

# 수학 영역

## 제 2 교시

1

1. 다항식  $A = 2x^2 - xy$ ,  $B = x^2 + 2xy$ 에 대하여  $A + B$ 는? [2점]

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

2. 다항식  $x^3 - 8y^3$ 이  $(x - ay)(x^2 + 2xy + 4y^2)$ 으로 인수분해될 때, 상수  $a$ 의 값은? [2점]

- ① 1      ② 2      ③ 3  
④ 4      ⑤ 5

3. 두 집합  $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ ,  $B = \{1, 3, 5, 7\}$ 에 대하여 집합  $A \cap B$ 의 모든 원소의 합은? [2점]

- ① 6      ② 7      ③ 8  
④ 9      ⑤ 10

4. 두 함수  $f(x) = 3x - 1$ ,  $g(x) = x + 1$ 에 대하여  $(f \circ g)(4)$ 의 값은? [3점]

- ① 6      ② 8      ③ 10  
④ 12      ⑤ 14

5. 연립부등식

$$\begin{cases} x^2 - x - 6 > 0 \\ x^2 - 7x + 6 \leq 0 \end{cases}$$

을 만족시키는 정수  $x$ 의 개수는? [3점]

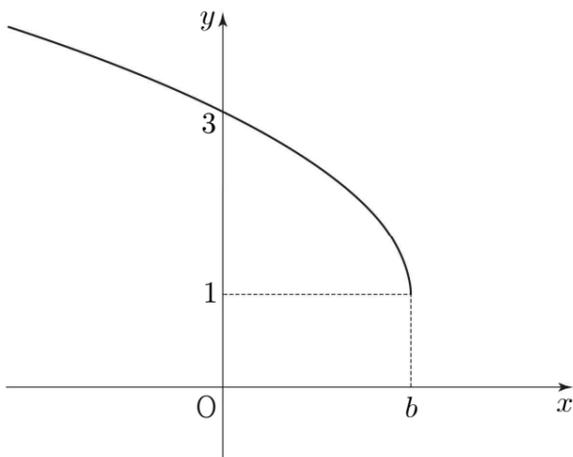
- ① 1                      ② 2                      ③ 3  
 ④ 4                      ⑤ 5

7. 등식  $(a+2)x^2 + (2-x)a^2 + (2-x)b = 0$ 이  $x$ 에 대한 항등식일 때, 두 상수  $a, b$ 의 합  $a+b$ 의 값은? [3점]

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

6. 그림과 같이 무리함수  $y = \sqrt{-2x+4} + a$ 의 그래프가 두 점  $(b, 1), (0, 3)$ 을 지날 때, 두 상수  $a, b$ 의 합  $a+b$ 의 값은?

[3점]



- ① 3                      ② 4                      ③ 5  
 ④ 6                      ⑤ 7

8. 어느 회사의 전체 신입사원 200명 중에서  
 소방안전 교육을 받은 사원은 120명,  
 심폐소생술 교육을 받은 사원은 115명,  
 두 교육을 모두 받지 않은 사원은 17명이다.  
 이 회사의 전체 신입사원 200명 중에서 심폐소생술 교육만을 받은  
 사원의 수는? [3점]

- ① 60                      ② 63                      ③ 66  
 ④ 69                      ⑤ 72

9. 유리함수  $y = \frac{3ax}{2x-1}$  ( $a \neq 0$ )의 그래프의 점근선은  
 두 직선  $x = m, y = m$ 이다.  $a + m$ 의 값은?  
 (단,  $a, m$ 은 상수이다.) [3점]

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

10. 점  $(1, 0)$ 을 지나는 직선과 직선  $(3k+2)x - y + 2 = 0$ 이  
 $y$ 축에서 수직으로 만날 때, 상수  $k$ 의 값은? [3점]

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

11.  $xy < 0$  인 두 실수  $x, y$ 가 등식  $|x-y|+(x-1)i=3-2i$ 를 만족시킬 때,  $x+y$ 의 값은? (단,  $i = \sqrt{-1}$ ) [3점]

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

12. 어느 상점에서 판매하는 백미 1kg과 현미 1kg에 포함되어 있는 식이섬유, 칼슘의 양과 백미 1kg과 현미 1kg의 가격은 표와 같다.

