

## 제 2 교시

## 수학 영역

1. 두 복소수  $z_1 = 2 - 3i$ ,  $z_2 = 2 + 3i$ 에 대하여  $z_1 z_2$ 의 값은?  
(단,  $i = \sqrt{-1}$ ) [2점]

- ① 9      ② 11      ③ 13      ④ 15      ⑤ 17

2. 두 다항식  $A = 2x^2 - x + 1$ ,  $B = x^2 - 2x - 1$ 에 대하여  
 $2A - B$ 를 간단히 하면? [2점]

- ①  $3x^2 + 3$       ②  $5x^2 - 4x$       ③  $x^2 + x + 2$   
④  $3x^2 - 4x + 3$       ⑤  $3x^2 + x + 3$

3. 좌표평면 위의 두 점  $P(5, 7)$ ,  $Q(1, 3)$  사이의 거리는? [2점]

- ①  $2\sqrt{6}$       ②  $\sqrt{26}$       ③  $2\sqrt{7}$       ④  $\sqrt{30}$       ⑤  $4\sqrt{2}$

4.  $-2 \leq x \leq 3$ 에서 이차함수  $y = (x+1)^2 - 2$ 의 최댓값을  $M$ ,  
최솟값을  $m$ 이라 할 때,  $M+m$ 의 값은? [3점]

- ① 10      ② 12      ③ 14      ④ 16      ⑤ 18

5. 연립방정식

$$\begin{cases} x-y=5 \\ y+2z=6 \\ z-x=7 \end{cases}$$

을 만족시키는 세 실수  $x, y, z$ 에 대하여  $xyz$ 의 값은? [3점]

- ① 20      ② 24      ③ 28      ④ 32      ⑤ 36

6. 전체집합  $U$ 의 두 부분집합  $A, B$ 에 대하여

$$n(U) = 50, n(A \cap B) = 12, n(A^c \cap B^c) = 5$$

일 때,  $n((A-B) \cup (B-A))$ 의 값은? [3점]

- ① 30      ② 31      ③ 32      ④ 33      ⑤ 34

7. 좌표평면 위의 두 직선  $x-2y+2=0, 2x+y-6=0$ 의 교점을 지나고 직선  $x-3y+6=0$ 에 수직인 직선의  $y$ 절편은? [3점]

- ①  $\frac{13}{2}$       ② 7      ③  $\frac{15}{2}$       ④ 8      ⑤  $\frac{17}{2}$

8. 연립부등식

$$\begin{cases} x^2 + x \geq 6 \\ x^2 + 5 < 6x \end{cases}$$

를 만족시키는 정수  $x$ 의 개수는? [3점]

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

9. 좌표평면 위의 원  $x^2 + y^2 + 2x - 4y - 3 = 0$ 을

$x$ 축의 방향으로  $a$ 만큼,  $y$ 축의 방향으로  $b$ 만큼 평행이동한 도형이

원  $(x-3)^2 + (y+4)^2 = c$ 일 때, 세 상수  $a, b, c$ 에 대하여

$a+b+c$ 의 값은? [3점]

- ① 5      ② 6      ③ 7      ④ 8      ⑤ 9

10. 실수  $x$ 에 대하여 두 조건  $p, q$ 가

$$p : |x| \geq a$$

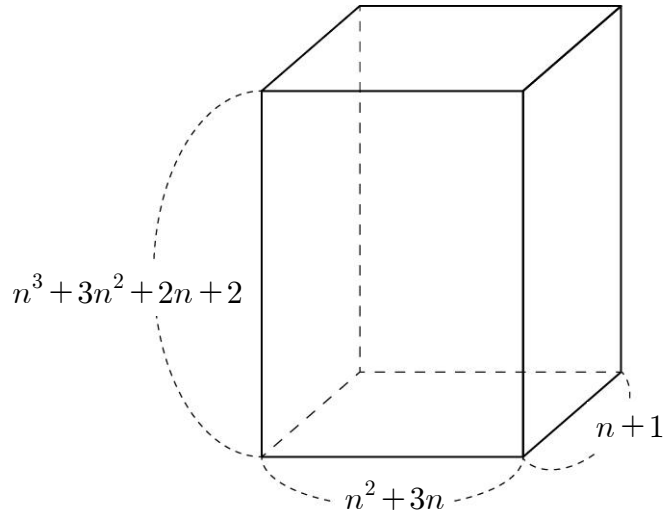
$$q : x < -2 \text{ 또는 } x \geq 4$$

일 때, 명제  $p \rightarrow q$ 가 참이 되도록 하는 양수  $a$ 의 최솟값은?

