

1. 다음은 은희와 수지의 월요일 시간표이다.

	1교시	2교시	3교시	4교시	5교시	6교시
은희	도덕	국어	체육	수학	미술	한문
수지	국어	영어	음악	사회	컴퓨터	과학

은희의 시간표에 있는 교과목의 집합을 A , 수지의 시간표에 있는 교과목의 집합을 B 라 할 때, $A \cap B$ 를 원소나열법으로 나타내어라.

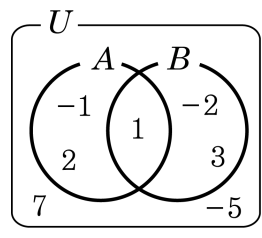
▶ 답 :

▷ 정답 : {국어}

해설

$A = \{\text{도덕}, \text{국어}, \text{체육}, \text{수학}, \text{미술}, \text{한문}\}$
 $B = \{\text{국어}, \text{영어}, \text{음악}, \text{사회}, \text{컴퓨터}, \text{과학}\}$
 $A \cap B = \{\text{국어}\}$

2. 다음 벤 다이어그램을 보고, $A^c \cap B$ 의 원소들의 합을 구하여라.



- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ -1 ⑤ -2

해설

$B - A$ 를 나타낸 것이므로 $(-2) + 3 = 1$

3. 두 집합 $B = \{x \mid x \text{는 } 4\text{의 배수}\}$, $A = \{x \mid x \text{는 } 8\text{의 배수}\}$ 일 때, $A - B$ 를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $\emptyset$

해설

$A \subset B$ 이므로 $A - B = \emptyset$ 이다.

4. 세 집합 A, B, C 에 대하여 다음 중 옳은 것으로만 짝지어 진 것은?

- $\neg$

$(A \cup B) \cup C = A \cup (B \cup C)$
- $\sqsubset$

$A \cap (B \cup C) = (A \cup B) \cap (A \cup C)$
- $\ominus$

$A - B = A \cap B^c$
- $\oplus$

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

- ①

$\neg, \sqsubset$
- ②

$\neg, \ominus$
- ③

$\sqsubset, \ominus$
- ④

$\sqsubset, \oplus$
- ⑤

$\ominus, \oplus$

해설

$\sqsubset$

$A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)$

$\ominus$

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

5. 다음은 한샘이가 수학 문제를 푼 것이다. 밑줄 친 부분에서 틀린 것은?

[문제] 두 집합 A, B 에 대하여 $A = \{1, 2, 5, 6\}$, $B = \{2, 5, 7\}$ 일 때, $n(A - B)$ 를 구하여라.
[풀 이] $\ominus n(A) = 4$, $\ominus n(B) = 3$ 이 므 로 $\ominus n(A - B) = n(A) - n(B) = 1$ 이다.

▶ 답 :

▷ 정답 : $\ominus$

해설

$A \cap B = \{2, 5\}$
 $n(A - B) = n(A) - n(A \cap B) = 4 - 2 = 2$
틀린 곳은 $\ominus$ 이다.

6. 집합 $A = \{1, 2, 4, 8, 16\}$ 에 대하여 $\{1, 2\} \subset X$ 이고 $X \subset A$ 를 만족하는 집합 X 가 될 수 없는 것은?
- ① $\{1, 2\}$

② $\{1, 2, 4\}$

③ $\{2, 4, 8\}$

④ $\{1, 2, 4, 8\}$

⑤ $\{1, 2, 4, 8, 16\}$

해설

$\{1, 2\} \subset X$ 이고 $X \subset A$ 이므로 A 의 부분집합 중 1, 2를 항상 포함하여야 한다.
그러므로 1을 포함하지 않은 $\{2, 4, 8\}$ 이 집합 X 가 될 수 없다.

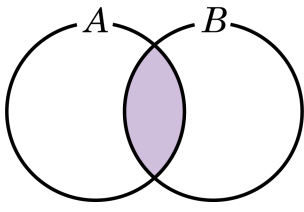
7. 집합 $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ 의 부분집합 중 1은 반드시 원소로 하고 5는 원소로 하지 않는 부분집합의 개수는?

① 2개 ② 4개 ③ 8개 ④ 16개 ⑤ 32개

해설

$$2^{5-1-1} = 2^3 = 8(\text{개})$$

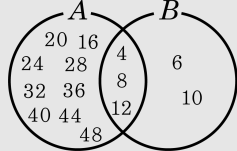
8. 집합 $A = \{x \mid x \text{는 } 48 \text{ 이하의 } 4\text{의 배수}\}$, $B = \{4, 6, 8, 10, 12\}$ 일 때, 다음과 같은 벤 다이어그램에서 색칠한 부분을 나타내는 집합은?



- ① $\{4, 8, 10\}$ ② $\{4, 6, 8\}$ ③ $\{4, 6, 12\}$
④ $\{4, 8, 12\}$ ⑤ $\{4, 8, 12, 16\}$

해설

벤 다이어그램을 그려보면 다음과 같다.



공통 부분의 원소는 $\{4, 8, 12\}$ 이다.

