

1. 다음 중 옳은 것은?

① $n(\{4\}) = 4$

② $n(\{0\}) = 0$

③ $n(\{\emptyset\}) = 0$

④ $n(A) = n(B)$ 이면 $A = B$

⑤ $A = \{x \mid x \text{는 } 10 \text{ 이하의 소수}\}$ 이면 $n(A) = 4$

해설

$A = \{x \mid x \text{는 } 10 \text{ 이하의 소수}\}$

$A = \{2, 3, 5, 7\}$ 이다.

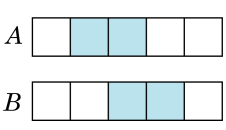
따라서 $n(A) = 4$ 이다.

2. 두 집합 A, B 에 대하여 $A \subset B, B \subset A$ 이고, $A = \{x|x \text{는 } 30 \text{ 이하의 } 3 \text{의 배수}\}$ 일 때, 다음 중 옳은 것을 모두 고르면?
(정답 2개)
- ① $n(B) = 10$
 - ② $\{x|x \text{는 } 30 \text{ 이하의 } 6 \text{의 배수}\} \supset A$
 - ③ $\{x|x \text{는 } 3 \text{의 배수}\} \subset B$
 - ④ $n(A) = n(B)$
 - ⑤ $B - A \neq \emptyset$

해설

$A \subset B$ 이고 $B \subset A$ 이면 $A = B$ 이다.
그러므로 $A = \{3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 27, 30\} = B$ 이다.
② $\{x|x \text{는 } 30 \text{ 이하의 } 6 \text{의 배수}\} = \{6, 12, 18, 24, 30\} \subset A$
③ $\{3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 27, 30, \dots\} \supset B$
⑤ $B - A = \emptyset$

3. 두 집합 A, B 가 다음 그림과 같을 때, $A \cup B$ 에 해당하는 부분에 색칠하여라.



- ①

--	--	--	--	--
- ②

--	--	--	--	--
- ③

--	--	--	--	--
- ④

--	--	--	--	--
- ⑤

--	--	--	--	--

해설

A

--	--	--	--	--

B

--	--	--	--	--

$\cup$

=

$A \cup B$

--	--	--	--	--

4. 다음 안에 들어갈 것을 차례대로 적은 것은?

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

- ① $n(A), n(B)$

② $n(A), n(A \cup B)$

③ $n(A \cap B), n(B)$

④ $n(A \cap B), n(A \cup B)$

⑤ $n(A \cup B), n(A \cap B)$

해설

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

5. 두 집합 $A = \{1, 3, a\}$, $B = \{2, 5, b\}$ 에 대하여 $A \cap B = \{2, 3\}$ 일 때, $A \cup B$ 의 원소의 합은?

① 10

② 11

③ 12

④ 13

⑤ 14

해설

$A \cap B = \{2, 3\}$ 이므로 $2 \in A \therefore a = 2$

$A \cap B = \{2, 3\}$ 이므로 $3 \in B \therefore b = 3$

$\therefore A = \{1, 2, 3\}$, $B = \{2, 3, 5\}$ 이므로

$A \cup B = \{1, 2, 3, 5\}$

따라서 $A \cup B$ 의 원소의 합은 $1 + 2 + 3 + 5 = 11$

6. 다음 중에서 기호를 바르게 사용한 것을 모두 고르면? (정답 2 개)

- ①

$\emptyset \subset A$
- ②

$3 \in \{1, 2, 3\}$
- ③

$\{1, 2\} \in \{1, 2\}$
- ④

$\{0\} \subset \emptyset$
- ⑤

$1 \subset \{1, 2\}$

해설

- ③ $\{1, 2\} \subset \{1, 2\}$
- ④ $\emptyset \subset \{0\}$
- ⑤ $1 \in \{1, 2\}$

7. $A = \{1, 2\}$, $B = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ 일 때 $A \subset X \subset B$ 인 집합 X 중에서 집합 B 의 진부분집합은 모두 몇 개인가?

① 32개 ② 16개 ③ 8개 ④ 7개 ⑤ 6개

해설

1, 2를 반드시 포함하는 B 의 부분집합의 수에서 B 를 뺀 것과 같다.

$$\therefore 2^{5-2} - 1 = 7(\text{개})$$

8. 집합 $A = \{a, b, c, d\}$ 에서 a, c 를 포함하지 않는 부분집합의 개수를 구하여라.

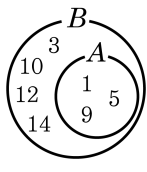
▶ 답 : 4 개

▷ 정답 : 4 개

해설

이것은 집합 $\{b, d\}$ 의 부분집합의 개수와 같으므로 $\emptyset, \{b\}, \{d\}, \{b, d\}$ 의 4개이다.