[3점]

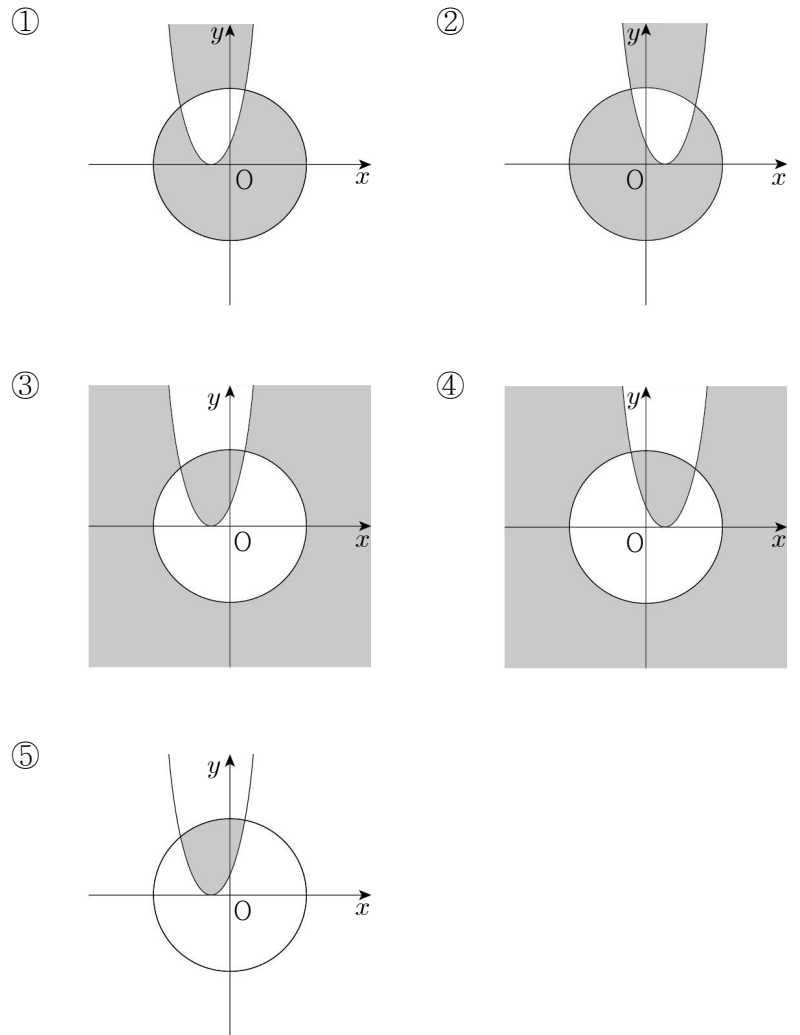
- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

11. 3 이상의 자연수  $n$ 에 대하여 밑면의 가로 길이와 세로 길이가 각각  $n^2+3n$ ,  $n+1$  이고 높이가  $n^3+3n^2+2n+2$  인 직육면체가 있다. 이 직육면체를 한 모서리의 길이가  $n$  인 정육면체로 조각낼 때, 한 모서리의 길이가  $n$  인 정육면체의 최대 개수는? (단, 남은 조각을 붙여서 정육면체를 만들 수는 없다.) [3점]



