때,

$$g(t) \times h(t) = 0$$

이 되도록 하는 모든 실수  $t$ 의 값의 범위는  $3 \leq t \leq 7$  이다.

$f'(6)$ 의 값은? [4점]

- ① 20      ② 22      ③ 24      ④ 26      ⑤ 28

13. 이차함수  $f(x)$ 의 한 부정적분  $g(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

- (가) 함수  $g(x)$ 는  $x=2$ 에서 극솟값을 가진다.
- (나) 곡선  $y=g(x)$ 는  $x=4$ 에서 직선  $y=3$ 에 접한다.

<보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? [4점]

- <보 기>
- ㄱ.  $f(1) < 0$
  - ㄴ.  $\int_1^5 |f(x)| dx = -3 \int_1^2 f(x) dx$
  - ㄷ.  $g(3) = 1$ 이면 곡선  $y = |f(x)|$ 와 직선  $y = 9$ 로 둘러싸인 부분의 넓이는 24이다.

- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ                ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 다음 조건을 만족시키는 모든 이차함수  $f(x)$ 와 최고차항의 계수가 1인 삼차함수  $g(x)$ 에 대하여  $f(3)f'(3)$ 의 최댓값과 최솟값의 합은? [4점]

- (가)  $n=1, 2, 3$ 일 때,  $\lim_{x \rightarrow n} \left\{ \frac{2}{x-3} \times \frac{g(x)}{f(x)} \right\} = n$
- (나) 곡선  $y=f(x)+g(x)$ 는  $x$ 축과 두 점에서만 만난다.

- ① 8                      ② 9                      ③ 10                      ④ 11                      ⑤ 12

15. 첫째항이 자연수인 수열  $\{a_n\}$ 이 모든 자연수  $n$ 에 대하여 다음 조건을 만족시킨다.

- (가) 수열  $\{a_{2n} - a_{2n-1}\}$ 은 공차가 2인 등차수열이다.  
 (나) 수열  $\{a_{2n+1} - a_{2n}\}$ 은 공비가  $-2$ 인 등비수열이다.

$a_3 < a_2 = a_4$ 이고,  $a_7 = 2a_5$ 일 때,  $a_{10}$ 의 최댓값은? [4점]

- ① 13      ② 16      ③ 19      ④ 22      ⑤ 25

단답형

16. 방정식  $\log_2(x+6) + \log_2(x-6) = 2 + \log_2(x-1)$ 의 실근을 구하시오. [3점]

17. 다항함수  $f(x)$ 가  $f(1) = 1$ ,  $f'(1) = 5$ 를 만족시킬 때,

$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x+2)f(x) - 3x}{x-1}$ 의 값을 구하시오. [3점]

18. 자연수  $n$ 에 대하여 두 함수

$$y = x^n, \quad y = 32 - 2^{\frac{n}{2}}$$

의 그래프가 서로 다른 두 점에서 만나도록 하는 모든  $n$ 의 값의 합을 구하시오. [3점]

19. 첫째항이 0이고, 공차가 양수인 등차수열  $\{a_n\}$ 의 첫째항부터 제  $n$ 항까지의 합을  $S_n$ 이라 하자.

$$2S_k = 11a_k, \quad a_{k+2} = (a_{k-2})^2$$

을 만족시키는 자연수  $k$ 에 대하여  $S_{3k}$ 의 값을 구하시오. [3점]

20. 최고차항의 계수가 1인 삼차함수  $f(x)$ 와 이차함수

$$g(x) = x^2 - 10x + 24$$

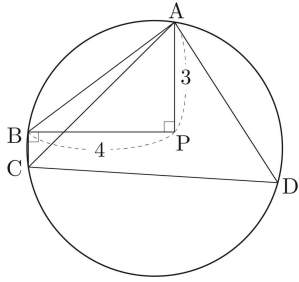
가 다음 조건을 만족시킨다.

- (가) 함수  $f(x)$ 의 극댓값과 극솟값의 차는 4이다.
- (나) 방정식  $f(g(x)) = 0$ 의 서로 다른 모든 실근의 합은 15이다.
- (다) 방정식  $f'(g(x)) = 0$ 의 모든 실근은 자연수이다.