9. 다음 벤다이어그램을 보고, 다음 중 옳지 않은 것을 모두 고르면?
(답 2 개)



- ① $A = \{1, 5, 9\}$
- ② $B = \{3, 10, 12, 14\}$
- ③ $A \subset B$
- ④ $A \cap B = A$
- ⑤ $A \cup B = A$

해설

② 집합 B 가 집합 A 를 포함하므로 $B = \{1, 3, 5, 9, 10, 12, 14\}$ 가 된다.

⑤ $A \cup B = B$ 이므로 옳지 않다.

10. 전체집합 $U = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ 의 두 부분집합 $A = \{1, 3, 5\}, B = \{1, 2, 4\}$ 에 대하여 다음 중 옳은 것은?
- ① $A - B = \{2, 4\}$

② $B - A = \{3, 5\}$

③ $(A - B)^c = \{1, 2, 4\}$

④ $A^c = \{1, 2, 4\}$

⑤ $B^c = \{1, 3, 5\}$

해설

주어진 집합을 벤 다이어그램으로 나타내면 다음과 같다.

① $A - B = \{3, 5\}$
② $B - A = \{2, 4\}$
④ $A^c = \{2, 4\}$
⑤ $B^c = \{3, 5\}$

11. 다음에서 집합이 아닌 것을 모두 골라라.

- ㉠ 6의 약수의 모임

㉡ 100보다 큰 수 중에 100에 가까운 수들의 모임

㉢ 100보다 큰 모든 자연수들의 모임

㉣ 우리 반에서 키가 제일 큰 학생의 모임

㉤ 잘생긴 남학생의 모임

▶ 답 :

▶ 답 :

▶ 정답 : ㉡

▶ 정답 : ㉤

해설

㉡ ‘가까운’이란 기준이 명확하지 않아 집합이 아니다.

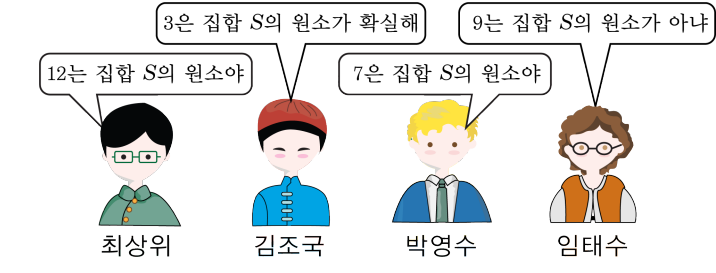
㉤ ‘잘생긴’이란 기준이 명확하지 않아 집합이 아니다.

12. 다음은 집합이 아니다. 밑줄 친 부분을 고쳐 집합이 되는 문장으로 고쳤을 때, 잘못 고친 것은?
- ① 작은 사람의 모임 → 키가 160cm 보다 작은 사람의 모임
 - ② 우리반에서 눈이 큰 학생의 모임 → 우리반에서 눈이 가장 큰 학생의 모임
 - ③ 머리가 큰 사람의 모임 → 머리가 작은 사람의 모임
 - ④ 인구가 많은 도시의 모임 → 인구가 50만명 보다 많은 도시의 모임
 - ⑤ 몸무게가 가벼운 연예인의 모임 → 몸무게가 40kg 이 넘지 않는 모임

해설

③ ‘작은’이란 단어는 개인에 따라 그 기준이 다르므로 집합이 될 수 없다.

13. 10 이하의 3의 배수의 집합을 S 라고 할 때, 다음 중 올바르게 말한 사람을 찾아라.



▶ 답 :

▷ 정답 : 김조국

해설

10 이하의 3의 배수는 3, 6, 9이다.
 $\therefore S = \{3, 6, 9\}$
최상위 : 12는 집합 S 의 원소가 아니다.
김조국 : 3은 집합 S 의 원소이다.
박영수 : 7은 집합 S 의 원소가 아니다.
임태수 : 9는 집합 S 의 원소이다.

14. 6보다 작은 짝수의 집합을 A 라고 할 때, 기호 $\in, \notin$ 이 옳게 사용된 것을 보기에서 모두 고르면?

보기

㉠ $1 \notin A$	㉡ $2 \in A$	㉢ $3 \in A$
㉤ $4 \notin A$	㉥ $5 \in A$	㉦ $6 \notin A$

- ① ㉠, ㉡, ㉦
- ② ㉡, ㉤, ㉦
- ③ ㉠, ㉢, ㉥, ㉦
- ④ ㉠, ㉢, ㉤, ㉦
- ⑤ ㉠, ㉡, ㉢, ㉤, ㉥, ㉦

해설

집합 A 의 원소는 2, 4이다.
옳은 것은 ㉠, ㉡, ㉦이다.