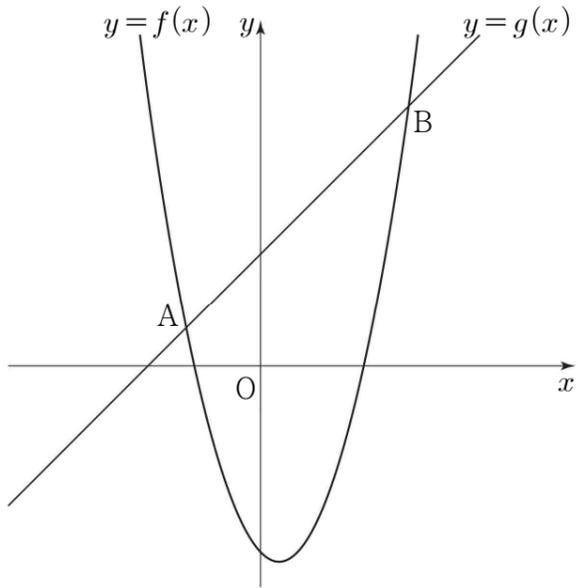
|    | 식이섬유(g) | 칼슘(mg) | 1kg의 가격(원) |
|----|---------|--------|------------|
| 백미 | 5       | 5      | 1800       |
| 현미 | 30      | 9      | 3600       |

이 상점에서 식이섬유가 250g이상, 칼슘이 103mg이상 포함되도록 백미와 현미를 구입하고자 할 때, 필요한 최소비용은  $a$ 원이다.

$a$ 의 값은? [3점]

- ① 32400                      ② 34200                      ③ 36000  
 ④ 37800                      ⑤ 39600

[13~14] 그림과 같이 함수  $f(x)=x^2-x-5$ 와  $g(x)=x+3$ 의 그래프가 만나는 두 점을 각각 A, B라 하자.  
13번과 14번의 두 물음에 답하시오.



13. 방정식  $f(2x-k)=g(2x-k)$ 의 두 실근의 합이 3일 때, 상수  $k$ 의 값은? [3점]

- ① 1                      ② 2                      ③ 3  
④ 4                      ⑤ 5

14. 함수  $y=f(x)$ 의 그래프 위의 점 P에 대하여  $\overline{AP} = \overline{BP}$ 일 때, 점 P의  $x$ 좌표는? (단, 점 P의  $x$ 좌표는 양수이다.) [4점]

- ①  $2\sqrt{2}$                       ② 3                      ③  $\sqrt{10}$   
④  $\sqrt{11}$                       ⑤  $2\sqrt{3}$

15. 전체집합  $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$ 의 두 부분집합  $A = \{1, 2\}$ ,  $B = \{3, 5, 8\}$ 에 대하여  $X \cup A = X - B$ 를 만족시키는 집합  $U$ 의 부분집합  $X$ 의 개수는? [4점]

- ① 2                      ② 4                      ③ 8  
 ④ 16                     ⑤ 32

16. 자연수  $n$ 에 대하여  $\sqrt{n}$ 이 무리수일 때,

$\sqrt{n} = a + b$  ( $a$ 는 자연수,  $0 < b < 1$ )라 하자.

다음은  $a^3 - 9ab + b^3 = 0$ 을 만족시키는 자연수  $n$ 의 값을 구하는 과정이다.

$\sqrt{n} = a + b$  ( $a$ 는 자연수,  $0 < b < 1$ )이므로

$$b = \sqrt{n} - a$$

$$\begin{aligned} a^3 - 9ab + b^3 &= a^3 - 9a(\sqrt{n} - a) + (\sqrt{n} - a)^3 \\ &= (3a^2 - 9a + n)\sqrt{n} + 9a^2 + \boxed{\text{(가)}} \times a \\ &= 0 \end{aligned}$$

무리수가 서로 같을 조건에 의하여

$$3a^2 - 9a + n = 0 \quad \dots\dots \text{㉠}$$

$$9a^2 + \boxed{\text{(가)}} \times a = 0 \quad \dots\dots \text{㉡}$$

㉠, ㉡에서  $n$ 을 소거하면

$$9a^3 + \boxed{\text{(나)}} = 0 \quad \therefore a = 2$$

따라서  $n = 6$

위의 (가), (나)에 알맞은 식을 각각  $f(n)$ ,  $g(a)$ 라 할 때,

$\frac{g(2)}{f(2)}$ 의 값은? [4점]