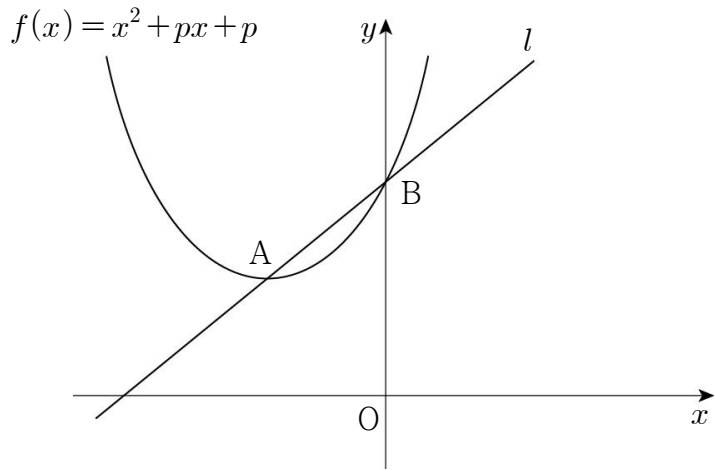
- ①  $n(n+1)(n+2)$
- ②  $n(n+1)(n+3)$
- ③  $(n+1)(n+2)(n+3)$
- ④  $(n+1)(n+2)(n+4)$
- ⑤  $(n+2)(n+3)(n+4)$

12. 부등식  $(x^2+2x-y+1)(x^2+y^2-9) \leq 0$ 의 영역을 좌표평면 위에 어두운 부분으로 바르게 나타낸 것은? (단, 경계선은 포함한다.) [3점]



[13~14] 0이 아닌 실수  $p$ 에 대하여

이차함수  $f(x) = x^2 + px + p$ 의 그래프의 꼭짓점을 A, 이 이차함수의 그래프가  $y$ 축과 만나는 점을 B라 할 때, 두 점 A, B를 지나는 직선을  $l$ 이라 하자. 13번과 14번의 두 물음에 답하시오.



13. 직선  $l$ 의  $x$  절편은? [3점]

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

14. 직선  $l$ 의 방정식을  $y = g(x)$ 라 하자.

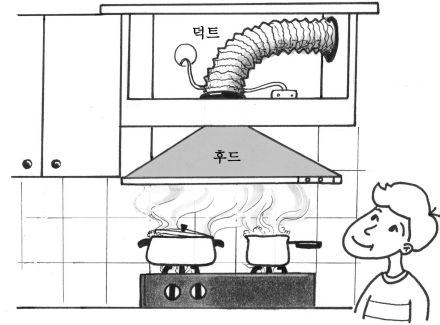
부등식  $f(x) - g(x) \leq 0$ 을 만족시키는 정수  $x$ 의 개수가 10이 되도록 하는 정수  $p$ 의 최댓값을  $M$ , 최솟값을  $m$ 이라 할 때,  $M - m$ 의 값은? [4점]

- ① 32
- ② 34
- ③ 36
- ④ 38
- ⑤ 40

15. 세 실수  $a, b, c$ 에 대하여 한 근이  $1 + \sqrt{3}i$ 인 방정식  $x^3 + ax^2 + bx + c = 0$ 과 이차방정식  $x^2 + ax + 2 = 0$ 이 공통인 근  $m$ 을 가질 때,  $m$ 의 값은? (단,  $i = \sqrt{-1}$ ) [4점]

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

16. 후드로 흡입된 오염된 공기는 덕트를 통해 이동된다.



덕트 안의 공기의 밀도를  $r$ , 공기의 속력을  $v$ , 압력을  $P$ 라 하면 다음과 같은 관계가 성립한다고 한다.

$$P = \frac{rv^2}{2g} \quad (\text{단, } g \text{는 중력가속도이다.})$$

집  $A$ 에 있는 덕트 안의 공기의 밀도는  $c$ 이고 압력은  $P_A$ , 집  $B$ 에 있는 덕트 안의 공기의 밀도는  $2c$ 이고 압력은  $P_B$ 이다. 집  $A$ 와 집  $B$ 에 있는 덕트 안의 공기의 속력의 비가 3:5일 때,  $P_B = kP_A$ 이다. 상수  $k$ 의 값은? [4점]

- ①  $\frac{10}{3}$       ②  $\frac{35}{9}$       ③  $\frac{40}{9}$       ④ 5      ⑤  $\frac{50}{9}$

17. 어느 공방에서는 컵과 접시를 만들 때 주재료로 점토와 유약을 사용한다. 이 공방에서 컵과 접시를 각각 한 개씩 만들 때 사용되는 점토와 유약의 양 및 판매 이익은 다음 표와 같다.