15. 두 집합 A, B 에 대하여 연산 $\Delta, \square$ 을 $A \Delta B = \{a + b \mid a \in A, b \in B\}$, $A \square B = \{ab \mid a \in A, b \in B\}$ 로 정의한다. $A = \{-1, 0, 1\}$, $B = \{-1, 1\}$ 일 때, $n((A \Delta B) - (A \square B))$ 는?

- ① 1
- ② 2
- ③ 3
- ④ 4
- ⑤ 5

해설

연산 $\Delta, \square$ 에 대하여 원소를 각각 구하면 다음과 같다. $A \Delta B = \{-2, -1, 0, 1, 2\}$, $A \square B = \{-1, 0, 1\}$
그러므로 $(A \Delta B) - (A \square B) = \{-2, 2\} \therefore n((A \Delta B) - (A \square B)) = 2$

16. 다음 중 집합의 원소가 없는 것을 모두 고르면? (정답 2개)

- ① $\{0\}$
- ② $\{x|x \text{는 } 4\text{의 약수 중 홀수}\}$
- ③ $\{x|x \text{는 } 3 \times x = 0 \text{인 자연수}\}$
- ④ $\{x|x \text{는 } 11 < x < 12 \text{인 자연수}\}$
- ⑤ $\{x|x \text{는 } x \leq 1 \text{인 자연수}\}$

해설

- ① $\{0\}$
- ② $\{1\}$
- ⑤ $\{1\}$

17. 세 집합 $A = \{x \mid 0 < x < 1, x \text{는 홀수}\}$, $B = \{x \mid x \text{는 한 자리의 짝수}\}$, $C = \{x \mid x \text{는 3 이하의 자연수}\}$ 일 때, $n(A) + n(B) + n(C)$ 를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 7

해설

$A = \{x \mid 0 < x < 1, x \text{는 홀수}\} = \emptyset$ 이므로

$n(A) = 0$,

$B = \{x \mid x \text{는 한자리의 짝수}\} = \{2, 4, 6, 8\}$ 이므로

$n(B) = 4$,

$C = \{x \mid x \text{는 3 이하의 자연수}\} = \{1, 2, 3\}$ 이므로

$n(C) = 3$ 이다.

따라서 $n(A) + n(B) + n(C) = 7$ 이다.

18. 집합 $A = \{1, 2, \emptyset, \{1, 2\}\}$ 에 대하여 다음 중 옳지 않은 것은?

- ① $\{1, 2\} \subset A$ ② $\emptyset \subset A$ ③ $\{\emptyset, 2\} \subset A$
④ $A \subset A$ ⑤ $\{\emptyset, \{1, 2\}\} \not\subset A$

해설

$\{\emptyset, \{1, 2\}\} \subset A$ 이다.

19. 집합 $A = \{1, 2, 3\}$ 일 때, 다음 보기 중 옳지 않은 것을 모두 골라라.

보기

㉠ $\{0\} \subset A$

㉡ $\emptyset \subset A$

㉢ $0 \notin A$

㉣ $A \not\subset \{2, 3, 1\}$

㉤ $\{1\} \subset A$

㉥ $\{0, 1\} \not\subset A$

▶ 답 :

▶ 답 :

▶ 정답 : ㉠

▶ 정답 : ㉢

해설

㉠ $\{0\} \not\subset A$

㉢ $A \subset \{2, 3, 1\}$

20. 다음 중 집합 $A = \{x \mid x \text{는 } 8 \text{의 약수}\}$ 의 부분집합을 모두 골라라.

$\textcircled{\tiny \cap} \{1\}$	$\textcircled{\tiny \subset} \{1, 4\}$	$\textcircled{\tiny \subseteq} \{4, 10\}$
$\textcircled{\tiny \ni} \{4, 8\}$	$\textcircled{\tiny \supset} \{8, 10\}$	$\textcircled{\tiny \supseteq} \{1, 2, 4, 8\}$

▶ 답 :

▶ 답 :

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : $\textcircled{\tiny \cap}$

▷ 정답 : $\textcircled{\tiny \subset}$

▷ 정답 : $\textcircled{\tiny \ni}$

▷ 정답 : $\textcircled{\tiny \supseteq}$

해설

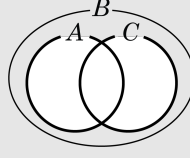
집합 A 를 원소나열법으로 나타내면
 $A = \{1, 2, 4, 8\}$ 이고, 부분집합을 구하면
 $\emptyset, \{1\}, \{2\}, \{4\}, \{8\}, \{1, 2\}, \{1, 4\}, \{1, 8\}, \{2, 4\}, \{2, 8\}, \{4, 8\}, \{1, 2, 4\}, \{1, 2, 8\}, \{2, 4, 8\}, \{1, 4, 8\}, \{1, 2, 4, 8\}$ 이다.
따라서 $10 \notin A$ 이므로 부분집합은 $\textcircled{\tiny \cap}, \textcircled{\tiny \subset}, \textcircled{\tiny \ni}, \textcircled{\tiny \supseteq}$ 이다.

