



5. 임의의 두 실수  $a, b$ 에 대하여 연산  $\odot$ 를

$$a \odot b = ab + a + b$$

로 정의할 때, 연산  $\odot$ 에 대한 3의 역원은? [3점]

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

6. 다항식  $P(x)$ 를  $x-5$ 로 나눈 나머지가 10이고,  $x+3$ 으로 나눈 나머지가  $-6$ 이다.  $P(x)$ 를  $(x-5)(x+3)$ 으로 나눈 나머지를  $R(x)$ 라 할 때,  $R(1)$ 의 값은? [3점]

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

7. 직선  $y = \sqrt{2}x + k$ 가 원  $x^2 + y^2 = 4$ 에 접할 때, 양의 실수  $k$ 의 값은?  
 [3점]

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

8. 집합  $A = \{1, 2, 3, 4\}$ 에 대하여 함수  $f: A \rightarrow A$ 를

$$f(x) = \begin{cases} x+1 & (x \leq 3) \\ 1 & (x = 4) \end{cases}$$

로 정의하자.

$$f^1(x) = f(x), f^{n+1}(x) = f(f^n(x)) \quad (n = 1, 2, 3, \dots)$$

이라 할 때,  $f^{2012}(2) + f^{2013}(3)$ 의 값은? [3점]

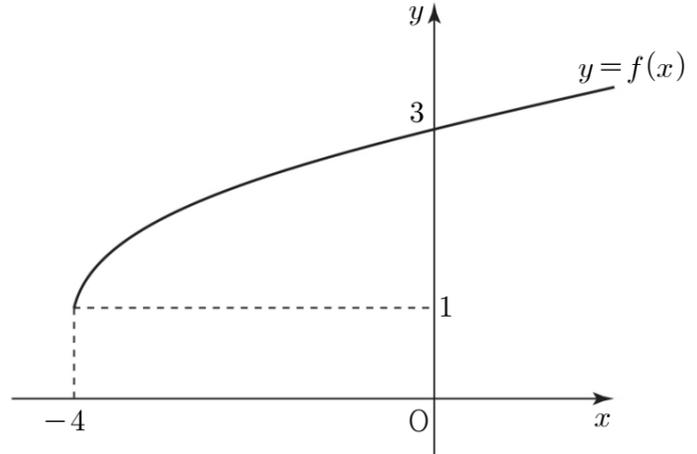
- ① 3                      ② 4                      ③ 5  
 ④ 6                      ⑤ 7

9. 좌표평면 위의 세 점  $O(0, 0)$ ,  $A(3, 0)$ ,  $B(0, 6)$ 을 꼭짓점으로 하는 삼각형  $OAB$ 의 내부에 점  $P$ 가 있다.

이때,  $\overline{OP}^2 + \overline{AP}^2 + \overline{BP}^2$ 의 최솟값은? [3점]

- ① 18                      ② 21                      ③ 24  
 ④ 27                      ⑤ 30

10. 그림은 무리함수  $f(x) = \sqrt{x+a}+b$ 의 그래프이다.



함수  $y = f(x)$ 의 그래프와 그 역함수  $y = f^{-1}(x)$ 의 그래프의 교점이  $(p, q)$ 일 때,  $p+q$ 의 값은? (단,  $a, b$ 는 상수이다.) [3점]

- ①  $3 + \sqrt{15}$                       ②  $3 + 3\sqrt{2}$                       ③  $3 + \sqrt{21}$   
 ④  $3 + 2\sqrt{6}$                       ⑤  $3 + 3\sqrt{3}$

11.  $x$ 에 대한 연립부등식

$$\begin{cases} x^2 + ax + b \geq 0 \\ x^2 + cx + d \leq 0 \end{cases}$$

의 해가  $1 \leq x \leq 3$  또는  $x = 4$ 일 때,  $a + b + c + d$ 의 값은? [3점]

- ① 1                      ② 2                      ③ 3  
 ④ 4                      ⑤ 5