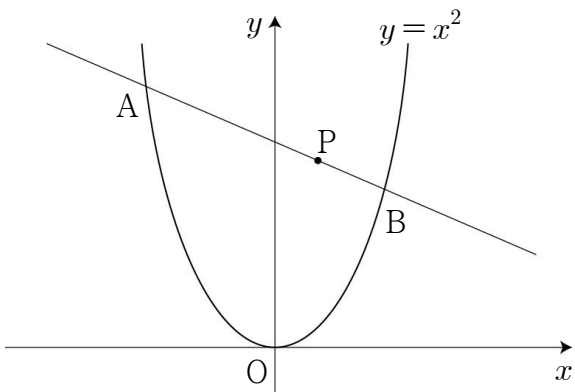
제품	점토(g)	유약(mL)	판매 이익(원)
컵	150	8	5000
접시	100	4	3000

이 공방에서 하루에 사용할 수 있는 점토와 유약의 양은 각각 4200 g, 180 mL를 초과할 수 없을 때, 하루에 만든 컵과 접시를 판매하여 얻을 수 있는 최대 판매 이익은? [4점]

- ① 129000 원                      ② 130000 원                      ③ 131000 원
- ④ 132000 원                      ⑤ 133000 원

18. 임의의 실수  $m$ 에 대하여 부등식  $y > x^2$ 의 영역에 있는 한 점  $P(a, b)$ 를 지나고 기울기가  $m$ 인 직선이 이차함수  $y = x^2$ 의 그래프와 만나는 두 점을 A, B라 할 때, 선분 AB의 중점 M이 그리는 도형의 방정식을 구하는 과정이다.

<증명>



임의의 실수  $m$ 에 대하여 부등식  $y > x^2$ 의 영역에 있는 한 점  $P(a, b)$ 를 지나고 기울기가  $m$ 인 직선의 방정식은  $y = m(x - a) + b \dots\dots \text{㉠}$

㉠이 이차함수  $y = x^2$ 의 그래프와 만나는 두 점 A, B의 좌표를 각각  $A(x_1, y_1)$ ,  $B(x_2, y_2)$ , 선분 AB의 중점 M의 좌표를  $M(X, Y)$ 라 하면

$x_1, x_2$ 는 이차방정식  $x^2 - m(x - a) - b = 0$ 의 두 근이므로

$X = \frac{x_1 + x_2}{2} = \text{㉡} \dots\dots \text{㉢}$

$Y = \frac{y_1 + y_2}{2} = \text{㉢} - am + b \dots\dots \text{㉣}$

㉢, ㉣에 의하여  $Y = \text{㉢} X^2 - 2aX + b$

따라서 구하는 도형의 방정식은  $y = \text{㉢} x^2 - 2ax + b$ 이다.

위의 과정에서 (가), (나)에 알맞은 식을 각각  $f(m)$ ,  $g(m)$ 이라 하고, (다)에 알맞은 수를  $k$ 라 할 때,  $f(k) + g(k)$ 의 값은? [4점]

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

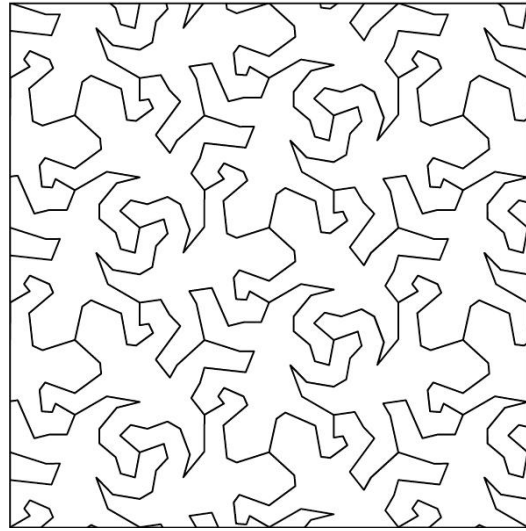
19. 이차 이상의 다항식  $f(x)$ 를  $(x-a)(x-b)$ 로 나눈 나머지를  $R(x)$ 라 할 때, <보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? (단,  $a, b$ 는 서로 다른 두 실수이다.) [4점]

