

1. 전체집합 U 의 두 부분집합 A, B 에 대하여 $n(U) = 60, n(A) = 37, n(A \cap B) = 22, n(A^c \cap B^c) = 5$ 일 때, $n(B)$ 를 구하여라.

▶ 답 : 개

▷ 정답 : 40개

해설

$$\begin{aligned} n(A \cup B) &= n(U) - n(A^c \cap B^c) = 60 - 5 = 55 \\ n(A \cup B) &= n(A) + n(B) - n(A \cap B) \text{ 에서 } n(B) = n(A \cup B) - n(A) + n(A \cap B) = 55 - 37 + 22 = 40 \end{aligned}$$

2. 조건 $x < 1$ 또는 $x > 2$ 의 부정은?

① $x < 1$ 그리고 $x > 2$

② $x \leq 1$ 또는 $x \geq 2$

③ $x \geq 1$ 또는 $x \leq 2$

④ $x \leq 1$ 그리고 $x \geq 2$

⑤ $1 \leq x \leq 2$

해설

$x < 1$ 또는 $x > 2$ 의 부정은 $1 \leq x \leq 2$ 이다.

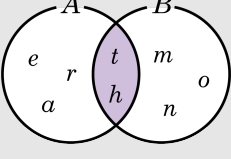
3. 두 집합 A, B 에 대하여 $A = \{e, a, r, t, h\}, A \cap B = \{t, h\}, A \cup B = \{e, a, r, t, h, m, o, n\}$ 일 때, 집합 B 를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $\{m, o, n, t, h\}$

해설

주어진 조건을 벤 다이어그램으로 나타내면 다음과 같다.



따라서 $B = \{m, o, n, t, h\}$ 이다.

4. 두 집합 $A = \{x|x \text{는 } 15\text{미만의 소수}\}$, $B = \{11, 13, a, a+1\}$ 에 대하여 $A \cup B = \{2, 3, 5, 6, 7, 11, 13\}$ 일 때, a 의 값을 모두 구하면?

- ① 2 ② 5 ③ 6 ④ 9 ⑤ 10

해설

$A = \{2, 3, 5, 7, 11, 13\}$, $A \cup B = \{2, 3, 5, 6, 7, 11, 13\}$ 이므로 $6 \in B$

(i) $a = 6$ 일 때,

$B = \{6, 7, 11, 13\}$

$A \cup B = \{2, 3, 5, 6, 7, 11, 13\}$

(ii) $a + 1 = 6$ 일 때,

$a = 5$ 이므로 $B = \{5, 6, 11, 13\}$

$A \cup B = \{2, 3, 5, 6, 7, 11, 13\}$

따라서 $a = 5$ 이다.

5. 두 집합 A, B 에 대하여 $A \cup B$ 와 집합 B 가 다음과 같을 때, 다음 중 집합 A 가 될 수 없는 것은?

$A \cup B = \{x|x \text{는 } 8 \text{의 약수}\}, B = \{x|x \text{는 } 3 \text{미만의 자연수}\}$

- ① {1, 4, 8}
- ② { $x|x$ 는 5보다 큰 2의 배수}
- ③ { $x|x$ 는 10보다 작은 4의배수}
- ④ { $x|x$ 는 8의 약수}
- ⑤ { $x|x$ 는 12의 약수}

해설

집합 $B = \{1, 2\}$ 이고, $A \cup B = \{1, 2, 4, 8\}$ 이므로
집합 A 는 원소 4, 8을 반드시 포함하는 $A \cup B$ 의 부분집합이다.
⑤ { $x|x$ 는 12의 약수} = {1, 2, 3, 4, 6, 12} $\not\subset$ {1, 2, 4, 8}

6. 집합 $A = \{1, 3, 6, 8\}$, $B = \{1, 3, 5, 8\}$ 에 대하여 $(A \cap B) \cup X = X$, $(A \cup B) \cap X = X$ 를 만족하는 집합 X 의 개수를 구하면?