9. 두 집합 $A = \{3, a - 2, 5\}$, $B = \{3, 4, a\}$ 에 대하여 $B - A = \{6\}$ 일 때, a 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $a = 6$

해설

$B - A = \{6\}$ 에서
6은 집합 B 의 원소이어야 하므로 $a = 6$ 이다.

10. 세 집합 $A = \{1, 2, 4, 8\}$, $B = \{3, 4, 8, 9\}$, $C = \{1, 2, 3, 5\}$ 에 대하여 $(A \cap B) - C$ 는?

① $\{4\}$

② $\{2, 4\}$

③ $\{4, 8\}$

④ $\{2, 8\}$

⑤ $\{2, 4, 8\}$

해설

$(A \cap B) - C = \{4, 8\} - \{1, 2, 3, 5\} = \{4, 8\}$ 이다.

11. 다음 보기 중에서 집합인 것을 모두 고른 것은?

보기

- ㉠ 큰 컴퓨터들의 모임
- ㉡ 10보다 큰 자연수들의 모임
- ㉢ MP3를 많이 가진 학생들의 모임
- ㉣ 게임을 잘하는 학생들의 모임
- ㉤ 0과 1 사이에 있는 자연수의 모임
- ㉥ 우리 반에서 PMP를 가진 학생들의 모임

① ㉡, ㉣

② ㉢, ㉤

③ ㉠, ㉢, ㉣

④ ㉡, ㉣, ㉤

⑤ ㉡, ㉢, ㉤

해설

- ㉠ ‘큰’이라는 단어는 개인에 따라 그 기준이 애매하므로 집합이 될 수 없다.
- ㉢ ‘많이’라는 단어는 명확한 기준이 없으므로 집합이 될 수 없다.
- ㉣ ‘잘하는’이라는 단어는 개인에 따라 그 기준이 애매하므로 집합이 될 수 없다.
- ㉤ 0과 1 사이에는 자연수가 존재하지 않는다.
즉, 원소가 하나도 없는 집합을 의미한다. 그러므로 집합이다.

12. 다음은 밑줄친 부분 때문에 집합이 되지 않는 문장이다. 집합이 되도록 밑줄친 부분을 고칠 때, 알맞게 고친 것은?

- ① 행운의 숫자들의 모임 → 5보다 큰 숫자들의 모임
- ② 우리반에서 눈이 작은 학생들의 모임→ 우리반에서 눈이 큰 학생들의 모임
- ③ 노래 잘하는 학생들의 모임→ 노래 못하는 학생들의 모임
- ④ 인구가 많은 도시의 모임 → 인구가 적은 도시의 모임
- ⑤ 키가 작은 학생들의 모임 → 키가 큰 학생들의 모임

해설

① ‘행운’이란 단어는 기준이 분명하지 않으므로 집합이 될 수 없다.

13. 두 집합 $A = \{1, 3, 4, 5\}$, $B = \{6, 8\}$ 에 대하여 집합 $C = \left\{x \mid x = \frac{a+b}{2}, a \in A, b \in B\right\}$ 일 때, 다음 중 집합 C 의 원소가 아닌 것은?
- ① $\frac{7}{2}$ ② 4 ③ $\frac{9}{2}$ ④ 5 ⑤ $\frac{11}{2}$

해설

$a \in A$, $b \in B$ 이므로 a 는 1, 3, 4, 5 중의 하나이고, 그 각각에 대하여 b 는 6, 8이 될 수 있다.

$$(i) a = 1 \text{ 일 때, } x = \frac{1+6}{2}, \frac{1+8}{2}$$

$$\therefore x = \frac{7}{2}, \frac{9}{2}$$

$$(ii) a = 3 \text{ 일 때, } x = \frac{3+6}{2}, \frac{3+8}{2}$$

$$\therefore x = \frac{9}{2}, \frac{11}{2}$$

$$(iii) a = 4 \text{ 일 때, } x = \frac{4+6}{2}, \frac{4+8}{2}$$

$$\therefore x = 5, 6$$

$$(iv) a = 5 \text{ 일 때, } x = \frac{5+6}{2}, \frac{5+8}{2}$$

$$\therefore x = \frac{11}{2}, \frac{13}{2}$$

$$\therefore C = \left\{\frac{7}{2}, \frac{9}{2}, 5, \frac{11}{2}, 6, \frac{13}{2}\right\}$$

14. 다음 중 집합의 원소를 구한 것 중 옳지 않은 것은?

- ① 5보다 작은 자연수의 모임→ 1,2,3,4
- ② 10이하의 소수의 모임→2,3,5
- ③ 우리 나라 사계절의 모임 → 봄, 여름, 가을, 겨울
- ④ 사군자의 모임 → 매화, 난초, 국화, 대나무
- ⑤ 8의 약수의 모임→ 1,2,4,8

해설

② 10이하의 소수의 모임 → 2,3,5,7

15. 8의 약수의 집합을 A , 12의 약수의 집합을 B 라고 할 때, 다음 중 옳지 않은 것은?