<보 기>

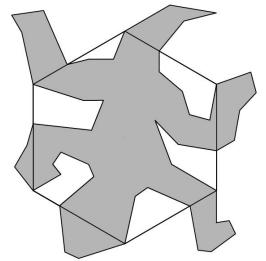
ㄱ.  $f(a) - R(a) = 0$   
 ㄴ.  $f(a) - R(b) = f(b) - R(a)$   
 ㄷ.  $af(b) - bf(a) = (a-b)R(0)$

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

20. 테셀레이션이란 똑같은 모양의 도형을 평행이동과 대칭이동하여 빈틈이나 겹침도 없이 평면을 가득 채우는 것이다. 에스허르(Escher, M. C.)의 ‘도마뱀’이란 작품은 같은 크기와 모양의 여러 마리 도마뱀들이 테셀레이션을 이루고 있다. [그림 1]의 도마뱀은 [그림 2]와 같이 정육각형을 토대로 그려진 것으로 정육각형의 외부에 있는 도마뱀의 나머지 부분은 정육각형의 내부의 여백과 같다.



[그림 1]



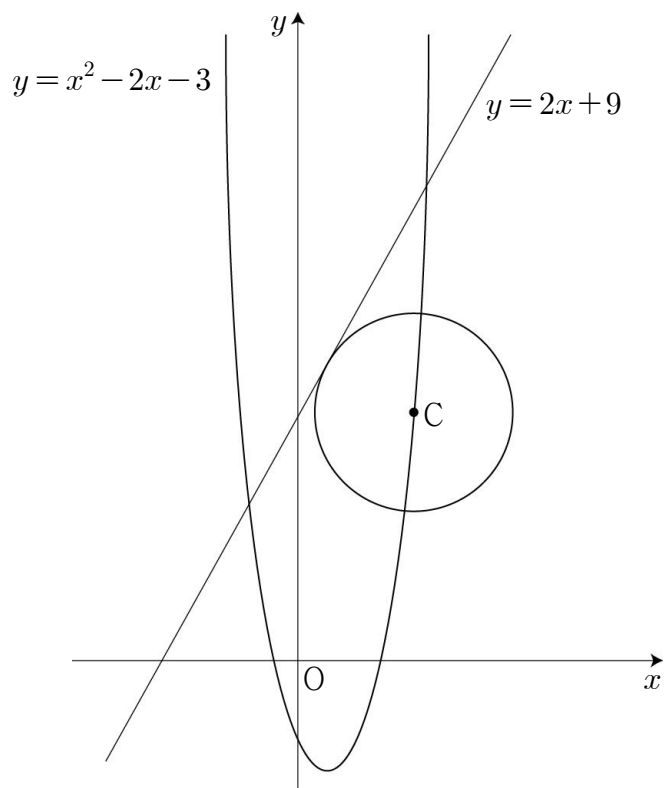
[그림 2]

[그림 1]의 직사각형의 가로 길이가  $4\sqrt{3}$  일 때, [그림 1]에 있는 도마뱀 모양 한 개의 넓이는? (단, [그림 1]의 직사각형의 각 꼭짓점은 [그림 2]와 같이 토대가 된 정육각형의 한 꼭짓점이다.) [4점]

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



21. 이차함수  $y = x^2 - 2x - 3$ 의 그래프 위의 점 C의 좌표를  $C(a, b)$ 라 하자.  $2a - b + 9 > 0$ 을 만족시키는 점 C를 중심으로 하고 직선  $y = 2x + 9$ 에 접하는 원의 넓이의 최댓값은  $\frac{q}{p}\pi$ 이다.  $p+q$ 의 값은? (단,  $p, q$ 는 서로소인 자연수이다.) [4점]