$f(3)$ 의 값을 구하시오. [4점]

21. 그림과 같이 넓이가  $\frac{25}{2}\pi$ 인 원  $O$  위의 점  $A, B, C, D$ 와 원  $O$ 의 내부의 한 점  $P$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

- (가)  $\overline{AP}=3, \overline{BP}=4$
- (나)  $\angle APB = \angle PBC = 90^\circ$
- (다) 삼각형  $ACD$ 의 넓이는 14이다.



사각형  $ABCD$ 의 둘레의 길이를 구하시오. [4점]

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

$$h(x) = \begin{cases} f(x) & (x < 0) \\ \int_x^{x+2} g(t) dt & (x \geq 0) \end{cases}$$

가 다음 조건을 만족시킨다.

- (가) 함수  $h(x)$ 는 실수 전체의 집합에서 미분가능하다.
- (나) 함수  $|h(x)|$ 는  $x = -2$ 에서만 미분가능하지 않다.

$h(0) = 0$ 일 때,  $f(3) + g(3)$ 의 최솟값을 구하시오. [4점]



제 2 교시

# 수학 영역(확률과 통계)

홀수형

5지선다형

23. 문자  $a, a, b, b, c, c$ 를 모두 일렬로 나열하는 경우의 수는? [2점]

- ① 85      ② 90      ③ 95      ④ 100      ⑤ 105

24.  $\left(x^2 + \frac{3}{x}\right)^5$ 의 전개식에서  $x^4$ 의 계수는? [3점]

- ① 85      ② 90      ③ 95      ④ 100      ⑤ 105

25. 두 사건  $A$ 와  $B$ 는 서로 독립이고

$$\frac{P(A)}{P(B)} = \frac{P(B^C)}{P(A^C)} = \frac{1}{3}$$

일 때,  $P(A \cup B)$ 의 값은? (단,  $A^C$ 는  $A$ 의 여집합이다.) [3점]

- ①  $\frac{13}{16}$     ②  $\frac{27}{32}$     ③  $\frac{7}{8}$     ④  $\frac{29}{32}$     ⑤  $\frac{15}{16}$

26. 한 개의 주사위를 두 번 던질 때 나오는 눈의 수를 차례로

$a, b$ 라 하자. 좌표평면에서 곡선  $y = x^2 + ax + b$ 가  $x$ 축과 만나거나 직선  $y = 3x$ 와 한 점에서만 만날 확률은? [3점]

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

27. 다음 조건을 만족시키는 음이 아닌 정수  $x, y, z, w$ 의 모든 순서쌍  $(x, y, z, w)$ 의 개수는? [3점]

(가) $x+y+z+w=14$ (나) $x+y < 4(z+w)$
--

- ① 598    ② 610    ③ 622    ④ 634    ⑤ 646

28. 한 개의 주사위를 세 번 던질 때 나오는 눈의 수를 차례로  $a, b, c$ 라 하자. 세 수  $a, b, c$  중 두 수만 서로 같을 때, 세 수  $a, b, c$ 의 곱  $a \times b \times c$ 가 6의 배수일 확률은? [4점]

- ①  $\frac{2}{5}$     ②  $\frac{13}{30}$     ③  $\frac{7}{15}$     ④  $\frac{1}{2}$     ⑤  $\frac{8}{15}$

단답형

29. 숫자 1이 적힌 카드가 3장, 숫자 2와 3이 적힌 카드가 각각 2장씩 총 7장의 카드가 들어 있는 주머니에서 임의로 5장의 카드를 뽑아 일렬로 나열할 때, 다음 조건을 만족시킬 확률은  $\frac{q}{p}$ 이다.  $p+q$ 의 값을 구하시오.  
(단,  $p$ 와  $q$ 는 서로소인 자연수이다.) [4점]

- (가) 숫자 1이 적힌 카드는 2장 이상 선택한다.
- (나) 숫자 1이 적힌 카드끼리는 서로 이웃하지 않는다.

30. 그림과 같이 흰 공 1개와 별 무늬가 그려진 흰 공 2개, 검은 공 2개와 별 무늬가 그려진 검은 공이 1개 있다. 이 6개의 공을 서로 다른 네 상자에 남김없이 나누어 넣을 때, 다음 조건을 만족시키는 경우의 수는  $p$ 이다.

- (가) 별 무늬의 공이 2개 이상 들어가는 상자가 있다.
- (나) 같은 색의 공이 2개 이상 들어가는 상자가 있다.

