

1. 전체집합 $U = \{10, 20, 30, 40, 50, 60\}$ 의 두 부분집합 A, B 가 $A \cup B = U$, $A \cap B = \{30, 50\}$ 을 만족한다. 집합 A, B 의 원소의 합을 각각 $S(A), S(B)$ 라고 할 때, $S(A) + S(B)$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 290

해설

$S(A) + S(B)$ 의 값을 구하는 것이므로
각 원소를 아무렇게 배열해도 원소의 합은 같다.

$$\therefore 10 + 20 + 30 + 40 + 50 + 60 + (30 + 50) = 290$$

2. $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$, $B = \{4, 5, 6\}$ 일 때, 다음 두 조건을 만족시키는 집합 X 는 모두 몇 개인가?

$$(1) (A \cap B) \cup X = X$$

$$(2) (A \cup B) \cap X = X$$

① 2 개

② 4 개

③ 8 개

④ 16 개

⑤ 32 개

해설

(1) 과 (2) 에서 $(A \cap B) \subset X$, $X \subset (A \cup B)$ 이므로

$$(A \cap B) \subset X \subset (A \cup B)$$

$$\therefore \{4, 5\} \subset X \subset \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$$

따라서 집합 X 는 $\{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ 의 부분집합 중 원소 4, 5 를 반드시 포함하는 부분집합이다.

$$\therefore (\text{집합 } X \text{ 의 개수}) = 2^4 = 16 \text{ (개)}$$

3. 다음 조건을 만족하는 집합 X 의 개수는?

$$\{1, 2, 3, 4, 5\} \cup X = \{1, 2, 3, 4, 5\}$$

$$\{2, 4\} \cap X = \{2, 4\}$$

① 1 개

② 2 개

③ 4 개

④ 8 개

⑤ 16 개

해설

$\{1, 2, 3, 4, 5\} \cup X = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ 는 $X \subset \{1, 2, 3, 4, 5\}$ 와 같고,

$\{2, 4\} \cap X = \{2, 4\}$ 는 $\{2, 4\} \subset X$ 와 같다.

즉, X 는 원소 2, 4를 반드시 포함하는 집합 $\{1, 2, 3, 4, 5\}$ 의 부분집합이다.

따라서 X 의 개수는 $\{1, 2, 3, 4, 5\}$ 에서 원소 2, 4를 제외한 $\{1, 3, 5\}$ 의 부분집합의 개수와 같다.

$$\therefore 2 \times 2 \times 2 = 8 \text{ (개)}$$

4. $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ 에 대하여 $A = \{x \mid x \text{는 } 4\text{의 약수}\}$, $B = \{x \mid x \text{는 } 6\text{의 약수}\}$ 일 때, $(A - B)^c$ 은?

① $\{1, 2\}$

② $\{1, 2, 3\}$

③ $\{1, 2, 5\}$

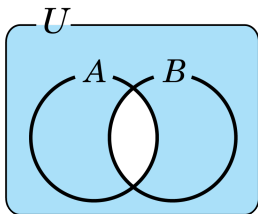
④ $\{1, 2, 3, 5\}$

⑤ $\{1, 2, 3, 5, 6\}$

해설

$A = \{1, 2, 4\}$, $B = \{1, 2, 3, 6\}$ 이므로 $A - B = \{4\}$ 이다.
따라서 $(A - B)^c = \{1, 2, 3, 5, 6\}$ 이다.

5. 전체집합 $U = \{1, 3, 5, 7, 9\}$ 의 두 부분집합 $A = \{1, 3, 5\}$, $B = \{3, 5, 9\}$ 에 대하여 다음 벤 다이어그램의 색칠된 부분을 나타내는 집합은?