- ① 257    ② 259    ③ 261    ④ 263    ⑤ 265

단답형

22. 모든 실수  $x$ 에 대하여

$$2x^3 - x^2 - 7x + 6 = (x-1)(x+2)(ax+b)$$

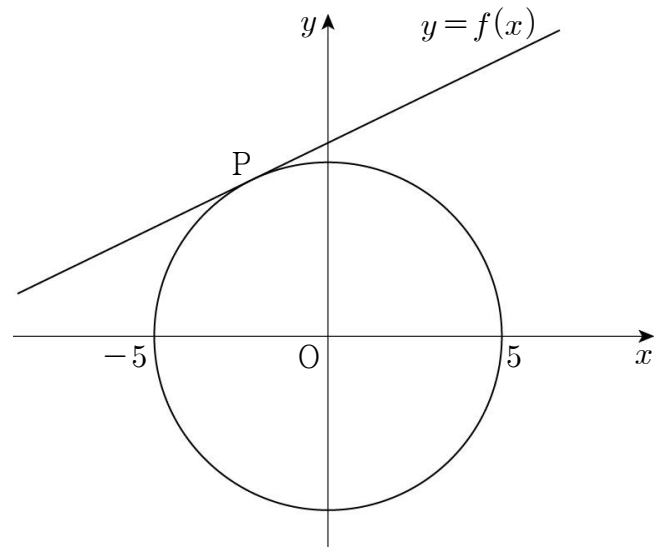
일 때,  $a-b$ 의 값을 구하시오. (단,  $a, b$ 는 상수이다.) [3점]

23. 이차함수  $y = 3x^2 - 4x + k$ 의 그래프와 직선  $y = 8x + 12$ 가 한 점에서 만날 때, 실수  $k$ 의 값을 구하시오. [3점]

24. 집합  $A = \{z \mid z = i^n, n \text{ 은 자연수}\}$ 에 대하여  
 집합  $B = \{z_1^2 + z_2^2 \mid z_1 \in A, z_2 \in A\}$ 일 때, 집합  $B$ 의 원소의  
 개수를 구하시오. (단,  $i = \sqrt{-1}$ ) [3점]

25. 집합  $U = \{1, 2, 3, 6\}$ 의 공집합이 아닌 부분집합  $P$ 에 대하여  
 명제 '집합  $P$ 의 어떤 원소  $x$ 에 대하여  $x$ 는 3의 배수이다.'가  
 참이 되도록 하는 집합  $P$ 의 개수를 구하시오. [3점]

26. 그림과 같이 원  $x^2 + y^2 = 25$ 와 직선  $y = f(x)$ 가 제2사분면에  
 있는 원 위의 점  $P$ 에서 접할 때,  $f(-5)f(5)$ 의 값을 구하시오.  
 [4점]



27. 자연수  $n$ 에 대하여 좌표평면 위의 점  $P_n(x_n, y_n)$ 은 다음과 같은 규칙에 따라 이동한다. (단,  $x_n y_n \neq 0$ )

- (가) 점  $P_n$ 이  $x_n y_n > 0$ 이고  $x_n > y_n$ 이면 이 점을 직선  $y = x$ 에 대하여 대칭이동한 점이 점  $P_{n+1}$ 이다.
- (나) 점  $P_n$ 이  $x_n y_n > 0$ 이고  $x_n < y_n$ 이면 이 점을  $x$ 축에 대하여 대칭이동한 점이 점  $P_{n+1}$ 이다.
- (다) 점  $P_n$ 이  $x_n y_n < 0$ 이면 이 점을  $y$ 축에 대하여 대칭이동한 점이 점  $P_{n+1}$ 이다.