13.  $x$ 에 대한 방정식  $|x^2 - 2| + x - k = 0$ 이 서로 다른 세 실근을 가질 때, 모든 실수  $k$ 의 값의 곱은? [4점]

- ①  $\frac{9\sqrt{2}}{4}$                       ②  $\frac{21\sqrt{2}}{8}$                       ③  $3\sqrt{2}$   
 ④  $\frac{27\sqrt{2}}{8}$                       ⑤  $\frac{15\sqrt{2}}{4}$

12. 사차방정식  $x^4 + 3x^3 + 3x^2 - x - 6 = 0$ 의 두 허근을  $\alpha, \beta$ 라 할 때,  $\alpha^2 + \beta^2$ 의 값은? [3점]

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

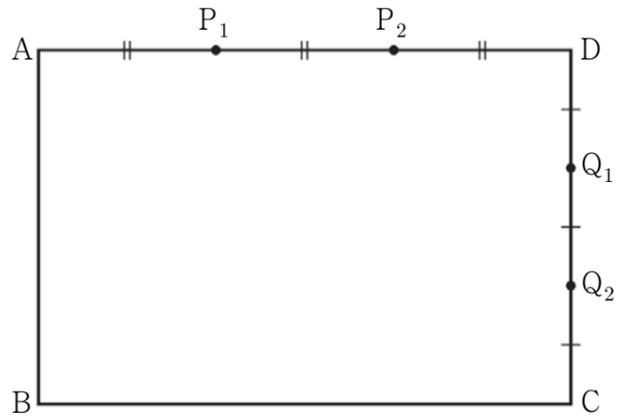
14. 전체집합  $U$ 의 공집합이 아닌 세 부분집합  $P, Q, R$ 가 각각 세 조건  $p, q, r$ 의 진리집합이고, 세 명제  $p \rightarrow q, \sim p \rightarrow q, \sim r \rightarrow p$ 가 모두 참일 때, 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [4점]

< 보기 >

㉠.  $P^C \subset Q$   
 ㉡.  $R - P^C = \emptyset$   
 ㉢.  $R^C \cup P^C \subset Q$

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

15. 그림과 같이  $\overline{AD} : \overline{DC} = 3 : 2$ 인 직사각형 ABCD가 있다. 변 AD를 삼등분한 점들 중 A에 가까운 점을  $P_1$ , D에 가까운 점을  $P_2$ 라 하고, 변 DC를 삼등분한 점들 중 D에 가까운 점을  $Q_1$ , C에 가까운 점을  $Q_2$ 라 하자.



세 삼각형  $AQ_1D, P_1Q_2D, P_2CD$ 의 넓이의 합이 10일 때, 직사각형 ABCD의 둘레의 길이는? [4점]

- ①  $10\sqrt{2}$               ②  $10\sqrt{3}$               ③ 20  
 ④  $10\sqrt{5}$               ⑤  $10\sqrt{6}$

# 6

# 수학 영역

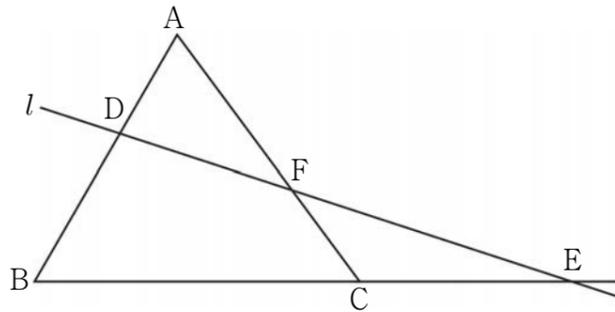
16. 어느 컴퓨터 공장에서 노트북 컴퓨터와 데스크톱 컴퓨터를 생산하는 데 각각 조립과정과 검수과정이 모두 필요하다. 노트북 컴퓨터와 데스크톱 컴퓨터를 각각 한 대 생산하는 데 조립과정과 검수과정에 소요되는 시간 및 노트북 컴퓨터와 데스크톱 컴퓨터의 한 대당 판매이익은 표와 같다.

