

단원 종합 평가

1. 소인수분해를 이용하여 72의 약수를 구하기 위해 만든 것이다. 빈 칸에 알맞은 수를 모두 구해 그 합을 구하여라.

×	1	2	2^2	2^3
1	1	2	4	
3	3		12	24
3^2		18	36	72

[배점 3, 중하]

▶ 답 :

▶ 정답 : 23

해설

×	1	2	2^2	2^3
1	1	2	4	8
3	3	6	12	24
3^2	9	18	36	72

$$8 + 6 + 9 = 23$$

2. 바둑돌을 이용하여 $1010_{(2)}$ 을 ●○○○으로 나타내었다. 다음 계산 결과를 바둑돌을 이용하여 나타내어라.

$$1101_{(2)} + 11_{(2)} - 101_{(2)}$$

[배점 3, 중하]

▶ 답 :

▶ 정답 : ●○○●●

해설

$$\begin{array}{r} 1101_{(2)} \\ + 101_{(2)} \\ \hline 10010_{(2)} \end{array} \quad \begin{array}{r} 10010_{(2)} \\ - 1111_{(2)} \\ \hline 11_{(2)} \end{array}$$

3. 무게가 1g, 2g, 2^2 g, 2^3 g, 2^4 g, $\dots$, 2^{10} g 인 추를 가능한 한 적게 사용하여 무게가 500g 인 물건을 측정할 때, 필요한 추는 몇 개인지 구하여라. [배점 3, 중하]

▶ 답 :

▶ 정답 : 6 개

해설

$500 = 111110100_{(2)}$ 이므로
 2^8 g, 2^7 g, 2^6 g, 2^5 g, 2^4 g, 2^2 g
 $\therefore$ 각각 1 개씩 총 6 개

4. 다음 집합 중 $A - B$ 와 다른 집합을 모두 고르면?(정답 2개) [배점 4, 중중]

① $(A \cup B) \cap B^c$

② $A - B^c$

③ $(A \cup B)^c$

④ $A - (A \cap B)$

⑤ $A \cap B^c$

해설

$A - B = A \cap B^c = A - (A \cap B) = (A \cup B) \cap B^c$
 이므로 다른 집합은 ②, ③이다.

5. 두 집합 A, B 에 대하여 $A \subset B$, $B \subset A$ 이고 $A = \{x \mid x \text{는 } 8 \text{의 약수}\}$, $B = \{1, a-2, a, a \times 2\}$ 이다. a 의 값을 구하여라. [배점 4, 중중]

▶ 답 :

▶ 정답 : 4

해설

$A \subset B$ 이고, $B \subset A$ 이면 $A = B$ 이다.

$A = \{1, 2, 4, 8\}$ 이므로, a 값은 2, 4, 8 중 하나여야 한다.

이 중 $a - 2, a, a \times 2$ 가 모두 집합 A 의 원소가 되는 a 값을 찾으면 $a = 4$ 이다.

6. $2^5 = a, 3^b = 243$ 을 만족하는 a, b 의 값을 각각 구하면? [배점 4, 중중]

- ① $a = 16, b = 4$ ② $a = 16, b = 5$
 ③ $a = 32, b = 4$ ④ $a = 32, b = 5$
 ⑤ $a = 32, b = 6$

해설

$2^5 = 32, 3^5 = 243$ 이므로 $a = 32, b = 5$ 이다.

7. 전체집합 $U = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ 의 두 부분집합 A, B 에 대하여 $B = \{1, 3, 4\}, A^C \cap B = \{4\}$ 일 때, 집합 A 가 될 수 있는 모든 집합의 개수는? [배점 5, 중상]

- ① 1 개 ② 2 개 ③ 3 개
 ④ 4 개 ⑤ 5 개

해설

$B = \{1, 3, 4\}, A^C \cap B = \{4\}$ 이므로 남은 원소는 2, 5 이므로 A 가 될 수 있는 모든 집합의 개수는 $2 \times 2 = 4$ (개) 이다.

8. 두 집합 A, B 에 대하여 $n(A) = 23, n(B) = 39, n(A \cup B) = 62$ 일 때, 다음 안에 들어갈 수 있는 기호가 아닌 것을 모두 고르면?

보기

$A - B \quad \square \quad A$

[배점 5, 중상]

- ① $\in$ ② $\subset$ ③ $\supset$ ④ $\not\subset$ ⑤ $=$

해설

$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$$

$62 = 23 + 39 - n(A \cap B)$ 에서 $n(A \cap B) = 0$ 이므로 $A \cap B = \emptyset$ 이다.

$A - B \quad \square \quad A$ 에서 안에 들어갈 수 있는 기호는 $\subset, \supset, =$ 이다.

9. 집합 $A = \{2, 3 \times a, a + 3\}, B = \{a, 2 \times a + 1, 3 \times a - 2\}$ 이고 $A - B = \{6\}$ 일 때, $C = \{1, 2, 3\}$ 에 대하여 $(A - C) \cup (B \cap C)$ 는? [배점 5, 중상]

- ① $\{2, 4\}$ ② $\{2, 5\}$ ③ $\{2, 6\}$
 ④ $\{2, 5, 6\}$ ⑤ $\{2, 6, 7\}$

해설

$A - B = \{6\}$ 이므로

(1) $3 \times a = 6$ 일 때, $a = 2$ 이다.