① $\{1, 7\}$

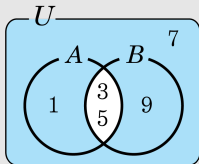
② $\{7, 9\}$

③ $\{5, 9\}$

④ $\{1, 5, 9\}$

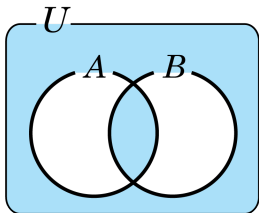
⑤ $\{1, 7, 9\}$

해설



따라서 색칠한 부분을 나타내는 집합은 $\{1, 7, 9\}$ 이다.

6. 다음 벤 다이어그램의 색칠한 부분이 나타내고 있는 집합을 모두 고르면?(정답 2개)



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

해설

주어진 벤 다이어그램의 색칠한 부분은 ① $U - ((A - B) \cup (B - A))$, ⑤ $(A \cup B)^c \cup (A \cap B)$ 이다.

7. 전체집합 U 의 두 부분집합 A, B 에 대하여 $B^C \subset A^C$ 일 때, 보기 중 옳지 않은 것을 모두 고른 것은?

보기

㉠ $A \cup B = B$

㉡ $B - A = \emptyset$

㉢ $A \cap B^C = \emptyset$

㉣ $B^C \cup A = U$

㉤ $(A \cup B) - B = \emptyset$

① ㉠, ㉡

② ㉠, ㉢

③ ㉠, ㉤

④ ㉡, ㉣

⑤ ㉢, ㉣

해설

$B^C \subset A^C$ 이므로 $A \subset B$ 이다.

따라서 ㉡ $B - A \neq \emptyset$, ㉣ $B^C \cup A \neq U$ 이다.

8. 전체집합 U 의 부분집합 A, B 에 대하여 다음 중 $(A^c - B)^c$ 과 같은 집합은?

① $A \cup B$

② $A \cap B$

③ $A^c \cap B$

④ $(A \cup B)^c$

⑤ $(A \cap B)^c$

해설

$$(A^c - B)^c = (A^c \cap B^c)^c = (A \cup B)$$

9. 두 집합 $A = \{1, a^2, 8\}$, $B = \{2, a + 2, 3a\}$ 에서 $A - B = \{1, 8\}$ 일 때 a 의 값은? (단, a 는 자연수)

① 1

② 2

③ 3

④ 4

⑤ 5

해설

$A = \{1, a^2, 8\}$, $B = \{2, a + 2, 3a\}$, $A - B = \{1, 8\}$ 이므로 $a^2 = 2$ 또는 $a^2 = a + 2$ 또는 $a^2 = 3a$ 이다.

a 는 자연수이므로 $a^2 = 3a$ 에서 $a = 3$ 과 $a^2 = a + 2$ 에서 $a = 2$ 이다.

10. 집합 $A = \{1, 2 \times a, a + 2\}$, $B = \{a, 2 \times a - 2, 2 \times a - 7\}$ 이고 $A - B = \{8\}$ 일 때, $C = \{1, 2, 3\}$ 에 대하여 $(A \cap C) \cup (B - C)$ 는?

① $\{1, 3\}$

② $\{1, 5\}$

③ $\{1, 4, 6\}$

④ $\{2, 5, 6\}$

⑤ $\{2, 6, 8\}$

해설

$A - B = \{8\}$ 이므로

(1) $2 \times a = 8$ 일 때, $a = 4$ 이다.

이 때 $A = \{1, 6, 8\}$, $B = \{1, 4, 6\}$ 이고 $C = \{1, 2, 3\}$ 이므로
 $(A \cap C) \cup (B - C) = \{1\} \cup \{4, 6\} = \{1, 4, 6\}$ 이다.

(2) $a + 2 = 8$ 일 때, $a = 6$ 이다.

이 때 $A = \{1, 8, 12\}$, $B = \{5, 6, 10\}$ 이므로 $A - B = \{1, 8, 12\} \neq \{8\}$
이므로 조건에 맞지 않다.

따라서 (1), (2) 에서 $(A \cap C) \cup (B - C) = \{1, 4, 6\}$ 이다.