구분	조립과정(시간)	검수과정(시간)	판매이익(만원)
노트북 컴퓨터	1.5	2	10
데스크톱 컴퓨터	1	0.5	5

이 공장에서 하루 동안 조립과정과 검수과정에 소요되는 시간이 각각 13시간, 9시간을 초과할 수 없을 때, 하루 동안 생산한 노트북 컴퓨터와 데스크톱 컴퓨터를 판매하여 얻을 수 있는 최대 이익(만원)은? [4점]

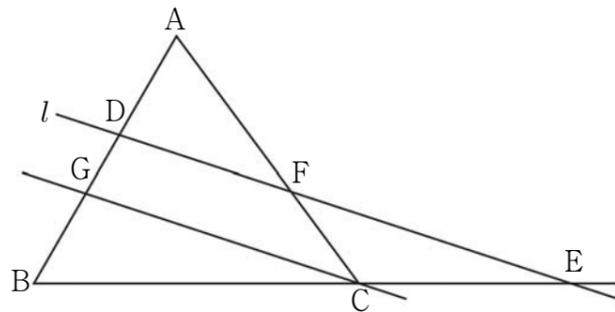
- ① 70                      ② 72                      ③ 74  
 ④ 76                      ⑤ 78

17. 그림과 같이  $\triangle ABC$ 에서 선분  $AB$ 를 2:3으로 내분하는 점을  $D$ , 선분  $BC$ 를 5:2로 외분하는 점을  $E$ 라 하고, 두 점  $D$ 와  $E$ 를 지나는 직선  $l$ 과 선분  $AC$ 가 만나는 점을  $F$ 라 하자.



다음은  $\overline{AF} : \overline{FC} = m : n$ 일 때,  $mn$ 의 값을 구하는 과정의 일부이다. (단,  $m, n$ 은 서로소인 자연수이다.)

그림과 같이 점  $C$ 를 지나고 직선  $l$ 과 평행한 직선이 선분  $AB$ 와 만나는 점을  $G$ 라 하자.



$\triangle ADF$ 와  $\triangle AGC$ 는 서로 닮은 도형이므로

$$\frac{\overline{AF}}{\overline{FC}} = \frac{\overline{AD}}{\overline{DG}} \dots\dots \textcircled{㉠}$$

$\triangle BCG$ 와  $\triangle BED$ 는 서로 닮은 도형이므로

$$\frac{\overline{BE}}{\overline{EC}} = \frac{\overline{BD}}{\overline{DG}} \dots\dots \textcircled{㉡}$$

㉠과 ㉡으로부터

$$\frac{\overline{AD}}{\overline{BD}} \cdot \frac{\overline{BE}}{\overline{EC}} \cdot \frac{\overline{FC}}{\overline{AF}} = \boxed{\text{가}} \dots\dots \textcircled{㉢}$$

한편,  $\overline{AD} : \overline{BD} = 2 : 3$ ,  $\overline{BE} : \overline{EC} = 5 : 2$ ,  $\overline{AF} : \overline{FC} = m : n$ 이므로

$$\textcircled{㉢} \text{으로부터 } \frac{m}{n} = \boxed{\text{나}}$$

$$\text{따라서 } mn = \boxed{\text{다}}$$

위의 과정에서 (가), (나), (다)에 알맞은 수를 각각  $a, b, c$ 라 할 때,  $a+bc$ 의 값은? [4점]

- ① 17                      ② 26                      ③ 37  
 ④ 50                      ⑤ 65

18. 실수 전체의 집합에서 정의된 함수  $f$ 가

$$f(x) = \begin{cases} \frac{2x+3}{x-2} & (x > 3) \\ \sqrt{3-x+a} & (x \leq 3) \end{cases}$$

일 때, 함수  $f$ 는 다음 조건을 만족시킨다.