- ① $1 \in A, 1 \in B$ ② $2 \in A, 2 \in B$ ③ $4 \in A, 4 \notin B$
④ $4 \in A, 6 \in B$ ⑤ $7 \notin A, 11 \notin B$

해설

$A = \{1, 2, 4, 8\}$, $B = \{1, 2, 3, 4, 6, 12\}$ 이므로 $4 \in A$, $4 \in B$ 이다.

16. 자연수의 두 집합 $A = \{1, 2\}$, $B = \{2, 3, 4\}$ 에 대하여 집합 C 는 집합 A 와 집합 B 에 속하는 원소를 곱한 것들의 집합이다. 집합 C 를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : {2, 3, 4, 6, 8}

해설

집합 C 는 집합 A 와 집합 B 에 속하는 원소를 곱한 것들의 집합이다.

집합 집합B\A	1	2
2	2	4
3	3	6
4	4	8

17. 다음 중 무한집합인 것은?

- ① $\{x \mid x \text{는 } 2 \text{ 이하의 자연수}\}$
- ② $\{x \mid x \text{는 } 0 \times x = 1 \text{인 수}\}$
- ③ $\{x \mid x \text{는 } 0 < x < 1 \text{인 기약분수}\}$
- ④ $\{x \mid x \text{는 } 50 \text{ 미만의 } 7 \text{의 배수}\}$
- ⑤ $\{x \mid x \text{는 } 5 \times x = 12 \text{인 자연수}\}$

해설

- ① $\{x \mid x \text{는 } 2 \text{ 이하의 자연수}\} = \{1\}$ 이므로 유한집합이다.
- ② $\{x \mid x \text{는 } 0 \times x = 1 \text{인 수}\}$ 는 원소가 존재하지 않으므로 공집합 즉, 유한집합이다.
- ③ $\{x \mid x \text{는 } 0 < x < 1 \text{인 기약분수}\} = \left\{ \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4} \dots \right\}$ 이므로 무한집합이다.
- ④ $\{x \mid x \text{는 } 50 \text{ 미만의 } 7 \text{의 배수}\} = \{7, 14, 21, 28, 35, 42, 49\}$ 이므로 유한집합이다.
- ⑤ $\{x \mid x \text{는 } 5 \times x = 12 \text{인 자연수}\}$ 는 원소가 존재하지 않으므로 공집합 즉, 유한집합이다.

18. 다음 중 옳지 않은 것을 모두 고르면?

① $A = \{\varnothing\}$ 일 때, $n(A) = 1$

② $B = \{0\}$ 일 때, $n(B) = 0$

③ $C = \{x \mid x \text{는 } 15 \text{의 약수}\}$ 일 때, $n(C) = 4$

④ $n(\{a, b, c\}) - n(\{a, b\}) = c$

⑤ $n(\{0, 1, 2\}) = 3$

해설

② 집합 $B = \{0\}$ 일 때, $n(B) = 1$

④ $n(\{a, b, c\}) - n(\{a, b\}) = 3 - 2 = 1$

19. 집합 $A = \{\emptyset, \{0\}, 1\}$ 에 대하여 $P(A) = \{x \mid x \subset A\}$ 라고 정의할 때, 다음 중 옳지 않은 것은?

- ① $\emptyset \in P(A)$
- ② $\{\emptyset\} \in P(A)$
- ③ $\{\{0\}\} \in P(A)$
- ④ $\{1\} \subset P(A)$
- ⑤ $\{\{\emptyset, 1\}\} \subset P(A)$

해설

집합 A 의 부분집합은 $\emptyset, \{\emptyset\}, \{\{0\}\}, \{1\}, \{\emptyset, \{0\}\}, \{\emptyset, 1\}, \{\{0\}, 1\}, \{\emptyset, \{0\}, 1\}$ 이 때, $P(A)$ 는 집합 A 의 부분집합을 원소로 하는 집합 이므로 위의 8개의 집합을 원소로 갖는다.

① $\emptyset \subset A$ 이므로 $\emptyset \in P(A)$

② $\{\emptyset\} \subset A$ 이므로 $\{\emptyset\} \in P(A)$

③ $\{\{0\}\} \subset A$ 이므로 $\{\{0\}\} \in P(A)$

④ $\{1\} \subset A$ 이므로 $\{1\} \in P(A)$

⑤ $\{\emptyset, 1\} \in P(A)$ 이므로 $\{\{\emptyset, 1\}\} \subset P(A)$

20. 집합 $A = \{x|x \text{ 는 } 15 \text{ 이하의 소수}\}$ 에 대하여 다음 보기 중 옳은 것을 모두 골라라.

보기

☐ ㉠ $2 \notin A$

☐ ㉡ $1 \in A$

☐ ㉢ $\emptyset \subset A$

☐ ㉣ $\{5, 7\} \in A$

☐ ㉤ $\{3, 5, 7, 9\} \notin A$

☐ ㉥ $n(A) = 7$

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : ㉢

▷ 정답 : ㉤

해설

$A = \{2, 3, 5, 7, 11, 13\}$ 이므로

☐ ㉢ $\emptyset \subset A$,

☐ ㉤ $\{3, 5, 7, 9\} \notin A$ 가 옳다.