21. 세 집합 A, B, C 에 대하여 다음 중 옳지 않은 것은?

- ① $A \subset B, B \subset C$ 이면 $A \subset C$ 이다.
- ② $A \subset B, B \subset A$ 이면 $A = B$ 이다.
- ③ $A \subset B, C \subset B$ 이면 $B \subset (A \cup C)$ 이다.
- ④ $A \subset B, A \subset C$ 이면 $A \subset (B \cap C)$ 이다.
- ⑤ $A \subset B, C \subset B$ 이면 $A \subset (B \cup C)$ 이다.

해설

③번을 벤다이어그램으로 나타내면, 거짓임을 알 수 있다.

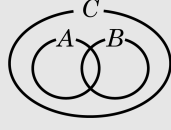


22. 세 집합 A, B, C 에 대하여 다음 중 옳지 않은 것은?

- ① $(A \cap B) \subset (A \cup B)$
- ② $A \cup (A \cap B) = A$
- ③ $(A \cup C) \cap (B \cup C) = A \cap B$
- ④ $A \cap (A \cup B) = A$
- ⑤ $A \subset C$ 이고 $B \subset C$ 이면 $(A \cup B) \subset C$

해설

- ① $A \cap B \subset A, A \cap B \subset B$ 이므로 $(A \cap B) \subset (A \cup B) \therefore$ 참
- ② $(A \cap B) \subset A$ 이므로 $A \cup (A \cap B) = A \therefore$ 참
- ③ $(A \cup C) \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup C = A \cap B \therefore$ 거짓
- ④ $A \subset (A \cup B)$ 이므로 $A \cap (A \cup B) = A \therefore$ 참
- ⑤ 벤 다이어그램으로부터 $(A \cup B) \subset C \therefore$ 참



23. 집합 $A = \left\{x \mid x = \frac{4}{n}, n \text{은 } 8 \text{의 약수}\right\}$ 일 때, 다음 중 옳은 것을 모두 고르면?
- ㉠ $n(A) = 4$
 - ㉡ 집합 A 의 원소들의 합은 7 이다.
 - ㉢ $8 \in A$
 - ㉣ $A \subset \{1, 2, 4, 8\}$
 - ㉤ 집합 A 의 진부분집합의 개수는 15 개이다.

해설

$A = \left\{x \mid x = \frac{4}{n}, n = 1, 2, 4, 8\right\}$ 이므로

$A = \left\{\frac{4}{1}, \frac{4}{2}, \frac{4}{4}, \frac{4}{8}\right\} = \left\{4, 2, 1, \frac{1}{2}\right\}$

㉡ 집합 A 의 원소들의 합은 $7\frac{1}{2}$

㉢ $8 \notin A$

㉣ $A \not\subset \{1, 2, 4, 8\}$

24. 집합 $A = \{x \mid 6 \times x = 7 \text{인 자연수}\}$ 의 부분집합의 개수를 구하여라.

▶ 답 : 개

▷ 정답 : 1 개

해설

$A = \emptyset$

모든 집합의 부분집합에는 $\emptyset$ 과 자기 자신이 포함되는데 $\emptyset$ 은 $\emptyset$ 과 자기 자신이 같으므로 집합 A 의 부분집합의 개수는 1 개

25. 집합 $A = \{x \mid x \text{는 } 10 \text{보다 작은 짝수}\}$ 의 부분집합 중 원소 2, 8을 반드시 포함하고 원소의 개수가 4개인 부분집합의 원소의 합을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 20

해설

$A = \{2, 4, 6, 8\}$ 에서 원소 2, 8를 제외한 $\{4, 6\}$ 의 부분집합은 $\emptyset, \{4\}, \{6\}, \{4, 6\}$ 의 4개가 있으므로, 원소 2, 8을 반드시 포함하는 집합 A 의 부분집합은 $\{2, 8\}, \{2, 4, 8\}, \{2, 6, 8\}, \{2, 4, 6, 8\}$ 이다. 이 중 원소의 개수가 4개인 것은 $\{2, 4, 6, 8\}$ 이므로 원소의 합은 $2 + 4 + 6 + 8 = 20$ 이다.

26. $\{1, 3\} \subset X \subset \{1, 2, 3, 4, 5\}$ 을 만족하는 집합 X 의 개수를 구하여라.