$\frac{p}{4}$ 의 값을 구하시오.  
(단, 공이 하나도 들어가지 않은 상자가 있을 수 있고, 색과 무늬가 같은 공끼리는 서로 구별하지 않는다.) [4점]



제 2 교시

## 수학 영역(미적분)

홀수형

5지선다형

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

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

24. 곡선  $x^2 - xy + e^y = 2$  위의 점  $(-1, 0)$ 에서의 접선의 방정식이  $y = ax + b$  일 때,  $a + b$ 의 값은? [3점]

- ① -6      ② -4      ③ -2      ④ 0      ⑤ 2

25. 실수 전체의 집합에서 미분가능한 함수  $f(x)$ 가

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

이다. 함수  $g(x)$ 가

$$g(x) = (f \circ f)(x)$$

일 때,  $g'(2)$ 의 값은? [3점]

- ① -10    ② -9    ③ -8    ④ -7    ⑤ -6

26. 이차방정식  $4x^2 - 2x - 1 = 0$ 의 두 실근을  $\sin\alpha$ ,  $\sin\beta$ 라

할 때,  $\cos(\alpha + \beta)$ 의 값은? (단,  $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$ ,  $\frac{3}{2}\pi < \beta < 2\pi$ )

[3점]

- ①  $\frac{\sqrt{6}-2}{8}$     ②  $\frac{\sqrt{5}-1}{4}$     ③  $\sqrt{5}-2$   
 ④  $\frac{\sqrt{6}+2}{8}$     ⑤  $\frac{\sqrt{5}+1}{4}$

27. 함수  $f(x) = \frac{1}{9}x(6-x)$  에 대하여 함수  $g(x)$  를

$$g(x) = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\{f(x)\}^{2n-1} + f(x)}{\{f(x)\}^{2n} + 1}$$

라 하자.  $0 < g(k) < 1$  을 만족시키는 모든 정수  $k$  의 값의 합은? [3점]

- ① 12      ② 14      ③ 16      ④ 18      ⑤ 20

28. 그림과 같이  $\overline{A_1B_1} = 1$ ,  $\overline{A_1D_1} = \sqrt{3}$  인 직사각형



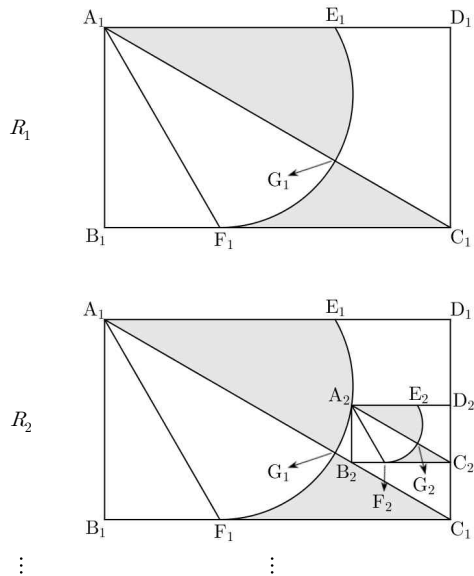
$A_1B_1C_1D_1$  에서  $\angle B_1A_1C_1$  을 이등분하는 직선이 선분  $B_1C_1$  과 만나는 점을  $F_1$  이라 하고,  $\overline{A_1E_1} = \overline{A_1F_1}$  이 되도록 선분  $A_1D_1$  위의 점  $E_1$  을 잡는다. 세 점  $A_1, E_1, F_1$  을 지나는 원이 선분  $A_1C_1$  과 만나는 점을  $G_1$  이라 하고, 선분  $A_1C_1, A_1E_1, C_1F_1$  및 호  $E_1F_1$  로 둘러싸인  모양의 도형에 색칠하여 얻은 그림을  $R_1$  이라 하자.

그림  $R_1$  에서 호  $E_1F_1$  위의 점  $A_2$ , 선분  $A_1C_1$  위의 점  $B_2$  및 선분  $C_1D_1$  위의 두 점  $C_2, D_2$  를 꼭짓점으로 하고,

$\overline{A_2B_2} : \overline{A_2D_2} = 1 : \sqrt{3}$  인 직사각형  $A_2B_2C_2D_2$  를 그린다.