21. 다음 중에서 옳지 않은 것을 모두 골라라.

$\neg \{1, 2\} \subset \{1, 2, 3\}$	$\subseteq \{a, b\} \in \{a, b, c\}$
$\subseteq 0 \subset \emptyset$	$\ni \emptyset \in \{1, 2, 3\}$
$\ni \emptyset \subset \{1\}$	$\ni 0 \subset \{0, 1, 2\}$

▶ 답 :

▶ 답 :

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : ㉠

▷ 정답 : ㉡

▷ 정답 : ㉢

▷ 정답 : ㉣

해설

$\subseteq \{a, b\} \subset \{a, b, c\}$
 $\subseteq \emptyset \subset \{0\}$
 $\ni \emptyset \subset \{1, 2, 3\}$
 $\ni 0 \in \{0, 1, 2\}$

- 22.** 집합 $A = \{x \mid x \text{는 } 12 \text{의 약수}\}$ 의 부분집합 중 원소의 개수가 4개인 집합의 개수를 구하여라.

▶ 답: 개

▶ 정답 : 15개

해설

$$A = \{1, 2, 3, 4, 6, 12\}$$

따라서 원소가 4 개인 A 의 부분집합은

$$\{1, 2, 3, 4\}, \{1, 2, 3, 6\}, \{1, 2, 3, 12\}, \{1, 2, 4, 6\}, \{1, 2, 4, 12\},$$

$\{1, 2, 6, 12\}$, $\{1, 3, 4, 6\}$, $\{1, 3, 4, 12\}$, $\{1, 3, 6, 12\}$,
 $\{1, 4, 6, 12\}$, $\{2, 3, 4, 6\}$, $\{2, 3, 4, 12\}$, $\{2, 3, 6, 12\}$

$\{1, 4, 6, 12\}$, $\{2, 3, 4, 6\}$, $\{2, 3, 4, 12\}$, $\{2, 3, 6, 12\}$,
 $\{2, 4, 6, 12\}$, $\{2, 4, 6, 12\}$

 $\{2, 4, 6, 12\}, \{3, 4, 6, 12\}$

15 개다.

23. 집합 $A = \{x \mid x \text{는 } 8 \text{보다 크고 } 16 \text{보다 작은 짝수}\}$ 에 대한 설명 중 옳은 것은?
- ① $\emptyset$ 는 집합 A 의 부분집합이다.
 - ② $\{10, 14, 16\}$ 은 집합 A 의 부분집합이다.
 - ③ 원소가 하나뿐인 집합 A 의 부분집합은 1개다.
 - ④ 원소가 2개인 집합 A 의 부분집합은 2개다.
 - ⑤ 원소가 3개인 집합 A 의 부분집합은 3개다.

해설

- $A = \{10, 12, 14\}$
- ③ 원소가 하나뿐인 집합 A 의 부분집합은 3개이다.
 - ④ 원소가 2개인 집합 A 의 부분집합은 3개이다.
 - ⑤ 원소가 3개인 집합 A 의 부분집합은 1개이다.

24. 집합 $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ 의 부분집합 중 원소가 2 개인 집합은 a 개이고, 원소가 6 개인 집합은 b 개이다. 이때, $a - b$ 의 값은?

- ① 10 ② 12 ③ 14 ④ 16 ⑤ 18

해설

집합 A 의 원소 2 개를 짝짓는 방법은

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

$\{2, 3\}, \{2, 4\}, \{2, 5\}, \{2, 6\},$

$\{3, 4\}, \{3, 5\}, \{3, 6\},$

$\{4, 5\}, \{4, 6\},$

$\{5, 6\}$

따라서, 원소가 2 개인 부분집합의 개수는

$5 + 4 + 3 + 2 + 1 = 15$ (개)이다.

집합 A 의 부분집합 중 원소가 6 개인 집합은 자기 자신인 집합 A 뿐이다.

$a = 15, b = 1$ 이므로 $a - b = 14$

25. 다음 중 집합 $\{a, b, c, d, e\}$ 의 진부분집합이 아닌 것을 모두 골라라.

$\varnothing$	$\{c\}$
$\{a, g\}$	$\{a, c, e\}$
$\{a, b, d, e\}$	$\{a, b, c, d, e\}$

▶ 답 :

▶ 답 :

▶ 정답 : $\ominus$

▶ 정답 : $\omin�$

해설

$\{a, b, c, d, e\}$ 의 진부분집합을 모두 구하면
 $\{a, b, c, d, e\}$ 를 제외한 모든 부분집합이다.
 $\ominus \{a, g\}$ 에서 원소 g 는 집합 $\{a, b, c, d, e\}$ 에 속하지 않으므로
진부분집합이 아니다.
 $\omin� \{a, b, c, d, e\}$ 은 자기 자신이므로 진부분집합이 아니다.