- ① 12                      ② 13                      ③ 14  
 ④ 15                      ⑤ 16

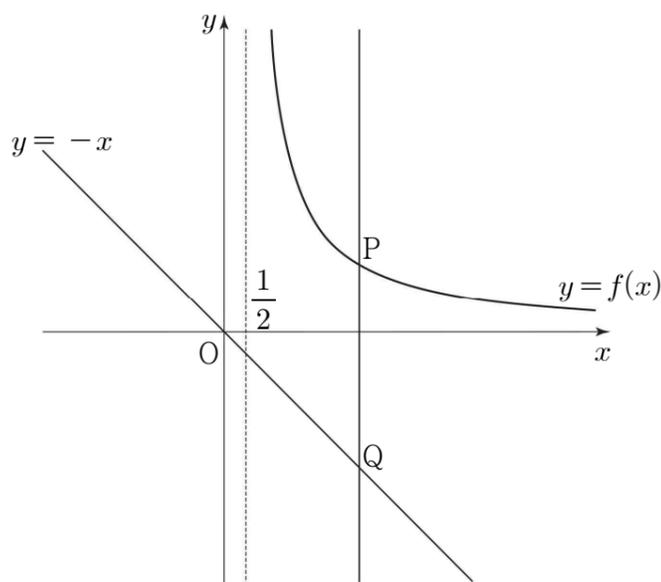
17. 전체집합  $U$ 의 공집합이 아닌 세 부분집합  $P, Q, R$ 가 각각 세 조건  $p, q, r$ 의 진리집합이라 하자.

$P \cap Q = P, R^c \cup Q = U$ 일 때, 참인 명제만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [4점]

|                      |                      |                           |
|----------------------|----------------------|---------------------------|
| < 보기 >               |                      |                           |
| ㉠. $p \rightarrow q$ | ㉡. $r \rightarrow q$ | ㉢. $p \rightarrow \sim r$ |

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

18. 그림과 같이 함수  $f(x) = \frac{8}{2x-1} \left(x > \frac{1}{2}\right)$ 의 그래프와 직선  $y = -x$ 가 있다. 함수  $y = f(x)$ 의 그래프 위의 점 P를 지나고  $x$ 축에 수직인 직선이 직선  $y = -x$ 와 만나는 점을 Q라 하자. 선분 PQ의 길이의 최솟값은? [4점]



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

19. 중심이  $(4, 2)$ 이고 반지름의 길이가 2인 원  $O_1$ 이 있다.

원  $O_1$ 을 직선  $y=x$ 에 대하여 대칭이동한 후  $y$ 축의 방향으로  $a$ 만큼 평행이동한 원을  $O_2$ 라 하자.

원  $O_1$ 과 원  $O_2$ 가 서로 다른 두 점 A, B에서 만나고

선분 AB의 길이가  $2\sqrt{3}$ 일 때, 상수  $a$ 의 값은? [4점]

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

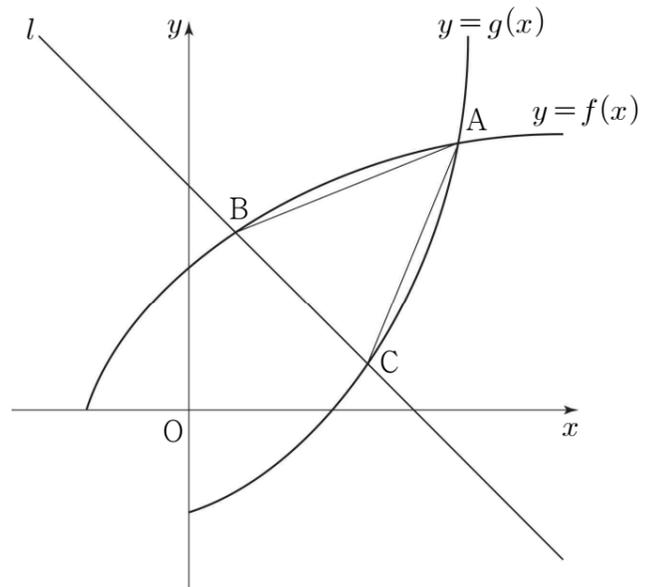
20. 그림과 같이 함수  $f(x) = \sqrt{2x+3}$ 의 그래프와

함수  $g(x) = \frac{1}{2}(x^2-3)$  ( $x \geq 0$ )의 그래프가

만나는 점을 A라 하자.

