

1. 재능 기부로 봉사 활동을 하는 학생 중에서 벽화 그리기 봉사를 하는 학생이 35명, 교육 봉사를 하는 학생이 42명이고, 두 가지 봉사를 모두 하는 학생이 28명이다. 벽화 그리기 봉사 또는 교육 봉사를 하는 학생 수는? [4.1점]

- ① 49 ② 56 ③ 63
 ④ 70 ⑤ 77

2. 전체집합 U 의 공집합이 아닌 두 부분집합 A, B 에 대하여 $A \cap B^c = \emptyset$ 일 때, 다음 중 항상 옳은 것은? [4.1점]

- ① $B \subset A$ ② $A \cap B = \emptyset$ ③ $A \cup B = U$
 ④ $B - A = B$ ⑤ $B^c \subset A^c$

3. 실수 x 에 대하여 두 조건 p, q 가 다음과 같다.

$$p: |x| \leq a, \quad q: (x+4)(x-8) < 0$$

명제 $p \rightarrow q$ 가 참이 되도록 하는 정수 a 의 최댓값은? [4.1점]

- ① 1 ② 2 ③ 3
 ④ 4 ⑤ 5

4. 두 함수 $f(x) = x + 2, g(x) = 2x - 5$ 에 대하여 다음 중 합성함수 $(f \circ g)(x)$ 를 x 에 대한 식으로 옳게 나타낸 것은? [4.1점]

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

9. 집합 $\{x \mid x \geq 2\}$ 에 대하여 함수 $f: X \rightarrow X$ 가

$$f(x) = \frac{1}{2}x^2 - 2x + 4$$

이다. 방정식 $f(x) = f^{-1}(x)$ 의 모든 실근의 합은? [4.8점]

- ① 2 ② 4 ③ 6
④ 8 ⑤ 10

10. 전체집합 $U = \{x \mid x \text{는 } 20 \text{ 이하의 자연수}\}$ 의 부분집합

$$A_k = \{x \mid x(y-k) = 32, y \in U\}, B = \left\{x \mid \frac{32-x}{4} \in U\right\}$$

에 대하여 $n(A_k^c \cap B) = 3$ 이 되도록 하는 모든 자연수 k 의 개수는?

[4.9점]

- ① 1 ② 2 ③ 3
④ 4 ⑤ 5

11. 두 이차함수 $f(x) = x^2 - 4x + 5$, $g(x) = x^2 + 3x + a$ 가 있다. x 에 대한 방정식 $f(g(x)) = f(x)$ 의 서로 다른 실근의 개수가 3이 되도록 하는 모든 a 의 값의 합은? [5.0점]

- ① -7 ② -3 ③ 1
④ 5 ⑤ 9

12. 최고차항의 계수가 1인 이차함수 $f(x)$ 와 최고차항의 계수가 2인 이차함수 $g(x)$ 가 있다. 집합 A 에 대하여 방정식 $\{f(x)-1\}\{g(x)-1\} = 0$ 의 모든 실근의 집합을 A 라 하고, 방정식 $f(x) = g(x)$ 의 모든 실근의 집합을 B 라 하면 두 실수 α, β ($\alpha < \beta$)에 대하여 $A = \{\alpha, \beta\}$, $B = \{\alpha, \beta - 2\}$ 이다. 상수 k 에 대하여 방정식 $\{f(x)-k\}\{g(x)-k\} = 0$ 의 서로 다른 실근의 개수가 3이고, 이 세 실근의 합이 11일 때, $\alpha + \beta + k$ 의 값은? [5.1점]

- ① 8 ② 10 ③ 13
④ 15 ⑤ 17

13. 전체집합 $U = \{x \mid x \text{는 } 100 \text{ 이하의 자연수}\}$ 의 부분집합 A_k (k 는 자연수)에 대하여 $A_k = \{x \mid x \text{와 } k \text{는 서로소, } x \in U\}$ 일 때,

$n(A_6^C \cup A_{10})$ 의 값은? [5.2점]

- ① 27 ② 81 ③ 86
 ④ 89 ⑤ 93

14. 크기와 모양이 같은 공 10개를 네 사람 A, B, C, D에게 모두 나누어 주었다. 다음 네 사람 중 세 사람은 진실, 한 사람은 거짓을 말하고 있다.