▶ 답 : 개

▷ 정답 : 8개

해설

집합 X 는 $\{1, 2, 3, 4, 5\}$ 의 부분집합 중 원소 1, 3을 반드시 포함하는 집합이다. 따라서 집합 X 의 개수는 $2^{5-2} = 2^3 = 8$ (개)이다.

27. 집합 $A = \{1, 2, 4\}$, $B = \{x \mid x \text{는 } 20 \text{의 양의 약수}\}$ 에 대하여 $A \cup X = X$, $B \cap X = X$ 를 만족하는 집합 X 의 개수를 구한 것은?

- ① 2개 ② 4개 ③ 8개 ④ 16개 ⑤ 32개

해설

$B = \{1, 2, 4, 5, 10, 20\}$ 이고, $A \cup X = X$, $B \cap X = X$ 이므로 X 는 B 의 부분집합이면서 1, 2, 4를 반드시 포함하는 집합이다.
 $\therefore 2^{6-3} = 2^3 = 8(\text{개})$

28. 집합 $A = \{1, 3, 5, \dots, n\}$ 의 부분집합 중에서 원소 1, n 을 모두 포함하는 부분집합의 개수가 32 개일 때, n 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 13

해설

집합 A 의 원소의 개수를 a 개라 하면 원소 1, n 을 모두 포함하는 부분집합의 개수는 2^{a-2} 개이다.

$$2^{a-2} = 32 = 2^5$$

$$a - 2 = 5 \text{ 이므로 } a = 7$$

따라서 집합 A 의 원소의 개수가 7 개이므로 n 의 값은 13 이다.

29. 집합 A 와 B 가 서로소이고 $C \subset B$ 일 때, 다음 중 옳은 것을 모두 고르면?

- ①

$A \cap C = \emptyset$
- ②

$A \cap C = C$
- ③

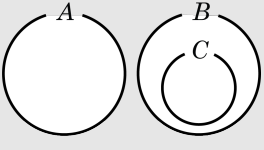
$A \cup C = A$
- ④

$B \cup C = B$
- ⑤

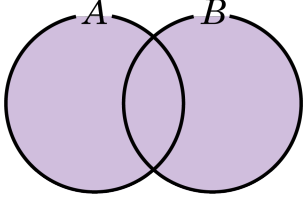
$\{\{1\}, 1\} \subset A$

해설

$A \cap B = \emptyset, C \subset B \therefore A \cap C = \emptyset, B \cup C = B$



30. 집합 $A = \{x \mid x = 2 \times n - 1, n \text{은 } 5 \text{ 이하의 자연수}\}$, $B = \{x \mid x \text{는 } 10 \text{ 이하의 소수}\}$ 일 때 다음 벤 다이어그램에서의 색칠한 부분의 집합은 ?

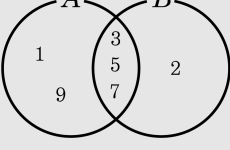


- ① {1, 3, 5, 9}
- ② {1, 2, 3, 5, 7}
- ③ {1, 2, 3, 5, 7, 9}
- ④ {1, 3, 5, 7}
- ⑤ {1, 5, 7, 9}

해설

조건제시법을 원소나열법으로 고쳐보면
 $A = \{2 \times 1 - 1, 2 \times 2 - 1, 2 \times 3 - 1, 2 \times 4 - 1, 2 \times 5 - 1\} = \{1, 3, 5, 7, 9\}$,
 $B = \{2, 3, 5, 7\}$ 이다.

벤 다이어그램을 이용하면 다음과 같다.



색칠한 부분이 나타내는 집합은 {1, 2, 3, 5, 7, 9} 이다.

31. 두 집합 $A = \{2, 4, a-1\}$, $B = \{a-8, a-3, b+2\}$ 에 대하여 $A \cap B = \{2, 9\}$ 일 때, 집합 A 와 집합 B 의 합집합은?

① $\{2, 4, 8\}$

② $\{2, 4, 7, 9\}$

③ $\{2, 4, 8, 9\}$

④ $\{2, 4, 7, 8, 9\}$

⑤ $\{2, 4, 7, 9, 11\}$

해설

$A \cap B = \{2, 9\}$ 이므로 $9 \in A$
 $a-1=9 \therefore a=10$
 $a=10$ 이므로 $B = \{2, 7, b+2\}$
 $9 \in B$ 이므로 $b+2=9 \therefore b=7$
 $A = \{2, 4, 9\}$, $B = \{2, 7, 9\}$ 이므로
 $A \cup B = \{2, 4, 7, 9\}$

32. 두 집합 $A = \{x \mid x \text{는 } 8 \text{의 배수}\}$, $B = \{x \mid x \text{는 } k \text{의 배수}\}$ 에 대하여 $A \cup B = B$ 인 조건을 만족하는 자연수 k 의 값으로 적당하지 않은 것은?