함수  $y=f(x)$  위의 점  $B\left(\frac{1}{2}, 2\right)$ 를 지나고 기울기가  $-1$ 인

직선  $l$ 이 함수  $y=g(x)$ 의 그래프와 만나는 점을 C라 할 때,  
삼각형 ABC의 넓이는? [4점]



- ①  $\frac{9}{4}$       ②  $\frac{19}{8}$       ③  $\frac{5}{2}$   
 ④  $\frac{21}{8}$       ⑤  $\frac{11}{4}$

21. 원  $x^2 + (y-1)^2 = 9$  위의 점 P가 있다. 점 P를  $y$ 축의 방향으로  $-1$ 만큼 평행이동한 후  $y$ 축에 대하여 대칭이동한 점을 Q라 하자. 두 점  $A(1, -\sqrt{3})$ ,  $B(3, \sqrt{3})$ 에 대하여 삼각형 ABQ의 넓이가 최대일 때, 점 P의  $y$ 좌표는? [4점]

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

단답형

22. 원  $x^2 + y^2 - 4x - 2y - 2k + 8 = 0$ 의 반지름의 길이가 1일 때, 상수  $k$ 의 값을 구하시오. [3점]

23. 사차방정식  $x^4 - 6x^3 + 15x^2 - 22x + 12 = 0$ 의 모든 실근의 합을 구하시오. [3점]

24. 두 다항식  $f(x)$ ,  $g(x)$ 에 대하여

$f(x)+g(x)$ 를  $x-3$ 으로 나누었을 때의 나머지가 8이고,

$f(x)g(x)$ 를  $x-3$ 으로 나누었을 때의 나머지가 6이다.

$\{f(x)\}^2 + \{g(x)\}^2$ 을  $x-3$ 으로 나누었을 때의

나머지를 구하시오. [3점]

26. 그림과 같이 일차함수  $y=f(x)$ 의 그래프는 점  $(8, 0)$ 을 지나고,

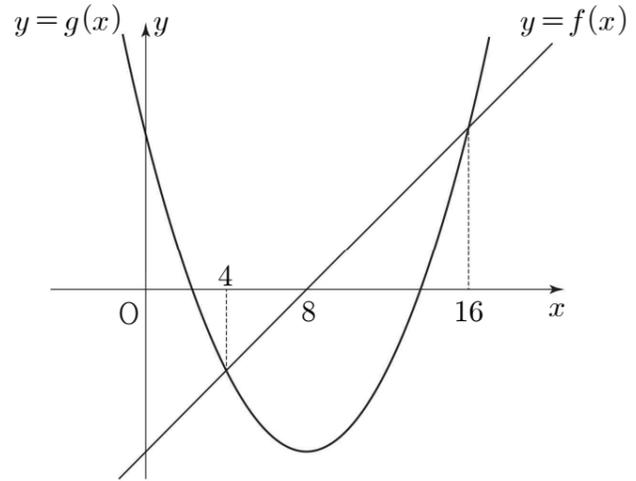
이차함수  $y=g(x)$ 의 그래프는 직선  $x=8$ 을 축으로 한다.

두 함수  $y=f(x)$ 와  $y=g(x)$ 의 그래프가 만나는

서로 다른 두 점의  $x$ 좌표가 각각 4, 16일 때,

방정식  $|f(x)|+g(x)=0$ 의 모든 실근의 곱을 구하시오.

(단, 두 함수  $f(x)$ ,  $g(x)$ 의 최고차항의 계수는 양수이다.) [4점]



25.  $1 \leq x \leq 4$ 에서 이차함수  $y = (2x-1)^2 - 4(2x-1) + 3$ 의

최댓값을  $M$ , 최솟값을  $m$ 이라 할 때,  $M-m$ 의 값을 구하시오.