- A : 나와 B가 받은 공의 개수의 차이는 4이다.
 B : 우리 중 어떤 두 사람만 같은 개수의 공을 받았다.
 C : 내가 받은 공의 개수는 D가 받은 공의 개수보다 2개 많다.
 D : A, B가 받은 공의 개수의 합은 C, D가 받은 공의 개수의 합보다 2개 많다.

A와 C가 받은 공의 개수의 합을 k 라 할 때, 위 조건이 성립하도록 하는 k 의 최댓값은? (단, 모든 사람은 1개 이상의 공을 받았다.) [5.3점]

- ① 3 ② 4 ③ 5
 ④ 6 ⑤ 7

15. 실수 a 의 두 함수 $f(x) = -x^2 - 2x + 1$, $g(x) = x^2 - 2x - 1$ 에 대하여 정의역과 공역이 각각 실수 전체의 집합인 함수 $h(x)$ 를

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

라 하자. 함수 $h(x)$ 의 공역과 치역이 서로 같도록 하는 실수 a 의 최댓값을 M , 최솟값을 m 이라 할 때, $M+m$ 의 값은? [5.4점]

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

16. 집합 $X = \{a, b, c\}$ 에서 집합 $Y = \{a, b, c, d, e\}$ 로의 함수 f 가 일대일함수가 되도록 하는 함수 f 의 개수를 구하시오 [5.0점]

17. 전체집합 $U = \{x \mid x \text{는 } |x| \leq 5 \text{인 정수}\}$ 의 부분집합 $A = \{0, 1, 2\}$ 에 대하여

$$B = \{x \mid x = a - b, a, b \in A\}, C = \{x \mid x = a + b, a, b \in A\}$$

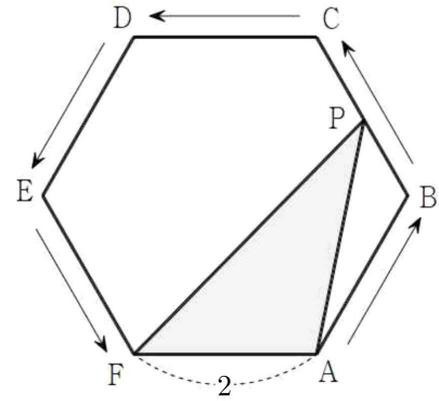
이다. 집합 $D = \{(A \cup B^c) \cap (A \cup C^c)\}^c$ 의 모든 원소의 합을 l , $n(D) = m$ 이라 할 때, $l + m$ 의 값을 구하시오. [6.0점]

18. 실수 x 에 대한 두 조건 p, q 가 다음과 같다.

$$p : |x - 1| + 4 = a, q : x \text{는 } 1 \text{이 아니고 } 2 \text{도 아니다.}$$

p 가 $\sim q$ 이기 위한 충분조건이 되도록 하는 모든 자연수 a 의 값의 합을 구하시오. [6.0점]

19. 그림과 같이 한 변의 길이가 2인 정육각형 ABCDEF가 있다. 점 P는 점 A에서 출발하여 점 F까지 화살표 방향으로 정육각형 ABCDEF의 변을 따라 움직인다. 점 P가 점 A로부터 움직인 거리가 $2x$ ($0 < x < 5$)일 때, 삼각형 PFA의 넓이를 $f(x)$ 라 하자. $(f \circ f)(a) = f(a)$ 를 만족시키는 실수 a ($0 < a < 5$)의 값만을 모두 구하시오. [6.0점]



20. 세 집합 A, B, C 에 대하여

$$A = \{x \mid x^2 - 4x + 3 = 0\},$$

$$B = \{x \mid x^2 + ax + b \leq 0\},$$

$$C = \{x \mid x^2 - 7x + 10 > 0\}$$

이다. $n(A \cap B) = 1$, $B \cup C$ 는 실수 전체집합일 때, 정수 a, b 에 대하여 $|ab|$ 의 최솟값을 구하시오. [7.0점]