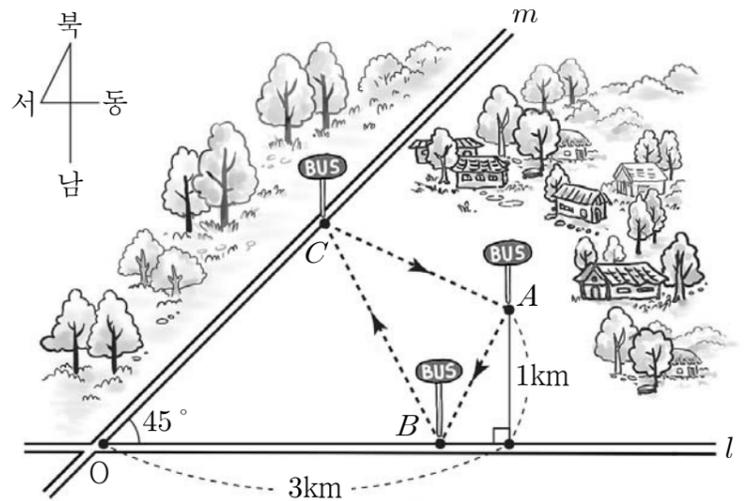
- (가) 함수  $f$ 의 치역은  $\{y \mid y > 2\}$ 이다.  
 (나) 임의의 두 실수  $x_1, x_2$ 에 대하여  $x_1 \neq x_2$ 이면  $f(x_1) \neq f(x_2)$ 이다.

$f(2)f(k) = 40$ 일 때, 상수  $k$ 의 값은? (단,  $a$ 는 상수이다.) [4점]

- ①  $\frac{3}{2}$                       ②  $\frac{5}{2}$                       ③  $\frac{7}{2}$   
 ④  $\frac{9}{2}$                       ⑤  $\frac{11}{2}$

19. 그림과 같이 동서로 뻗어 있는 직선도로  $l$ 과 남서쪽에서 북동쪽으로 뻗어 있는 직선도로  $m$ 이 이루는 각은  $45^\circ$ 이다.

두 직선도로  $l$ 과  $m$ 이 만나는 지점  $O$ 로부터 동쪽으로  $3\text{km}$  떨어진 지점에서 북쪽으로  $1\text{km}$  떨어진 지점에 정류소  $A$ 가 있다. 정류소  $A$ 를 출발해서 직선도로  $l$  위의 한 지점과 직선도로  $m$  위의 한 지점을 차례로 경유하여 정류소  $A$ 로 돌아오는 도로를 만들려고 한다. 만들려고 하는 도로의 길이가 최소가 되도록 직선도로  $l$  위의 한 지점에 정류소  $B$ , 직선도로  $m$  위의 한 지점에 정류소  $C$ 를 만들 때, 두 정류소  $B$ 와  $C$  사이의 거리(km)는? (단, 도로의 폭은 무시하며 모든 지점과 도로는 동일평면 위에 있다.) [4점]



- ①  $\frac{\sqrt{5}}{2}$                       ②  $\frac{7\sqrt{5}}{12}$                       ③  $\frac{2\sqrt{5}}{3}$   
 ④  $\frac{3\sqrt{5}}{4}$                       ⑤  $\frac{5\sqrt{5}}{6}$

20. 음이 아닌 정수 전체의 집합에서 정의된 함수  $f$ 가 음이 아닌 정수  $n$ 과  $0 \leq k \leq 9$ 인 정수  $k$ 에 대하여 다음 조건을 만족시킨다.

- (가)  $f(0) = 0$   
 (나)  $f(10n+k) = f(n) + k$

옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [4점]

< 보기 >

- ㄱ.  $f(100) = 1$   
 ㄴ.  $(f \circ f)(999) = 9$   
 ㄷ.  $f(n)$ 이 6의 배수이면  $n$ 은 6의 배수이다.