[3점]

27.  $x, y$ 에 대한 연립방정식

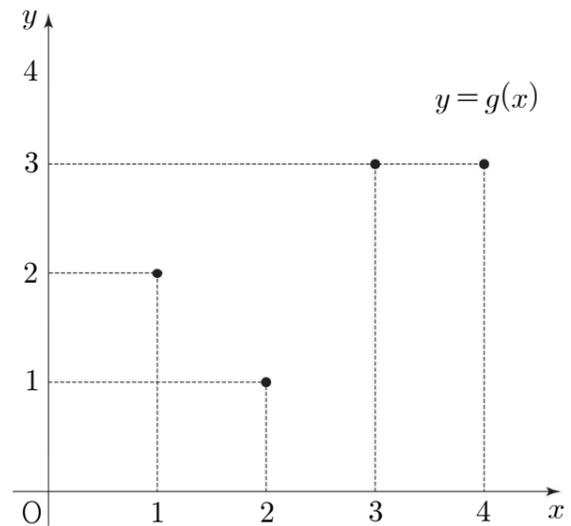
$$\begin{cases} xy + 3(x + y) = 0 \\ xy - 3(x + y) = k - 9 \end{cases}$$

를 만족시키는 실수인  $x, y$ 가 존재하도록 하는 100이하의 자연수  $k$ 의 개수를 구하시오. [4점]

28. 집합  $X = \{1, 2, 3, 4\}$ 에 대하여

두 함수  $f: X \rightarrow X, g: X \rightarrow X$ 가 있다.

함수  $y = f(x)$ 는  $f(4) = 2$ 를 만족시키고 함수  $y = g(x)$ 의 그래프는 그림과 같다.



두 함수  $y = f(x), y = g(x)$ 에 대하여 함수  $h: X \rightarrow X$ 를

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

라 정의하자. 함수  $y = h(x)$ 가 일대일 대응일 때,  $f(2) + h(3)$ 의 값을 구하시오. [4점]

29. 최고차항의 계수가 각각  $\frac{1}{2}$ , 2인

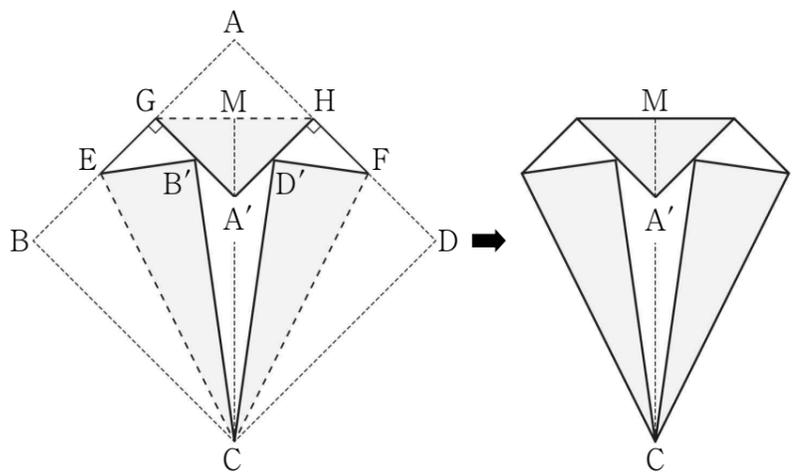
두 이차함수  $y=f(x)$ ,  $y=g(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

- (가) 두 함수  $y=f(x)$ 와  $y=g(x)$ 의 그래프는 직선  $x=p$ 를 축으로 한다.
- (나) 부등식  $f(x) \geq g(x)$ 의 해는  $-1 \leq x \leq 5$ 이다.

$p \times \{f(2)-g(2)\}$ 의 값을 구하시오. (단,  $p$ 는 상수이다.) [4점]

30. 그림과 같이 한 변의 길이가  $6\sqrt{2}$ 인 정사각형 ABCD 모양의 종이가 있다. 선분 AB와 선분 AD를 2:1로 내분하는 점을 각각 E, F라 하자.

선분 EC를 접는 선으로 하여 삼각형 EBC를 접었을 때, 점 B가 옮겨지는 점을 B', 선분 FC를 접는 선으로 하여 삼각형 FDC를 접었을 때, 점 D가 옮겨지는 점을 D'이라 하자. 점 B'에서 선분 AE에 내린 수선의 발을 G, 점 D'에서 선분 AF에 내린 수선의 발을 H, 선분 GH의 중점을 M이라 하자. 선분 GH를 접는 선으로 하여 삼각형 AGH를 접었을 때, 점 A가 옮겨지는 점을 A'이라 하면 점 A'이 선분 MC를 1:k로 내분한다.  $50k$ 의 값을 구하시오. [4점]



※ 확인사항

문제지와 답안지의 해당란을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.