

1. 다음 중 옳은 것은?

① $0 \subset \{\emptyset\}$

② $\{x, y\} \not\subset \{y, x\}$

③ $\{a, b\} \subset \{a, b, c\}$

④ $\{\emptyset\} \subset \{2, 4, 6\}$

⑤ $\{1, 3, 5\} \subset \{1, 3, 4, 7\}$

해설

① $0 \not\subset \{\emptyset\}$

② $\{x, y\} = \{y, x\}$

④ $\{\emptyset\} \not\subset \{2, 4, 6\}$

⑤ $\{1, 3, 5\} \not\subset \{1, 3, 4, 7\}$

2. 집합 $A = \{1, 3, 5, 7\}$ 의 부분집합 중 원소 3을 포함하지 않는 부분집합의 개수는?

① 2 개 ② 4 개 ③ 6 개 ④ 8 개 ⑤ 10 개

해설

$2^{(3\text{을 뺀 원소의 개수})} = 2^{4-1} = 2^3 = 8(\text{개})$

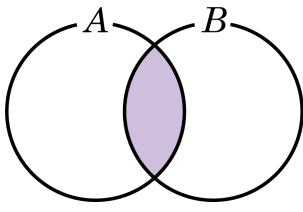
3. 두 집합 $A = \{1, 2, 3, 4, 6, 7\}$, $B = \{1, 3, 6, 9\}$ 에 대하여 $A \cap B$ 와 $A \cup B$ 가 올바르게 짝지어진 것은?
- ① $A \cap B = \{1, 3\}$, $A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 6, 7, 9\}$
- ② $A \cap B = \{1, 2, 3\}$, $A \cup B = \{1, 2, 3\}$
- ③ $A \cap B = \{1, 2, 3, 4, 6, 7, 9\}$, $A \cup B = \{1, 3, 6\}$
- ④ $A \cap B = \{1, 3, 6\}$, $A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 6, 7, 9\}$
- ⑤ $A \cap B = \{1, 3, 6\}$, $A \cup B : \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$

해설

교집합은 두 집합 A , B 에 대하여 집합 A 에도 속하고, 집합 B 에도 속하는 원소로 이루어진 집합을 말한다. 그리고 합집합은 두 집합 A , B 에 대하여 집합 A 에 속하거나 집합 B 에 속하는 원소 전체로 이루어진 집합을 말한다.

따라서 문제의 두 집합 A , B 에 대하여 $A \cap B = \{1, 3, 6\}$ 이고 $A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 6, 7, 9\}$ 이다.

4. 다음 두 집합 $A = \{x \mid x \text{는 } 36 \text{의 약수}\}$, $B = \{2, 6, 10, 12, 18\}$ 일 때 다음 벤 다이어그램에서의 색칠한 부분의 집합은 ?



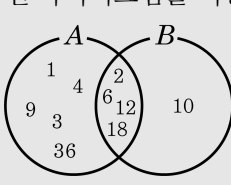
- ① $\{12, 36\}$ ② $\{1, 2, 6, 8, 12, 24, 36\}$
③ $\{1, 2, 6\}$ ④ $\{6, 12, 18\}$
⑤ $\{2, 6, 12, 18\}$

해설

조건제시법을 원소나열법으로 고쳐보면

$A = \{1, 2, 3, 4, 6, 9, 12, 18, 36\}$ 이다.

벤 다이어그램을 이용하면 다음과 같다.



공통 부분의 원소는 $\{2, 6, 12, 18\}$ 이다.

5. 다음 두 집합 A, B 에 대하여 $A = B$ 인 것은?

① $A = \{a, b, c\}, B = \{b, c, d\}$

② $A = \{x \mid x \text{는 } 100 \text{보다 작은 홀수}\},$
 $B = \{x \mid x \text{는 } 10 \text{보다 큰 홀수}\}$

③ $A = \{1, 2, 2 \times 2, 2 \times 2 \times 2, 2 \times 2 \times 2 \times 2\},$
 $B = \{x \mid x \text{는 } 16 \text{의 약수}\}$

④ $A = \{\emptyset\}, B = \{0\}$

⑤ $A = \{6, 12, 18, 24, \dots\},$
 $B = \{x \mid x \text{는 } 20 \text{ 보다 작은 } 6 \text{의 배수}\}$

해설

① $A = \{a, b, c\}, B = \{b, c, d\}$ 이므로 포함 관계 없음.

② $A = \{1, 3, \dots, 99\}, B = \{11, 13, 15, \dots\}$ 이므로 포함 관계 없음.

③ $A = \{1, 2, 4, 8, 16\}, B = \{1, 2, 4, 8, 16\}$ 이므로 $A = B$

④ $A = \{\emptyset\}, B = \{0\}$ 이므로 포함 관계 없음.

⑤ $A = \{6, 12, 18, 24, \dots\}, B = \{6, 12, 18\}$ 이므로 $B \subset A$

6. 두 집합 $A = \{1, 2, a\}$, $B = \{2, 3, a+1\}$ 에 대하여 $A \cap B = \{2, 3\}$ 일 때, 집합 $A \cup B$ 의 원소의 합을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 10

해설

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

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

$\therefore A \cup B = \{1, 2, 3, 4\}$ 이므로 원소의 합은 10 이다.