그림  $R_1$  을 얻는 것과 같은 방법으로 직사각형  $A_2B_2C_2D_2$  의 내부에  모양의 도형을 그리고 색칠하여 얻은 그림을  $R_2$  라 하자. 이와 같은 과정을 계속하여  $n$  번째 얻은 그림  $R_n$  에 색칠되어 있는 부분의 넓이를  $S_n$  이라 할 때,

$\lim_{n \rightarrow \infty} S_n$  의 값은? [4점]



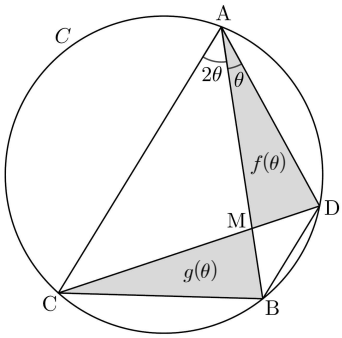
- ①  $\frac{47\sqrt{3}}{135}$       ②  $\frac{16\sqrt{3}}{45}$       ③  $\frac{49\sqrt{3}}{135}$   
 ④  $\frac{10\sqrt{3}}{27}$       ⑤  $\frac{17\sqrt{3}}{45}$

단답형

29. 그림과 같이 반지름의 길이가 1인 원  $C$  위에  $\overline{AB} = \sqrt{3}$  인 두 점  $A, B$ 가 있다. 원  $C$  위에 두 점  $C, D$ 를  $\angle CAB = 2\theta$ ,  $\angle DAB = \theta$ ,  $\angle ACB < \angle ADB$ 가 되도록 잡는다. 선분  $AB$ 와  $CD$ 가 만나는 점을  $M$ 이라 할 때, 삼각형  $AMD$ 의 넓이를  $f(\theta)$ , 삼각형  $BMC$ 의 넓이를  $g(\theta)$ 라 하자.

$\lim_{\theta \rightarrow 0^+} \frac{f(\theta) - g(\theta)}{CM} = k$ 일 때,  $80k$ 의 값을 구하시오.

(단,  $0 < \theta < \frac{\pi}{3}$ ) [4점]



30.  $0 < k < 4$ 인 실수  $k$ 와 이차함수  $f(x)$ 에 대하여 함수  $y = f(e^{f(x)})$ 가  $x = 0, x = k, x = 4$ 에서 최댓값 또는 최솟값을 가질 때,  $f'(1)$ 의 최솟값은  $m$ 이다.  $e^{8m}$ 의 값을 구하시오. [4점]



제 2 교시

## 수학 영역(기하)

출수형

## 5지선다형

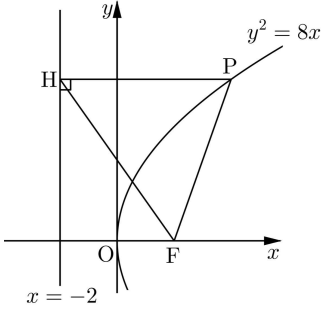
23. 두 벡터  $\vec{a}=(1,2)$ ,  $\vec{b}=(-2,1)$ 에 대하여 벡터  $2\vec{a}+\vec{b}$ 의 모든 성분의 합은? [2점]

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

24. 좌표평면에서 두 직선  $x+1=\frac{y}{2}$ ,  $-x=\frac{y-1}{3}$ 가 이루는 예각의 크기를  $\theta$ 라 할 때,  $\cos\theta$ 의 값은? [3점]

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

25. 그림과 같이 초점이 F인 포물선  $y^2 = 8x$  위의 점 P에서 직선  $x = -2$ 에 내린 수선의 발을 H라 하자.  
 $\cos(\angle PFO) = -\frac{1}{3}$  일 때, 삼각형 PHF의 넓이는?  
 (단, O는 원점이다.) [3점]
- ①  $6\sqrt{2}$     ②  $8\sqrt{2}$     ③  $10\sqrt{2}$     ④  $12\sqrt{2}$     ⑤  $14\sqrt{2}$



26. 좌표평면에서 두 벡터  $\vec{a}, \vec{b}$ 가

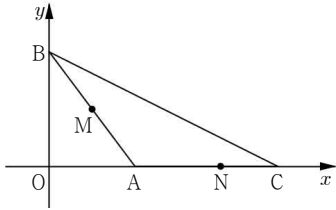
$$|\vec{a} - \vec{b}| = \sqrt{5}, \quad \vec{a} \cdot \vec{b} = |\vec{b}|^2$$