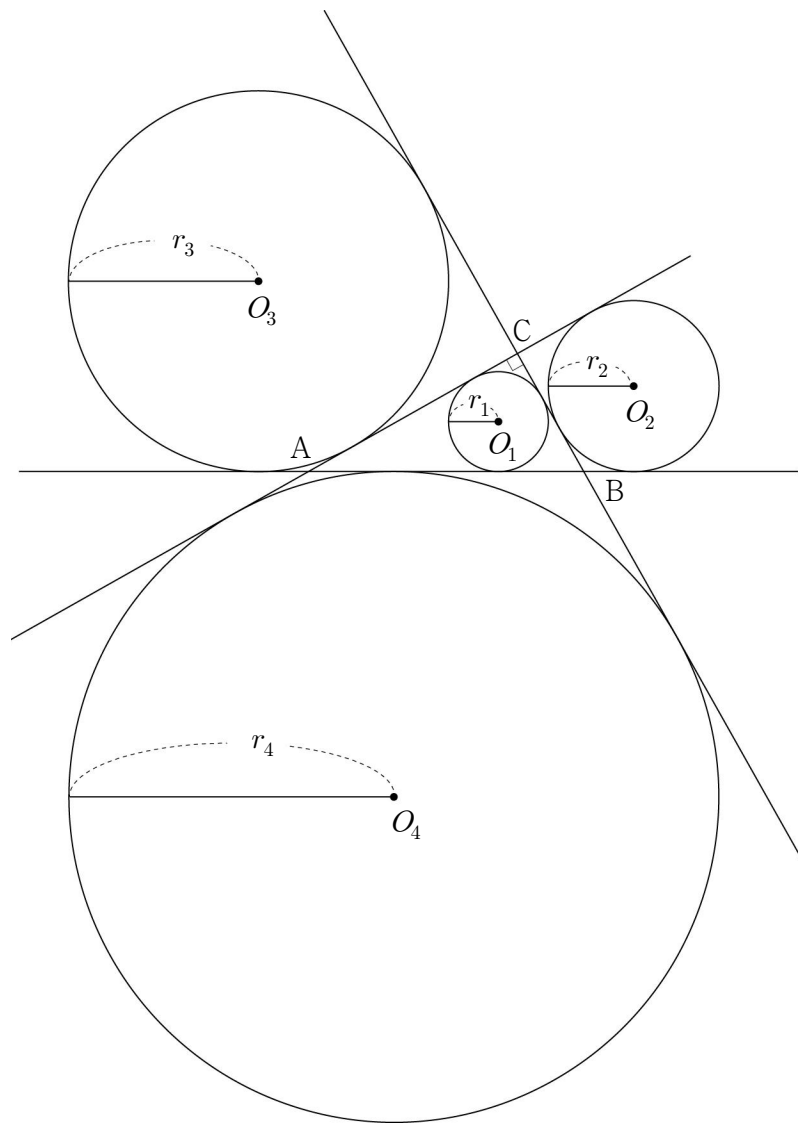
점  $P_1$ 의 좌표가  $(3, 2)$ 일 때,  $10x_{50} + y_{50}$ 의 값을 구하시오.

[4점]

28. 삼각형  $ABC$ 에서 선분  $BC$ 를  $1:3$ 으로 내분하는 점을  $D$ , 선분  $BC$ 를  $2:3$ 으로 외분하는 점을  $E$ , 선분  $AB$ 를  $1:2$ 로 외분하는 점을  $F$ 라 하자. 삼각형  $FEB$ 의 넓이는 삼각형  $ABD$ 의 넓이의  $k$ 배이다. 이때, 상수  $k$ 의 값을 구하시오. [4점]

29. 이차방정식  $x^2+x+1=0$ 의 두 근  $\alpha, \beta$ 에 대하여 이차함수  $f(x)=x^2+px+q$ 가  $f(\alpha^2)=-4\alpha$ 와  $f(\beta^2)=-4\beta$ 를 만족시킬 때, 두 상수  $p, q$ 에 대하여  $p+q$ 의 값을 구하시오. [4점]

30. 그림과 같이 직각삼각형 ABC가 있다. 세 직선 AB, BC, CA에 동시에 접하는 네 원  $O_1, O_2, O_3, O_4$ 의 반지름의 길이를 각각  $r_1, r_2, r_3, r_4$ 라 하자. 직각삼각형 ABC의 넓이가  $\frac{15}{2}$ 이고  $r_1=1$ 일 때,  $r_2+r_3+r_4$ 의 값을 구하시오. [4점]



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