7. 전체집합 $U = \{a, b, c, d, e\}$ 에 대하여 $A = \{a, c, d\}$, $B = \{b, c\}$ 일 때, A^c , $A - B$ 는?
- ① $A^c = \{b\}$, $A - B = \{a\}$ ② $A^c = \{c\}$, $A - B = \{d\}$
③ $A^c = \{b, e\}$, $A - B = \{a, d\}$ ④ $A^c = \{b, c\}$, $A - B = \{a, e\}$
⑤ $A^c = \{c, d\}$, $A - B = \{a, e\}$

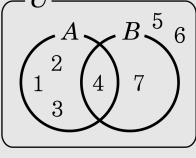
해설

$U = \{a, b, c, d, e\}$ 이므로 $A^c = \{b, e\}$ 이고 $A - B = \{a, d\}$ 이다.
따라서 ③이다.

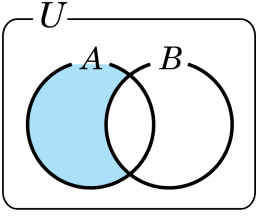
8. 전체집합 $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ 의 두 부분집합 $A = \{1, 2, 3, 4\}$, $B = \{4, 7\}$ 에 대하여 $A^c \cap B^c$ 은?
- ① $\{5, 6\}$ ② $\{6, 7\}$ ③ $\{4\}$
④ $\{5, 6, 7\}$ ⑤ $\{4, 5, 6\}$

해설

$A^c \cap B^c = (A \cup B)^c = (\{1, 2, 3, 4, 7\})^c = \{5, 6\}$ 이다.



9. 다음 벤 다이어그램의 빗금 친 부분을 표현한 것으로 옳지 않은 것은?

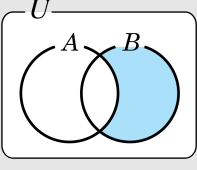


- ① $A \cap B^c$
- ② $A - (A \cap B)$
- ③ $A - B$

- ④ $(A \cup B) - A$
- ⑤ $B^c - A^c$

해설

④



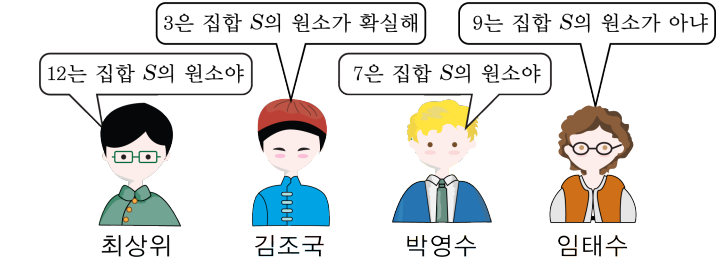
10. $A = \{1, 3, 5, 7, 8\}$, $B = \{1, 7, 8, 9\}$ 에 대하여 $A \cap X = X$, $(A - B) \cup X = X$ 를 만족하는 집합 X 의 개수는?

- ① 2 개 ② 4 개 ③ 8 개 ④ 16 개 ⑤ 32 개

해설

$(A - B) \subset X \subset A$, 즉 $\{3, 5\} \subset X \subset \{1, 3, 5, 7, 8\}$ 이므로 집합 X 의 개수는 $2 \times 2 \times 2 = 8(\text{개})$ 이다.

11. 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.

12. 집합 $A = \{x \mid x = 3 \times n - 1, n \text{는 } 5 \text{ 미만의 자연수}\}$ 일 때, 집합 A 의 모든 원소의 합을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 26

해설

$A = \{2, 5, 8, 11\}$ 이므로 모든 원소의 합은
 $2 + 5 + 8 + 11 = 26$

13. 다음 중 무한집합이 아닌 것을 모두 고르면?

- ① $\{x|x \text{는 짝수인 소수}\}$
- ② $\{x|x \text{는 } 1 \text{과 } 2 \text{사이의 분수}\}$
- ③ $\{x|x \text{는 } x \times 0 = 0 \text{인 자연수}\}$
- ④ $\{2x + 1|x \text{는 } 11 \text{보다 큰 소수}\}$
- ⑤ $\{x|1.5 \leq x \leq 3.5, x \text{는 자연수}\}$

해설

- ① $\{x|x \text{는 짝수인 소수}\} \rightarrow$ 짝수인 소수는 2 뿐이다. : 유한 집합
- ② $\{x|x \text{는 } 1 \text{과 } 2 \text{사이의 유리수}\} \rightarrow$ 1 과 2 사이의 분수는 무수히 많다. : 무한 집합
- ③ $\{1, 2, 3, \dots\} :$ 무한 집합
- ④ $\{2x + 1|x \text{는 } 11 \text{보다 큰 소수}\} \rightarrow$ 11 보다 큰 소수는 무수히 많다. : 무한 집합
- ⑤ x 가 될 수 있는 수는 2,3 뿐이다. : 유한집합