따라서 $A = \{2, 5, 6\}, B = \{2, 4, 5\}$ 이고 $C = \{1, 2, 3\}$ 이므로

$(A - C) \cup (B \cap C) = \{5, 6\} \cup \{2\} = \{2, 5, 6\}$ 이다.

(2) $a + 3 = 6$ 일 때, $a = 3$ 이다.

따라서 $A = \{2, 6, 9\}, B = \{3, 7\}$ 이므로 $A - B = \{2, 6, 9\} \neq \{6\}$ 이므로 조건에 맞지 않다.

따라서 (1), (2) 에서 $(A - C) \cup (B \cap C) = \{2, 5, 6\}$ 이다.

10. 전체집합 $U = \{a, b, c, d, e, f\}$ 의 두 부분집합 A, B 에 대하여 $A = \{a, c, e, f\}, A \cap B = \{a, c, e\}$ 가 성립할 때 다음 중 집합 B 가 될 수 없는 것은?

[배점 5, 중상]

- ① $\{a, b, c, d, e\}$ ② $\{a, b, c, e\}$
 ③ $\{a, b, c, d\}$ ④ $\{a, c, d, e\}$
 ⑤ $\{a, c, e\}$

해설

$\{a, c, e\} \subset B \subset \{a, b, c, d, e\}$ 이므로 집합 B 는 원소 a, c, e 는 반드시 포함하는 집합이다.

따라서 ③은 B 가 될 수 없다.

11. 전체집합 $U = \{x \mid |x| \leq 2 \text{인 정수}\}$ 의 두 부분집합 $A = \{x \mid |x| \leq 1 \text{인 정수}\}, B = \{x \mid 0 < x < 3 \text{인 정수}\}$ 에 대하여 $A^c \cap B^c$ 을 원소 나열법으로 나타내어라.

[배점 5, 중상]

▶ 답:

▶ 정답: $\{-2\}$

해설

$U = \{-2, -1, 0, 1, 2\}$

$A = \{-1, 0, 1\}, B = \{1, 2\}$

$A^c = \{-2, 2\}, B^c = \{-2, -1, 0\}$

$A^c \cap B^c = \{-2\}$

12. 세 집합 P, Q, R 에 대하여 $n(P) = 19, n(Q \cap R) = 7, n(P \cap Q \cap R) = 3$ 일 때, $n(P \cup (Q \cap R))$ 을 구하여라.

[배점 5, 상하]

▶ 답:

▶ 정답: 23

해설

$n(P \cup (Q \cap R))$

$= n(P) + n(Q \cap R) - n(P \cap Q \cap R)$

$= 19 + 7 - 3 = 23$

13. 세 집합 $A = \{x \mid x \text{는 한국인}\}, B = \{x \mid x \text{는 학생}\}, C = \{x \mid x \text{는 여자}\}$ 에 대하여 한국의 남학생을 나타내는 집합을 모두 고르면?

[배점 5, 상하]

- ① $(A \cup B) - C$ ② $A \cup B \cup C$
 ③ $(A \cap B) - C$ ④ $A \cap B \cap C^c$
 ⑤ $(A - B)^c \cap C^c$

해설

한국 학생 중 여학생을 뺀 것 또는 한국 학생 중 여자가 아닌 사람이므로

$(A \cap B) - C$ 또는 $A \cap B \cap C^c$ 이다.

14. 1 학년 1 반 학생 45 명 중 수박을 좋아하는 학생이 35 명, 자두를 좋아하는 학생이 27 명이다. 수박과 자두를 모두 좋아하는 학생 수의 최댓값과 최솟값을 각각 구하여라. [배점 5, 상하]

▶ 답 :

▷ 정답 : 최댓값 : 27 명

해설

1 학년 1 반의 학생의 집합을 U , 수박을 좋아하는 학생의 집합을 A , 자두를 좋아하는 학생의 집합을 B 라 두면, 수박과 자두를 모두 좋아하는 학생의 집합은 $A \cap B$ 이고,

$n(U) = 45, n(A) = 35, n(B) = 27$ 이다.

$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B) \leq 45$ 이므로,

$17 \leq n(A \cap B) \leq 27$

따라서 수박과 자두를 모두 좋아하는 학생 수의 최댓값과 최솟값은 각각 27 명과 17 명

15. 400 보다 작은 자연수 전체의 집합의 부분집합 $A_k = \{x | x \text{는 } k \text{의 배수}\}$,
 $B = \{x | x \in A_5, x \notin A_2, x \notin A_3, x \notin A_4\}$ 에 대하여 $n(B)$ 를 구하여라. [배점 6, 상중]

▶ 답 :

▷ 정답 : 27

해설

$B = \{x | x \in A_5, x \notin A_2, x \notin A_3, x \notin A_4\}$ 를 보면,

B 의 원소는 5 의 배수이면서, 2, 3, 4 의 배수가 아닌 수이다.

$A_4 \subset A_2$ 이므로, B 의 원소는 결국 5 의 배수이면서 2, 3 의 배수가 아닌 수이다.

$\therefore n(B)$

$= n(A_5) - n(A_2 \cap A_5) - n(A_3 \cap A_5)$

$+ n(A_2 \cap A_3 \cap A_5)$

$= 80 - 40 - 26 + 13 = 27$