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

21. 0이 아닌 세 복소수  $\alpha, \beta, \gamma$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

- (가)  $\alpha + \beta + \gamma = 0$   
 (나)  $\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} + \frac{1}{\gamma} = 0$

이때,  $\frac{\gamma}{\alpha} + \overline{\left(\frac{\alpha}{\beta}\right)}$ 의 값은? (단,  $\overline{\left(\frac{\alpha}{\beta}\right)}$ 는  $\frac{\alpha}{\beta}$ 의 켈레복소수이고,  $i = \sqrt{-1}$ 이다.) [4점]

- ①  $-i$                       ②  $-1$                       ③  $0$   
 ④  $i$                         ⑤  $1$

**단답형**

22. 전체집합  $U$ 의 두 부분집합  $A, B$ 에 대하여  
 $A = \{2, 3, 4, 5, 6\}$ ,  $A - B = \{2, 6\}$   
 일 때, 집합  $A \cap B$ 의 모든 원소의 합을 구하시오. [2점]

23.  $x$ 에 대한 두 다항식  $x^3 + 4x^2 + 8x + a$ ,  $x^2 + 3x - 3 + a$ 의  
 최소공배수가  $x$ 에 대한 사차식일 때, 실수  $a$ 의 값을 구하시오.  
 [3점]

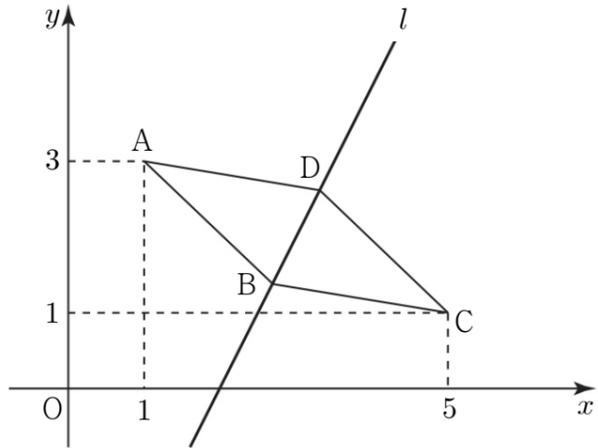
24. 두 유리수  $p, q$ 에 대하여

$$\frac{p}{\sqrt{3-2\sqrt{2}}} + \frac{q}{\sqrt{3+2\sqrt{2}}} = 10 + 2\sqrt{2}$$

가 성립할 때,  $2p - q$ 의 값을 구하시오. [3점]

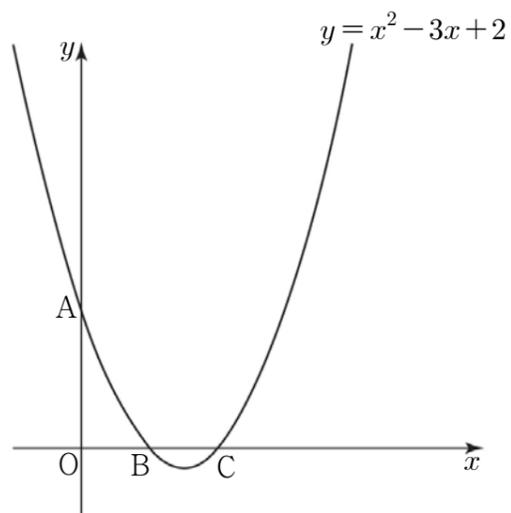
25.  $x$ 에 대한 이차방정식  $x^2 - (m-5)x + m + 2 = 0$ 의 두 근  $\alpha, \beta$ 가 모두 자연수일 때, 모든 정수  $m$ 의 값의 합을 구하시오. (단,  $\alpha < \beta$ )  
[3점]

26. 그림과 같이 좌표평면 위에 마름모 ABCD가 있다. 두 점 A, C의 좌표가 각각 (1, 3), (5, 1)이고, 두 점 B, D를 지나는 직선  $l$ 의 방정식이  $2x + ay + b = 0$ 일 때,  $ab$ 의 값을 구하시오. (단,  $a, b$ 는 상수이다.) [3점]

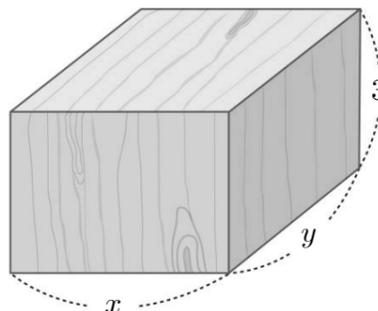


27. 그림과 같이 이차함수  $y = x^2 - 3x + 2$ 의 그래프가  $y$ 축과 만나는 점을 A,  $x$ 축과 만나는 점을 각각 B, C라 하자.