14. 세 집합 $A = \{x \mid x \text{는 } 10 \text{보다 작은 } 2 \text{의 배수}\}$, $B = \{\emptyset, 1, \{1, 2\}, \{1, 2, 3\}\}$, $C = \{0, \emptyset, \{0, \emptyset\}\}$ 일 때, $n(A) + n(B) - n(C)$ 를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 5

해설

$A = \{x \mid x \text{는 } 10 \text{보다 작은 } 2 \text{의 배수}\} = \{2, 4, 6, 8\}$ 이므로 $n(A) = 4$ 이고, $n(B) = 4$, $n(C) = 3$ 이므로 $n(A) + n(B) - n(C) = 5$ 이다.

15. 두 집합 $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$, $B = \{2, 4, 8\}$ 에 대하여 $(A - B) \cap X = X$ 를 만족시키는 집합 X 는 모두 몇 개인가?

① 4개 ② 8개 ③ 16개 ④ 32개 ⑤ 64개

해설

$A - B = \{1, 3, 5\}$ 이고, $(A - B) \cap X = X$ 로부터 $X \subset (A - B)$ 이다.
따라서, $X \subset (A - B)$ 를 만족하는 집합 X 의 개수는 $\{1, 3, 5\}$ 의 부분집합의 개수와 같다.
따라서 $2^3 = 8$ (개)이다.

16. 다음 중 옳은 것은?

- ① $\{1, 3, 5\} \cap \{2, 3, 6, 7\} = \emptyset$
- ② $\{p, l, a, n, e\} \cap \{p, l, a, y\} = \{p, l\}$
- ③ $\{x|x \text{는 } 4\text{의 배수}\} \cap \{12, 14, 16, 18\} = \{12, 14, 16\}$
- ④ $\{x|x \text{는 } 5\text{로 나눴을 때 나머지가 } 1 \text{인 수}, 1 < x < 20\} \cap \{x|x \text{는 } 18\text{의 약수}\} = \{6\}$
- ⑤ $\{x|x \text{는 } 3\text{의 배수}\} \cap \{x|x \text{는 } 9\text{의 배수}\} = \{x|x \text{는 } 3\text{의 배수}\}$

해설

- ⑤ $\{x|x \text{는 } \square\text{의 약수}\} \cap \{x|x \text{는 } \triangle\text{의 약수}\}$
 $= \{x|x \text{는 } \bigcirc\text{의 약수}\}$ 일 때,
 $\bigcirc$ 는 $\square, \triangle$ 의 최대 공약수이다.

17. 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.

18. 두 집합 $A = \{3, 4, a + 2\}$, $B = \{b + 1, 5, 7\}$ 에 대하여 $A \cap B = \{4, 7\}$ 일 때, $a + b$ 의 값은?

① 8 ② 9 ③ 10 ④ 11 ⑤ 12

해설

$(A \cap B) \subset A$ 이고 $(A \cap B) \subset B$ 이므로
 $a + 2 = 7$, $b + 1 = 4$ 이므로 $a = 5$, $b = 3$, $a + b = 5 + 3 = 8$ 이다.

19. 집합 $X = \{x|x \text{는 } 8 \text{의 약수}\}$ 의 두 부분집합 A, B 에 대하여 $A = \{x|x \text{는 } 4 \text{의 약수}\}$ 일 때, $A \cup B = X$ 가 되는 집합 B 의 개수를 구하여라.

▶ 답 : 개

▷ 정답 : 8개

해설

$X = \{1, 2, 4, 8\}$, $A = \{1, 2, 4\}$ 이고
 $A \cup B = X$ 가 되어야 하므로 집합 B 는 원소 8을 반드시 포함해야 한다.
따라서, 집합 B 는
 $\{8\}$, $\{1, 8\}$, $\{2, 8\}$, $\{4, 8\}$, $\{1, 2, 8\}$,
 $\{1, 4, 8\}$, $\{2, 4, 8\}$, $\{1, 2, 4, 8\}$
이므로 8개이다.

20. 수진이네 반에서 매달 실시하는 수학 퀴즈 대회는 문제를 맞히는 모든 사람에게 도서 상품권을 준다고 한다. 다음은 이번 달 수학 퀴즈 문제에 대하여 5명의 학생들이 답을 적어 제출한 것이다. 이때, 도서상품권을 받을 사람은 누구인지 말하여라.

문제) 전체집합 U 의 두 부분집합 A, B 에 대하여 $B - A = \emptyset$ 일 때, 두 집합 사이의 관계를 다른 방법으로 표현하여라.
서준 : $A \subset B$
성진 : $A - B = \emptyset$
유진 : $A^c \cap B = \emptyset$
명수 : $B^c \subset A^c$
형돈 : $(A \cup B) - B = \emptyset$

▶ 답 :

▷ 정답 : 유진

해설

$B - A = \emptyset$ 일 때, $B \subset A$ 이다.
따라서 $A^c \cap B = \emptyset$, $B - A = \emptyset$ 이다.