26. 집합 $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ 일 때, $X \subset A$, $A - X = \{1, 4\}$ 를 만족하는 집합 X 의 진부분집합의 개수는 몇 개인지 구하여라.

▶ 답 : 7 개

▷ 정답 : 7개

해설

$X = \{2, 3, 5\}$ 이므로 진부분집합의 개수는 $2^{5-2}-1 = 8-1 = 7$ (개)

27. $\{1\} \subset A \subset \{1, 2, 3, 4\}$ 를 만족하는 집합 A 의 개수를 구하여라.

▶ 답 : 개

▷ 정답 : 8 개

해설

집합 A 는 $\{1, 2, 3, 4\}$ 의 부분집합이면서 1을 포함하는 집합이므로 $\{2, 3, 4\}$ 의 부분집합의 개수와 같다.
 $2^3 = 8$ (개)

28. 집합 $A = \{1, 2, 3, 4\}$ 의 부분집합 중에서 적어도 한 개의 홀수를 원소로 갖는 부분집합의 개수를 구하여라.

▶ 답 : 개

▷ 정답 : 12개

해설

집합 A 의 부분집합의 개수는 $2^4 = 16$ (개)이고, 이 중에서 홀수를 원소로 하나도 갖지 않는 부분집합은 원소 2와 원소 4로 만든 부분집합이므로 $2^2 = 4$ (개)이다.
 $\therefore 16 - 4 = 12$ (개)

29. 집합 $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ 의 모든 부분집합을 원소로 갖는 집합을 P_A 라 하고, 집합 $B = \{3, 4, 5, 6, 7\}$ 의 모든 부분집합을 원소로 갖는 집합을 P_B 라 하자. $n(P_A - P_B)$ 의 값은?

- ① 31 ② 32 ③ 47 ④ 48 ⑤ 56

해설

$$n(P_A - P_B) = n(P_A) - n(P_A \cap P_B) = n(P_A) - n(P_{(A \cap B)}) = n(P_A) - \{3, 4, 5, 6\} \text{의 부분집합의 개수} = 2^6 - 2^4 = 48$$

30. 집합 $A = \{1, 2, \dots, n\}$ 의 부분집합 중에서 n 을 반드시 원소로 갖는 집합의 개수가 32 개일 때, 자연수 n 의 값은?

① 3 ② 4 ③ 5 ④ 6 ⑤ 7

해설

$$2^{(n \text{을 제외한 원소의 개수})} = 2^{n-1} = 32 = 2^5 \quad \therefore n = 6$$

31. 다음 중 옳은 것을 고르면?

- ① $n(A) < n(B)$ 이면 $A \subset B$ 이다.
- ② $A = B$ 이면 $n(A) = n(B)$ 이다.
- ③ $n(\varnothing) + n(\{0\}) + n(\{\varnothing\}) = 1$
- ④ $n(\{1, 2, 3\}) - n(\{1, 2\}) = 3$
- ⑤ $n(\{x \mid x \text{는 } mathematics \text{에 있는 알파벳}\}) = 11$

해설

- ① $n(A) < n(B)$ 이면 $A \subset B$ 이거나 $A \not\subset B$
- ③ $n(\varnothing) + n(\{0\}) + n(\{\varnothing\}) = 0 + 1 + 1 = 2$
- ④ $n(\{1, 2, 3\}) - n(\{1, 2\}) = 3 - 2 = 1$
- ⑤ $n(\{m, a, t, h, e, i, c, s\}) = 8$

32. 전체집합 U 의 두 부분집합 A, B 가 각각 공집합이 아닐 때, 항상 서로 소인 두 집합끼리 짝지은 것은?

① A 와 $A \cap B$

② $A - B$ 와 $A \cup B$

③ $A \cap B$ 와 $A \cup B$

④ $A^c \cap B$ 와 B

⑤ $A \cup B^c$ 와 $B - A$

해설

$B^c \cup A$ 은 $(B - A)^c$ 을 나타내는 것과 같으므로, 서로소인 집합이 된다.

33. 다음 중 옳지 않은 것은?

① $A \cup B = B \cup A$

② $A \cup \emptyset = A$

③ $(A \cap B) \subset A$

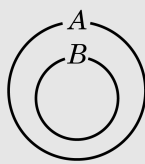
④ $B \subset A$ 이면 $A \cup B = A$

⑤ $B \subset A$ 이면 $A \cap B = A$

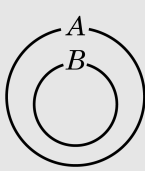
해설

③ $(A \cap B) \subset A, (A \cap B) \subset B$

④ $B \subset A$ 이면 $A \cup B = A$



⑤ $B \subset A$ 이면 $A \cap B = B$



34. 두 집합 $A = \{3, 5, a + 4, 9\}$, $B = \{1, 3, 6, b + 1\}$ 에 대하여 $A \cap B = \{3, 7\}$ 일 때,
 $A \cup B$ 의 모든 원소의 합을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 31

해설

$A \cap B = \{3, 7\}$ 이므로 $7 \in A$ 이다. $a + 4 = 7$ 이어야 한다.
그러므로 $a = 3$ 이다.