① 1 ② 2 ③ 4 ④ 6 ⑤ 8

해설

$A \cup B = B$ 를 만족하려면 $A \subset B$ 인 관계가 성립하여야 하므로 집합 B 는 집합 A 의 원소인 8의 배수를 모두 포함하여야 한다. 따라서 k 가 8의 약수일 때다. 즉 6의 배수는 8의 배수 전부를 포함하지 않는다.

- 33.** 두 집합 $A = \{2, 4, 6\}$, $B = \{2, 6, 9\}$ 에 대하여 $(A \cap B) \subset X \subset (A \cup B)$ 를 만족하는 집합 X 의 개수를 구하여라.

▶ 답: 개

▶ 정답 : 4 개

해설

집합 X 는 원소 2, 6을 포함하는 $A \cup B = \{2, 4, 6, 9\}$ 의 부분집합이므로 X 의 개수는 $A \cup B = \{2, 4, 6, 9\}$ 에서 원소 2, 6를 뺀 $\{4, 9\}$ 의 부분집합의 개수와 같으므로 $2^2 = 4$ (개)이다.

34. 미진이네 반 학생들은 백일장에서 수필 또는 시를 써서 제출하였다. 미진이네 반 46 명의 학생 중에서 수필을 쓴 학생이 26 명, 시를 써서 제출한 학생이 19 명, 백일장에 참석하지 못한 학생이 4 명이다. 수필과 시를 모두 같이 제출한 학생 수를 구하여라.

▶ 답 : 명

▷ 정답 : 3 명

해설

수필을 쓴 학생을 집합 A 라 하고, 시를 써서 제출한 학생을 집합 B 라 한다.

백일장에 참석하지 못하여 시나 수필을 쓰지 못한 학생이 4 명

이므로 합집합의 원소의 개수는 $46 - 4 = 42(\text{개})$ 이다.

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

$$42 = 26 + 19 - x$$

$$x = 3$$

35. 전체집합 $U = \{a, b, c, d, e\}$ 의 두 부분집합 A, B 에 대하여 $A - B = \{a\}, B - A = \{c\}, A^c \cap B^c = \{b, e\}$ 일 때, $A \cap B$ 는?

① $\{b\}$

② $\{d\}$

③ $\{b, d\}$

④ $\{b, c, d\}$

⑤ $\{d, e\}$

해설

$A - B = \{a\}, B - A = \{c\}, A^c \cap B^c = \{b, e\}$ 이므로 $A \cap B = \{d\}$ 이다.

36. $U = \{x \mid x \text{는 } 10 \text{ 이하의 자연수}\}$ 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.

37. 전체집합 $U = \{x \mid x \text{는 } 10 \text{ 이하의 홀수}\}$ 의 두 부분집합 $A = \{1, 5, 7\}$, $B = \{3, 7\}$ 에 대하여 $B \cup X = X$, $(A - B) \cap X = \{5\}$ 를 만족하는 집합 X 의 개수는?(단, X 는 U 의 부분집합이다.)

① 1 개 ② 2 개 ③ 3 개 ④ 4 개 ⑤ 5 개

해설

$\{3, 7\} \cup X = X$, $\{1, 5\} \cap X = \{5\}$ 이므로
 $\{3, 7\} \subset X$, $1 \notin X$, $5 \in X$ 이다.
따라서 $\{3, 5, 7\} \subset X \subset \{3, 5, 7, 9\}$ 이다.
따라서 집합 X 의 개수는 $2 = 2(\text{개})$ 이다.

38. 자연수의 집합 N 에서 자연수 k 의 배수의 집합을 N_k 로 나타낼 때, $(N_{18} \cup N_{12}) \subset N_k$ 를 만족하는 k 의 최댓값을 구하라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 6

해설

$$\begin{aligned} N_{18} \cup N_{12} &= \{18, 36, 54, 72, \dots\} \\ &\cup \{12, 24, 36, 48, 60, 72, \dots\} \\ &= \{12, 18, 24, 36, 48, 54, 60, \dots\} \subset N_k \\ \therefore k \text{의 최댓값은 } 6 \end{aligned}$$

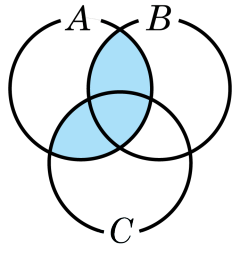
39. 두 집합 A, B 에 대하여 연산 $\star$ 를 $A \star B = A^c \cap B^c$ 으로 정의할 때 다음 중 $(A \star A) \star B$ 와 같은 집합은?