① 16 개 ② 8 개 ③ 4 개 ④ 2 개 ⑤ 1 개

해설

$$(A \cap B) \cup X = X \text{ 이므로 } (A \cap B) \subset X$$

$$(A \cup B) \cap X = X \text{ 이므로 } X \subset (A \cup B)$$

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

$$\therefore \{1, 3, 8\} \subset X \subset \{1, 3, 5, 6, 8\}$$

집합 X 는 원소 1, 3, 8 을 반드시 포함하는 집합 $\{1, 3, 5, 6, 8\}$ 의 부분집합이다.

$$\therefore 2^{5-3} = 2^2 = 4(\text{개})$$

7. 두 집합 A, B 는 다음과 같고, 집합 X 의 원소가 집합 A 의 원소에는 속하지만 집합 B 의 원소에는 속하지 않을 때 집합 X 의 원소들의 합은?

보기

$$A = \{x \mid x \text{는 } 10 \text{ 이하의 소수}\}, B = \{x \mid x \text{는 } 10 \text{의 약수}\}$$

- ① 0 ② 2 ③ 5 ④ 10 ⑤ 12

해설

$$\begin{aligned} A &= \{2, 3, 5, 7\}, B = \{1, 2, 5, 10\}, \\ \{x \mid x \in A \text{ 그리고 } x \notin B\} &= A - B \text{이므로} \\ A - B &= \{3, 7\} \\ \therefore 3 + 7 &= 10 \end{aligned}$$

8. 두 집합 $A = \{x|x \text{는 } 16 \text{의 약수}\}$, $B = \{x|x \text{는 } 17 \text{미만의 소수}\}$ 일 때, $n((A \cup B) - (A \cap B))$ 를 구하면?

① 5

② 6

③ 7

④ 8

⑤ 9

해설

$$A = \{1, 2, 4, 8, 16\}$$

$$B = \{2, 3, 5, 7, 11, 13\}$$

$$A \cap B = \{2\}$$

$$A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 11, 13, 16\}$$

$$(A \cup B) - (A \cap B) = \{1, 3, 4, 5, 7, 8, 11, 13, 16\}$$

$$\therefore n((A \cup B) - (A \cap B)) = 9$$

9. 전체집합 $U = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ 의 두 부분집합 $A = \{1, 3\}$, $B = \{3, 4, 5\}$ 에 대하여 다음 친구들의 대화 중 옳지 않게 말한 사람은 누구인지 말하여라.

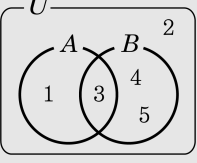
성실 : 집합 A 에 속하지 않는 원소는 2, 4, 5야.
모범 : 집합 A 에 속하거나 속하지 않는 원소들의 집합은 전체 집합 U 와 같아.
다정 : 집합 B 에만 속하는 원소는 5 밖에 없어.

▶ 답 :

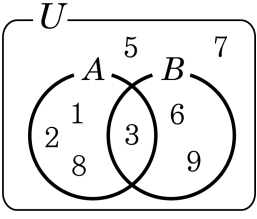
▷ 정답 : 다정

해설

벤 다이어그램으로 나타내면 다음 그림과 같다. $\therefore$ 다정 : 집합 B 에만 속하는 원소는 4, 5이다.



10. 다음 벤 다이어그램을 보고, $A^c \cup B^c$ 에 속하지 않는 원소는?



- ① 3 ② 4 ③ 5 ④ 6 ⑤ 8

해설

$A^c \cup B^c = \{1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$

11. $U = \{x \mid x \text{는 } 10 \text{ 이하의 자연수}\}$ 의 두 부분집합 $A = \{1, 3, 5, 7\}$, $B = \{3, 5, 8, 9, 10\}$ 일 때, $\{(B - A) \cup B\} \cap A^c$ 은?