$7 \in B$ 이므로 $b + 1 = 7$ 이어야 한다. 그러므로 $b = 6$ 이다.

$A \cup B = \{1, 3, 5, 6, 7, 9\}$ 이므로 모든 원소의 합은 $1 + 3 + 5 + 6 + 7 + 9 = 31$ 이 된다.

35. 두 집합 $A = \{a - 1, a + 2, 4\}$, $B = \{b - 3, b + 1, 5\}$ 에 대하여 $A \cap B = \{4, 5, c\}$ 일 때, $a + b + c$ 의 값을 구하여라. (단, $c \neq 4, c \neq 5$)

▶ 답 :

▷ 정답 : 21

해설

$A \cap B = \{4, 5, c\}$ 이므로 $\{4, 5, c\} \subset \{a - 1, a + 2, 4\}$, $\{4, 5, c\} \subset \{b - 3, b + 1, 5\}$

즉, $5 = a - 1$ 또는 $5 = a + 2$, $4 = b - 3$ 또는 $4 = b + 1$.

i) $a = 6, b = 7$ 일 때, $A = \{5, 8, 4\}$, $B = \{4, 8, 5\}$ 이므로

$A \cap B = \{4, 5, 8\}$

ii) $a = 6, b = 3$ 일 때, $A = \{5, 8, 4\}$, $B = \{0, 4, 5\}$ 이므로

$A \cap B = \{4, 5\}$

iii) $a = 3, b = 7$ 일 때, $A = \{2, 5, 4\}$, $B = \{4, 8, 5\}$ 이므로

$A \cap B = \{4, 5\}$

iv) $a = 3, b = 3$ 일 때, $A = \{2, 5, 4\}$, $B = \{0, 4, 5\}$ 이므로

$A \cap B = \{4, 5\}$

i)~iv)에서 문제의 조건을 만족하는 것은 i)의 경우이며 $a = 6, b = 7, c = 8$ 이다.

따라서 $a + b + c = 21$ 이다.

36. 두 집합 A, B 에 대하여 $B \cup A = B$ 일 때, 다음 중 옳지 않은 것을 모두 고르면? (정답 2 개)

- ①

$B \subset A$
- ②

$(A \cup B) \subset B$
- ③

$A \subset B$
- ④

$(A \cap B) \subset (A \cup B)$
- ⑤

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

해설

- $B \cup A = B$ 이면 $A \subset B$ 이다.
- ①

$A \subset B$ 이므로 옳지 않다.
- ②

$A \cup B = B$ 이므로 $(A \cup B) \subset B$ 이다.
- ⑤

$(A \cap B) \cup (A \cup B) = A \cup B = B$ 이므로 옳지 않다.

37. $A \subset B$ 이고 $n(A) = 10$, $n(B) = 22$ 일 때, $n(A \cap B)$, $n(A \cup B)$ 의 합은?

① 10

② 15

③ 18

④ 22

⑤ 32

해설

$A \subset B$ 이므로 $A \cap B = A$, $A \cup B = B$ 이다.

$n(A \cap B) = n(A) = 10$

$n(A \cup B) = n(B) = 22$

$\therefore n(A \cap B) + n(A \cup B) = 10 + 22 = 32$

38. 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.

39. 전체집합 $U = \{x|x \text{는 } 10 \text{ 미만의 자연수}\}$ 의 두 부분집합 $A = \{2, 4, 8\}$, $B = \{4, 8, 9\}$ 에 대하여 $(A \cup B) - A$ 는?

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

해설

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

40. 전체집합 $U = \{x \mid x \text{는 } 100 \text{ 이하의 자연수}\}$ 의 두 부분집합 $A = \{x \mid x \text{는 } 6 \text{의 배수}\}$, $B = \{x \mid x \text{는 } 8 \text{의 배수}\}$ 라 할 때, 집합 $A - B^c$ 의 원소의 개수는?

- ① 1개 ② 2개 ③ 3개 ④ 4개 ⑤ 5개

해설

$$n(A) = n(A_6) = 16$$

$$n(B) = n(A_8) = 12$$

$$\begin{aligned} n(A - B^c) &= n(A \cap B) \\ &= n(A_6 \cap A_8) \\ &= n(A_{24}) = 4 \end{aligned}$$

41. 전체집합 U 의 두 부분집합 A, B 에 대하여 $A * B = (A \cap B) \cup (A \cup B)^c$ 라고 정의할 때, 항상 성립한다고 할 수 없는 것은?

① $A * B = B * A$

② $A * \phi = A^c$

③ $A * U = U$

④ $A * A^c = \phi$

⑤ $A * B = A^c * B^c$

해설

$$\begin{aligned} \textcircled{3} \quad A * U &= (A \cap U) \cup (A \cup U)^c \\ &= A \cup U^c = A \cup \phi = A \end{aligned}$$

42. 두 집합 A, B 에 대하여 연산 Δ 를 $A\Delta B = (A-B)\cup(B-A)$ 로 정의한다.
 $A = \{1, 2, 3, 4\}, A\Delta B = \{2, 3, 5, 8\}$ 이라고 할 때, 집합 B 의 원소의 합을 구하면?