- ① A ② B ③ $A \cap B$ ④ $A \cup B$ ⑤ $A - B$

해설

$A \star A = A^c \cap A^c = A^c$ 이므로 $(A \star A) \star B = A^c \star B = (A^c)^c \cap B^c = A \cap B^c = A - B$

40. 다음 벤 다이어그램의 색칠한 부분을 나타내는 집합은?



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

해설

①

②

③

⑤

41. 전체집합 U 의 두 부분집합 A, B 에 대하여 $A \Delta B = (A - B) \cup (B - A)$ 라 할 때, 다음 중 옳지 않은 것은?

- ① $A \Delta \emptyset = A$
- ② $A \Delta U = A^c$
- ③ $\emptyset \Delta U = \emptyset$
- ④ $A \Delta A = \emptyset$
- ⑤ $A \Delta A^c = U$

해설

- ① $A \Delta \emptyset = A \cup \emptyset = A$
- ② $A \Delta U = \emptyset \cup A^c = A^c$
- ③ $\emptyset \Delta U = \emptyset \cup U = U$
- ④ $A \Delta A = \emptyset \cup \emptyset = \emptyset$
- ⑤ $A \Delta A^c = A \cup A^c = U$

42. 다음 글을 읽고, 승훈이가 초대한 초등학교 친구 중 중학교가 다른 친구는 모두 몇 명인지 구하여라.

엄마 : 초대한 친구 중에 초등학교 친구와 중학교 친구는 각각 몇 명이니?
승훈 : 초등학교 친구 7명과 중학교 친구 5명요.
이 말을 들은 엄마는 12명이 먹을 수 있는 음식을 준비했다.
(그 날 저녁)
친구들 : 안녕하세요.
엄마 : 어서들 와라. 그런데! 승훈아! 왜 10명이니? 안 온 사람 있니?
승훈 : 아니요. 제가 초대한 친구는 모두 왔는데요.

▶ 답 : 명

▷ 정답 : 5 명

해설

승훈이가 초대한 초등학교 친구와 중학교 친구는 모두 10(명)이다.
또한 초등학교와 중학교가 같은 친구는 $7+5-10=2$ (명)이다.
따라서 초등학교 친구 중 중학교 친구가 다른 친구는 초등학교 친구 중 초등학교와 중학교가 같은 친구를 제외한 $7-2=5$ (명)이다.

43. 자연수를 원소로 가지는 집합 S 가 조건 ' $x \in S$ 이면 $(4 - x) \in S$ 이다.' 를 만족한다. 이 때, 집합 S 의 개수는?

- ① 3 개 ② 4 개 ③ 5 개 ④ 6 개 ⑤ 7 개

해설

집합 S 의 원소는 자연수이어야 하므로 x 가 자연수이어야 한다. 또한, 조건 ' $x \in S$ 이면 $(4 - x) \in S$ '로부터 x 가 S 의 원소이면 $(4 - x)$ 도 S 의 원소이므로 $(4 - x)$ 도 자연수이다. $1 \in S$ 이면 $(4 - 1) \in S$, 즉 $3 \in S$, $2 \in S$ 이면 $(4 - 2) \in S$, 즉 $2 \in S$, $3 \in S$ 이면 $(4 - 3) \in S$, 즉 $1 \in S$ 이므로 1과 3은 동시에 S 의 원소이거나 S 의 원소가 아니어야 한다.

한편, 2는 혼자서 S 의 원소이거나 S 의 원소가 아닐 수 있다. 따라서 두 집합 $S_1 = \{2\}$, $S_2 = \{1, 3\}$ 의 원소들을 동시에 갖거나 갖지 않는 모든 집합들을 보면 S_1 만을 가질 때에는 $\{2\}$, S_2 만을 가질 때에는 $\{1, 3\}$, S_1 , S_2 를 모두 가질 때에는 $\{1, 2, 3\}$ 이다. 따라서 3개이다.

44. 다음 중 옳은 것을 모두 고르면?

- ① $n(\{1, 3, 5\}) - n(\{1, 5\}) = 3$
- ② $n(A) = n(B)$ 이면 $A = B$ 이다.
- ③ $A \subset B$ 이면 $n(A) \leq n(B)$ 이다.
- ④ $n(A) < n(B)$ 이면 $A \subset B$ 이다.
- ⑤ $n(\{x \mid x \text{는 } 10\text{의 약수}\}) = n(\{x \mid x \text{는 } 14\text{의 약수}\})$

해설

- ① $3 - 2 = 1$
- ② 예를 들어, $A = \{0\}$, $B = \{1\}$ 일 때,
 $n(A) = n(B) = 1$ 이지만 $A \neq B$ 이다.
- ④ 예를 들어, $A = \{0\}$, $B = \{1, 2\}$ 일 때,
 $n(A) < n(B)$ 이지만 $A \not\subset B$ 이다.
- ⑤ $n(\{1, 2, 5, 10\}) = 4$, $n(\{1, 2, 7, 14\}) = 4$