을 만족시킨다. 두 벡터  $\vec{a}, 2\vec{a} - 3\vec{b}$ 가 서로 수직일 때,  $|\vec{a} + \vec{b}|$ 의 값은? [3점]

- ①  $\sqrt{33}$     ② 6    ③  $\sqrt{39}$     ④  $\sqrt{42}$     ⑤  $3\sqrt{5}$

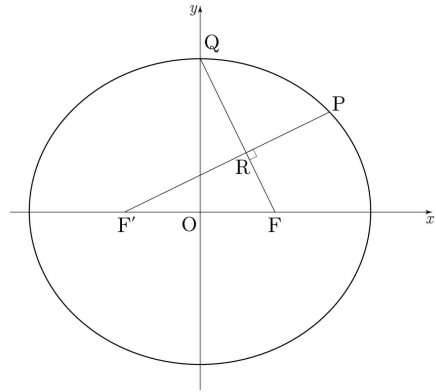
27. 좌표평면 위의 세 점  $A(3, 0)$ ,  $B(0, 4)$ ,  $C(8, 0)$ 을 꼭짓점으로 하는 삼각형  $ABC$ 에 대하여 선분  $AB$ 의 중점을  $M$ , 선분  $AC$ 를 3:2로 내분하는 점을  $N$ 이라 하자.  $|\overrightarrow{PM} + \overrightarrow{PN}| = k$ 인 직선  $BC$  위의 점  $P$ 가 오직 하나뿐일 때, 상수  $k$ 의 값은?  
[3점]

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



28. 타원  $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{20} = 1$  위의 두 점  $P, Q$ 와 타원의 두 초점  $F, F'$ 에 대하여 두 선분  $PF', QF$ 의 교점을  $R$ 라 하자. 세 점  $P, Q, R$ 가 다음 조건을 만족시킬 때, 선분  $PF$ 의 길이는? (단, 두 점  $P, F$ 의  $x$ 좌표는 모두 양수이다.) [4점]

- (가) 점  $Q$ 의  $x$ 좌표는 0이다.  
(나)  $\angle PRQ = \frac{\pi}{2}$

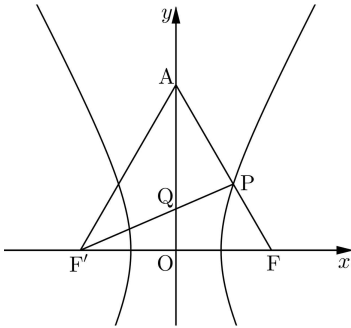


- ① 2    ②  $\frac{7}{3}$     ③  $\frac{8}{3}$     ④ 3    ⑤  $\frac{10}{3}$

단답형

29. 그림과 같이 좌표평면 위에 두 초점이 각각  $F(c, 0)$ ,  $F'(-c, 0)$  ( $c > 0$ )이고 주축의 길이가 6인 쌍곡선이 있다. 두 점  $F, F'$  및  $y$ 축 위의 한 점  $A$ 를 세 꼭짓점으로 하는 정삼각형  $AFF'$ 에 대하여 선분  $AF$ 가 이 쌍곡선과 만나는 점을  $P$ 라 하고, 선분  $F'P$ 가  $y$ 축과 만나는 점을  $Q$ 라 하자. 좌표평면의 원점  $O$ 에 대하여  $\overline{AQ} = 3\overline{OQ}$ 일 때, 삼각형  $AFF'$ 의 한 변의 길이는  $a + b\sqrt{19}$ 이다.  $a + b$ 의 값을 구하시오. (단,  $a$ 와  $b$ 는 유리수이고, 점  $P$ 는 제1사분면 위의 점이다.)

[4점]



30. 그림과 같이 한 변의 길이가 3인 정사각형  $ABCD$ 가 있다. 점  $C$ 를 중심으로 하고 반지름이 1인 원을  $C$ 라 하고, 두 꼭짓점이 각각 선분  $AD, CD$  위에 있고, 두 대각선의 교점을  $D$ 로 하는 한 변의 길이가  $\sqrt{2}$ 인 정사각형을  $R$ 라 하자. 원  $C$  위를 움직이는 점  $P$ 와 정사각형  $R$  위를 움직이는 점  $Q$ 에 대하여  $\overline{AP} \cdot \overline{BQ}$ 의 최댓값을 구하시오. [4점]