- ① $\{8\}$
- ② $\{9\}$
- ③ $\{8, 9\}$
- ④ $\{9, 10\}$
- ⑤ $\{8, 9, 10\}$

해설

$U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$, $B - A = \{8, 9, 10\}$ 이므로
 $\{(B - A) \cup B\} \cap A^c = \{\{8, 9, 10\} \cup B\} - A = \{3, 5, 8, 9, 10\} - \{1, 3, 5, 7\} = \{8, 9, 10\}$ 이다.

12. 어느 학급에서 경주, 부여, 제주에 가본 적이 있는 학생들의 집합을 각각 G, B, J 라고 하자. 이때 다음과 같은 학생들의 집합을 G, B, J 로 나타내면?

경주와 부여 두 곳을 모두 가본 적이 있거나 부여와 제주 두 곳을 모두 가본 적이 있다.

- ① $(B \cap G) \cup J$
- ② $B \cap (G \cup J)$
- ③ $B \cup (G \cap J)$
- ④ $(B \cup G) \cap J$
- ⑤ $G \cap (B \cup J)$

해설

$$\begin{aligned}(G \cap B) \cup (B \cap J) &= (B \cap G) \cup (B \cap J) \\ &= B \cap (G \cup J)\end{aligned}$$

13. 자연수 전체의 집합 N 에서 자연수 k 의 배수의 집합을 N_k 라 할 때, 다음 중 집합 $(N_2 \cup N_4) \cap N_3$ 와 같은 집합은?

① N_2 ② N_6 ③ N_8 ④ N_{12} ⑤ N_{24}

해설

N_2 는 2의 배수의 집합이고, N_4 는 4의 배수의 집합이므로 $N_4 \subset N_2$

$$\therefore N_2 \cup N_4 = N_2$$

또, N_3 은 3의 배수의 집합이므로 $N_2 \cap N_3$ 는 2의 배수이면서 3의 배수의 집합이다.

$$\therefore N_2 \cap N_3 = N_6$$

$$\therefore (N_2 \cup N_4) \cap N_3 = N_2 \cap N_3 = N_6$$

14. 우리 반에서 파란색을 좋아하는 학생은 36 명이고, 검은색을 좋아하는 학생은 12 명이다.
그리고 파란색과 검은색을 모두 좋아하는 학생은 10 명이라고 할 때, 파란 색과 검은색 중 적어도 1 개를 좋아하는 학생은 모두 몇 명인지 구하여라.

▶ 답 : 명

▷ 정답 : 38 명

해설

파란색을 좋아하는 학생을 집합 A 라 하고, 검은색을 좋아하는 학생을 B 라 하자.
파란색과 검은색을 좋아하는 학생, 즉 $n(A \cap B) = 10$ 이다.
파란색과 검은색 중 적어도 1 가지를 좋아하는 학생은 합집합의 개수를 의미한다.
 $n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$
 $x = 36 + 12 - 10$
 $x = 38$
그러므로 38 명이다.

15. p_n 이 다음과 같을 때, $f(p_n) = 1$ (p_n 이 명제이면) $f(p_n) = -1$ (p_n 이 명제가 아니면) 로 정의한다. 이 때, $f(p_1) + f(p_2) + f(p_3)$ 의 값을 구하면? (단, $n = 1, 2, 3$)

$p_1 : x^2 - x - 2 = 0$
 $p_2 : 16$ 의 양의 약수는 모두 짝수이다.
 $p_3 : \sqrt{3}$ 은 유리수이다.

- ① 0 ② 1 ③ 2 ④ 3 ⑤ 4

해설

$$f(p_n) = \begin{cases} 1 & (p_n \text{이 명제이다.}) \\ -1 & (p_n \text{이 명제가 아니다.}) \end{cases}$$

$p_1 : x^2 - x - 2 = 0 \rightarrow$ 명제가 아니다. ($\because x$ 값에 따라 참 일수도 거짓일수도 있다.)

$p_2 : \text{거짓}, p_3 : \text{거짓} \rightarrow$ 모두 거짓인 명제이다.

$$\therefore f(p_1) + f(p_2) + f(p_3) = (-1) + 1 + 1 = 1$$