점 P(a, b)가 점 A에서 이차함수  $y = x^2 - 3x + 2$ 의 그래프를 따라 점 B를 거쳐 점 C까지 움직일 때,  $a+b+3$ 의 최댓값과 최솟값의 합을 구하시오. [4점]

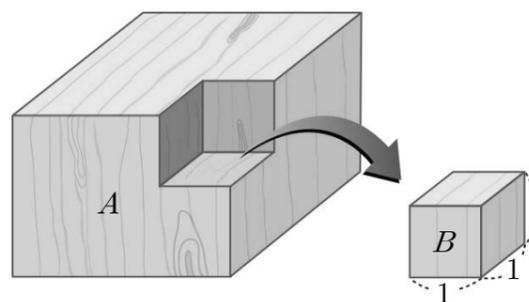


28. [그림1]과 같이 세 모서리의 길이가 각각  $x, y, 3$ 인 직육면체 모양의 나무토막이 있다.



[그림1]

[그림1]의 나무토막의 한 모퉁이에서 모서리의 길이가 1인 정육면체 모양의 나무토막을 잘라내었더니 [그림2]와 같이 나무토막 A와 나무토막 B로 나누어졌다.



[그림2]

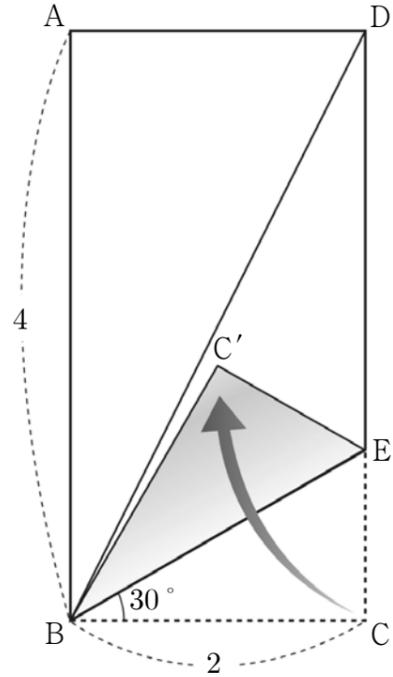
A의 부피가 47일 때, A의 겉넓이의 최솟값을 구하시오. (단,  $x > 1, y > 1$ ) [4점]

29. 어느 학교에서 2011년과 2012년에 각각 구입한 책상 수와 의자 수의 비는 표와 같다.

구분	(책상 수) : (의자 수)
2011년	1 : 2
2012년	5 : 4

2011년과 2012년 2년 동안 구입한 책상 수와 의자 수의 비가 8 : 7이다. 2011년과 2012년 2년 동안 구입한 책상 수와 의자 수의 합이 100보다 크고 150보다 작을 때, 2012년에 구입한 책상 수와 의자 수의 합을 구하시오. [4점]

30. 그림과 같이 직사각형 모양의 종이가 있다. 이 종이의 각 꼭짓점을 A, B, C, D라 하면  $\overline{AB} = 4$ ,  $\overline{BC} = 2$ 이다.  $\angle EBC = 30^\circ$ 가 되도록 변 CD 위에 점 E를 정하고 선분 BE를 따라 이 종이를 접으면 점 C는 점 C'으로 옮겨진다. 점 C'과 대각선 BD 사이의 거리가  $a\sqrt{5} - b\sqrt{15}$ 일 때,  $100ab$ 의 값을 구하시오. (단, a, b는 유리수이다.) [4점]



※ 확인사항

문제지와 답안지의 해당란을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.