① 9 ② 12 ③ 15 ④ 18 ⑤ 20

해설

$A\Delta B$ 는 $(A\cup B) - (A\cap B)$ 이므로
 A 의 1, 4는 $A\cap B$ 의 원소들이다.
또한 5, 8은 B 의 원소들임을 알 수 있다.
 $\therefore B = \{1, 4, 5, 8\}$
 $\therefore 1 + 4 + 5 + 8 = 18$

43. 세 집합 $A = \{x \mid x \text{는 } 12 \text{의 약수}\}$, $B = \left\{x \mid x = \frac{n+1}{2}, n \in A\right\}$, $C = \{x \mid x \text{는 집합 } B \text{의 원소 중에서 자연수}\}$ 에 대하여 $n(A) + n(B) \times n(C)$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 18

해설

$A = \{x \mid x \text{는 } 12 \text{의 약수}\} = \{1, 2, 3, 4, 6, 12\}$ 이므로 $n(A) = 6$

$B = \left\{x \mid x = \frac{n+1}{2}, n \in A\right\} = \left\{1, \frac{3}{2}, 2, \frac{5}{2}, \frac{7}{2}, \frac{13}{2}\right\}$ 이므로

$n(B) = 6$

$C = \{x \mid x \text{는 집합 } B \text{의 원소 중에서 자연수}\} = \{1, 2\}$ 이므로

$n(C) = 2$

따라서 $n(A) + n(B) \times n(C) = 6 + 6 \times 2 = 18$ 이다.

44. 집합 $A = \{0, 1, 2, 3\}$ 이고 집합 A 에 속하는 임의의 원소 a, b 에 대하여 $a * b = a \times b$ (a 는 홀수이고 $b \neq 0$) 로 정의할 때, 집합 $B = \{x \mid x = a * b, a \in A, b \in A\}$ 의 부분집합의 개수를 구하면?

- ① 2 개
- ② 4 개
- ③ 8 개
- ④ 16 개
- ⑤ 32 개

해설

$b \backslash a$	1	3
1	1	3
2	2	6
3	3	9

표에 의하여 $B = \{1, 2, 3, 6, 9\}$ 이므로 집합 B 의 부분집합의 개수는 $2^5 = 32$ (개)이다.

45. 세 집합 A, B, C 에 대해서 $A \subset B$ 이고 $B \subset C$ 의 포함 관계를 가질 때, 다음 중 $A = B = C$ 가 되지 않는 경우를 모두 고른 것은?

보기

㉠ $A \subset C$

㉡ $A = C$

㉢ $C \subset A$

㉣ $A = B$

① ㉠, ㉡

② ㉠, ㉣

③ ㉠, ㉡, ㉢

④ ㉠, ㉢, ㉣

⑤ ㉠, ㉡, ㉢, ㉣

해설

㉠ $A \subset B$ 이고 $B \subset C$ 이므로, $A = B = C$ 가 아니어도 항상 $A \subset C$ 이다.

㉣ $A = B \subset C$ 일 때, $C \subset B$ 인지 알 수 없으므로 $A = B = C$ 가 아니다.

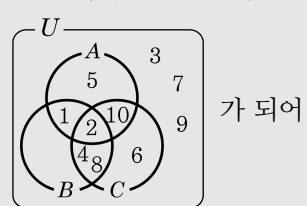
46. $U = \{x \mid x \text{는 } 10 \text{ 이하의 자연수}\}$ 에 대하여
 $A = \{x \mid x \text{는 } 10 \text{의 약수}\}$, $B = \{x \mid x \text{는 } 8 \text{의 약수}\}$, $C = \{x \mid x \text{는 } 2 \text{의 배수}\}$ 일 때, $(A - B)^c$ 의 원소의 합은?

① 30 ② 35 ③ 40 ④ 45 ⑤ 50

해설

$A = \{1, 2, 5, 10\}$, $B = \{1, 2, 4, 8\}$, $C = \{2, 4, 6, 8, 10\}$ 이
므로
베나이어그래프로 나타내면

벤 다이어그램으로 나타내면



$(A - B)^c = \{1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9\}$ 이다. 따라서 원소의 합은 40 이다.

47. 어떤 백화점의 가구점에는 모든 제품의 40%가 수입품이고, 모든 제품의 30%는 가격이 300 만원을 넘는다. 가격이 300만원 이상인 제품의 60%가 수입품이라면 수입되지 않고 가격이 300만원 이하인 제품은 전체의 몇 %인가?

- ① 22%
- ② 24%
- ③ 48%
- ④ 62%
- ⑤ 72%

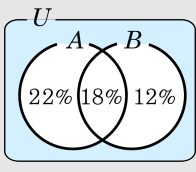
해설

전체집합을 U , 수입품의 집합을 A , 가격이 300 만원 이상인 제품의 집합을 B 라 하면, 가격이 300만원 이상인 제품 (30%) 중에서 수입품은 60%이므로 $A \cap B$ 는 $\frac{30}{100} \times \frac{60}{100} =$

$$\frac{18}{100}$$

즉, 전체의 18%가 된다.