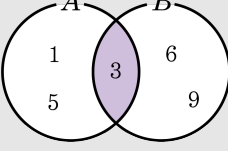
45. 두 집합 A, B 에 대하여 $A = \{x \mid x \text{는 } 5 \text{ 이하의 홀수}\}$, $A \cap B = \{3\}$, $A \cup B = \{1, 3, 5, 6, 9\}$ 일 때, 집합 B 를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $\{3, 6, 9\}$

해설

$A = \{1, 3, 5\}$ 이고, 주어진 조건을 벤 다이어그램으로 나타내면 다음과 같다.



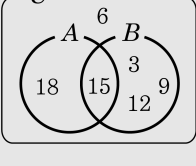
따라서 $B = \{3, 6, 9\}$ 이다.

46. 전체집합 $U = \{x \mid x \text{는 } 20 \text{ 이하의 } 3\text{의 배수}\}$ 의 두 부분집합 A, B 에 대하여 $A^c \cup B = \{3, 6, 9, 12, 15\}$, $B - A = \{3, 9, 12\}$, $A^c \cap B^c = \{6\}$ 일 때, $n(A)$ 는?

- ① 1
- ② 2
- ③ 3
- ④ 4
- ⑤ 5

해설

$U = \{3, 6, 9, 12, 15, 18\}$ 이다.
주어진 조건을 벤 다이어그램으로 나타내면 다음 그림과 같으므로 $A = \{15, 18\}$ 이다.
따라서 $n(A) = 2$ 이다.



47. 다음 중 옳지 않은 것을 모두 고르면?

① $A \subset B$ 이면 $A \cap B = A$ 이다.

② $A \subset B$ 이면 $A^c \subset B^c$ 이다.

③ $B - A = A^c \cap B$

④ $A \cap \emptyset^c = A$

⑤ $U - \emptyset = A \cap A^c$

해설

② $A \subset B$ 이면 $A^c \supset B^c$ 이다.

④ $A \cap \emptyset^c = A \cap U = A$

⑤ $U - \emptyset = U = A \cup A^c$

48. 두 집합 $A = \left\{ 4, 3a, \frac{3}{a} + 1 \right\}$, $B = \{a, a + 1, 4a - 3\}$ 에 대하여 $A - B = \{2\}$ 일 때, A 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 3

해설

$A - B = \{2\}$ 이므로 2는 A 의 원소이다.

(i) $3a = 2$ 이면 $a = \frac{2}{3}$

$A = \left\{ \frac{11}{9}, 2, 4 \right\}$, $B = \left\{ -\frac{1}{3}, \frac{2}{3}, \frac{5}{3} \right\}$

$A - B = A$ 이므로 문제의 조건과 맞지 않는다.

(ii) $\frac{a}{3} + 1 = 2$ 이면 $a = 3$

$A = \{2, 4, 9\}$, $B = \{3, 4, 9\}$

$A - B = \{2\}$ 이므로 문제의 조건에 적합

$\therefore a = 3$

49. 집합 A, B, P, Q 에 대하여 $n(P - Q) = 7$, $n((P - Q) \cap (A - B)) = 5$,
 $n((P \cap Q^c) \cup (A \cap B^c)) = 10$ 일 때, $n(A - B)$ 를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 8

해설

$P - Q = X$, $A - B = Y$ 로 치환해 보면

$n(X) = 7$, $n(X \cap Y) = 5$, $n(X \cup Y) = 10$,

$n(Y) = n(X \cup Y) - n(X) + n(X \cap Y) = 10 - 7 + 5 = 8$,

$\therefore n(A - B) = 8$

50. 집합 A, B 가 유한집합 U 의 부분집합이고, $n(U) = 60$, $n(A) = 42$, $n(B) = 18$ 일 때, $n(A \cup B)$ 의 최댓값을 M , 최솟값을 m 이라 하면, $M - m$ 의 값은 얼마인가?

① 9

② 18

③ 27

④ 36

⑤ 38

해설

$$(i) \quad n(A \cup B) \leq n(U) = 60$$

$$(ii) \quad n(A \cap B) \leq n(A), \quad n(A \cap B) \leq n(B) \therefore n(A \cap B) \leq 18$$

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

$$18 \geq 42 + 18 - n(A \cup B)$$

$$\therefore n(A \cup B) \geq 42$$

$$\Rightarrow 42 \leq n(A \cup B) \leq 60$$

$$\therefore m = 42, \quad M = 60$$

$$M - m = 18$$