위의 벤 다이어그램에서 $A \cup B$ 는 52%를 차지한다. 300 만원 이하의 제품 중 수입품이 아닌 것은 위의 어두운 부분에 해당하므로 전체의 48%가 된다.



48. 전체집합 $U = \{a, b, c\}$ 의 두 부분집합 A, B 에 대하여 $A \cap B = A$ 인 두 집합 A, B 는 모두 몇 쌍인가?

- ① 9 쌍 ② 18 쌍 ③ 27 쌍 ④ 36 쌍 ⑤ 45 쌍

해설

$A \cap B = A$ 이면 $A \subset B$ 이다.
집합 U 의 부분집합은
 $\emptyset, \{a\}, \{b\}, \{c\}, \{a, b\}, \{a, c\}, \{b, c\}, \{a, b, c\}$ 이다.
 $A = \emptyset$ 일 때, B 는 8가 될 수 있는 것은 8가지이다.
 $A = \{a\}$ 일 때, B 는 4가 될 수 있는 것은 4가지이다.
 $A = \{b\}$ 일 때, B 는 4가 될 수 있는 것은 4가지이다.
 $A = \{c\}$ 일 때, B 는 4가 될 수 있는 것은 4가지이다.
 $A = \{a, b\}$ 일 때, B 는 2가 될 수 있는 것은 2가지이다.
 $A = \{a, c\}$ 일 때, B 는 2가 될 수 있는 것은 2가지이다.
 $A = \{b, c\}$ 일 때, B 는 2가 될 수 있는 것은 2가지이다.
 $A = \{a, b, c\}$ 일 때, B 는 1가 될 수 있는 것은 1가지이다.
 $\therefore 8 + 12 + 6 + 1 = 27(\text{쌍})$

49. 자연수 전체의 집합 N 의 부분집합인 A, B 가 각각

$$A = \left\{x \mid x = 3p + \frac{1}{2}q, p \in N, q \in N\right\}, B = \{x \mid x \text{는 } 10 \text{보다 작은 소수}\}$$

일 때, $n(A^c \cup B)^c$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 2

해설

$$A = \left\{x \mid x = 3p + \frac{1}{2}q, p \in N, q \in N\right\} = \{4, 5, 6, 7, 8, 9, \dots\}$$

$$B = \{x \mid x \text{는 } 10 \text{보다 작은 소수}\} = \{2, 3, 5, 7\}$$

$$n(A^c \cup B)^c = A^c \cap B = B - A = \{2, 3\} \text{ 이므로}$$

$$n(A^c \cup B)^c = 2$$

50. 전체집합 $U = \{x | x \leq 10, x \text{는 자연수}\}$ 의 두 부분집합 A, B 에 대하여 $A = \{x | 5 \leq x \leq 15\}$ 일 때, $A^c \cap B^c \neq \emptyset, n(A \cap B) = 4$ 를 만족하는 집합 B 의 개수를 구하여라.

▶ **답:** 개

▷ 정답: 5개

해설

$$U = \{2x | x \leq 10, x \text{ 是 자연수}\} = \{2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20\}$$

,

$$A^c \cap B^c \neq \emptyset \rightarrow n(A \cup B) = U \circ \downarrow \overline{\downarrow}, n$$

집합 B 는 A 의 원소 중 4개는 반드시 포함하고, 나머지 하나는

반드시 포함하지 않으며 A^c 의 원소를 모두 포함하는 부분집합이다.

(1) A 의 원소 중 $\{6, 8, 10, 12\}$ 를 반드시 포함하고 14는 반드시

포함하지 않으며, A^c 의 원소 2, 4, 16, 18, 20도 반드시 포함하는 부분집합의 개수는 $2^{10-4-1-5} = 1$ (개)

(2) A 의 원소 중 {6, 8, 10, 14}를 반드시 포함하고 14는 반드시

포함하지 않으며, A^c 의 원소 2, 4, 16, 18, 20도 반드시 포함하는 부분집합의 개수는 $2^{10-4-1-5} = 1$ (개)

(3) A 의 원소 중 {6, 8, 12, 14}를 반드시 포함하고 14는 반드시

는 부분집합의 개수는 $2^{10-4-1-5} = 1$ (개)

(4) A 의 원소 중 $\{6, 10, 12, 14\}$ 를 반드시 포함하고 14는 반드시 포함하지 않으며, A^c 의 원소 2, 4, 16, 18, 20도 반드시 포함하는 부분집합의 개수는 $2^{10-4-1-5} = 1$ (개)

(5) A 의 원소 중 $\{8, 10, 12, 14\}$ 를 반드시 포함하고 14는 반드시 포함하지 않으며, A^c 의 원소 2, 4, 16, 18, 20도 반드시 포함하는 부분집합의 개수는 $2^{10-4-1-5} = 1$ (개)

따라서 집합 B 의 개수는 $1 \times 5 = 5$ (개)