

1. 다음 중 집합인 것을 모두 고르면? (정답 2개)

- ① 작은 짝수의 모임
- ② 우리나라 광역시의 모임
- ③ 10보다 작은 자연수의 모임
- ④ 흥미로운 교과목의 모임
- ⑤ 우리나라에서 인구수가 많은 도시의 모임

해설

- ① ‘작은’이라는 단어는 기준이 명확하지 않으므로 집합이 될 수 없다.
- ④ ‘흥미로운’이라는 단어는 개인에 따라 기준이 달라지므로 집합이 될 수 없다.
- ⑤ ‘많은’이라는 단어는 기준이 명확하지 않으므로 집합이 될 수 없다.

2. $A = \{a, b, c\}$ 일 때, 집합 A 의 부분집합의 개수를 써라.

▶ 답 : 개

▷ 정답 : 8 개

해설

집합 A 의 부분집합 : $\varnothing, \{a\}, \{b\}, \{c\}, \{a, b\}, \{a, c\}, \{b, c\}, \{a, b, c\}$
따라서 집합 A 의 부분집합의 개수는 8개이다.

3. 집합 $A = \{1, 2, \{1, 3\}\}$ 의 진부분 집합의 개수를 구하여라.

▶ 답 : 개

▷ 정답 : 7 개

해설

진부분집합은 부분집합 전체에서 자기자신을 제외한 것들이다.
 $n(A) = 3$ 이므로 진부분집합의 개수 : $2^3 - 1 = 7$ (개)

4. 집합 $A = \{x \mid x \text{는 } 12 \text{의 약수}\}$ 의 부분집합 중에서 원소 1, 3을 포함하고 원소 6을 포함하지 않는 부분집합으로 옳은 것은?
- ① $\emptyset$ ② $\{1, 6\}$ ③ $\{1, 4, 12\}$
- ④ $\{1, 3, 4, 10\}$ ⑤ $\{1, 3, 4, 12\}$

해설

$A = \{1, 2, 3, 4, 6, 12\}$ 이므로
① 원소 1, 3이 포함되지 않음.
② 원소 6이 포함.
③ 원소 3이 포함되지 않음.
④ $\{1, 3, 4, 10\} \not\subset A$
⑤ $\{1, 3, 4, 12\} \subset A$

5. 두 집합 $A = \{a, b, c, d\}$, $B = \{b, c, e, f\}$ 일 때, $n(A - B)$ 는?

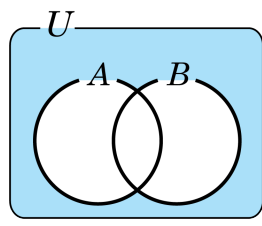
- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

해설

$$A - B = \{a, d\}$$

$$n(A - B) = 2$$

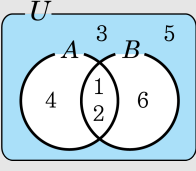
6. 전체집합 $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ 의 두 부분집합 A, B 에 대하여 $A = \{1, 2, 4\}, B = \{1, 2, 6\}$ 일 때, 다음 벤 다이어그램의 색칠한 부분을 나타내는 집합은?



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

해설

따라서 색칠한 부분을 나타내는 집합은 $\{3, 5\}$ 이다.



7. 다음은 경화의 수학일기 중 일부이다. 다음 중 잘못된 것을 골라라.

오늘은 집합 A 가 집합 B 의 부분집합일 때, 두 집합사이의 관계를 표현하는 다양한 방법들을 배웠다.

- $\textcircled{\tiny ㉠} \ A - B = \emptyset$
- $\textcircled{\tiny ㉡} \ A \cap B = A$
- $\textcircled{\tiny ㉢} \ A^c \cap B = \emptyset$
- $\textcircled{\tiny ㉣} \ B^c \subset A^c$
- $\textcircled{\tiny ㉤} \ A \cup B = B$

▶ 답 :

▶ 정답 : $\textcircled{\tiny ㉢}$

해설

$\textcircled{\tiny ㉢} \ A \subset B$ 일 때, $A^c \cap B \neq \emptyset$ 이다.

8. 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

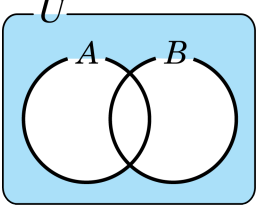
$\sqsubset, \oplus$
- ⑤

$\ominus, \oplus$

해설

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

9. 다음 벤 다이어그램에서 $n(U) = 30$, $n(A) = 20$, $n(B) = 15$, $n(A \cap B) = 10$ 일 때, 색칠한 부분의 원소의 개수를 구하여라.



▶ 답 : 개

▷ 정답 : 5 개

해설

색칠한 부분이 나타내는 집합은 $(A \cup B)^c$ 이다.

$$\begin{aligned} n(A \cup B) &= n(A) + n(B) - n(A \cap B) \\ &= 20 + 15 - 10 \\ &= 25 \end{aligned}$$

따라서 $n((A \cup B)^c) = n(U) - n(A \cup B) = 30 - 25 = 5$ 이다.

10. 집합 $A = \{0, 1\}$ 일 때, 집합 $X = \{(2x + 1)y \mid x \in A, y \in A\}$ 의 원소 중 가장 큰 수를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 3

해설

$x = 0, y = 0$ 일 때, $(2x + 1)y = 0$

$x = 0, y = 1$ 일 때, $(2x + 1)y = 1$

$x = 1, y = 0$ 일 때, $(2x + 1)y = 0$

$x = 1, y = 1$ 일 때, $(2x + 1)y = 3$

따라서 가장 큰 수는 3이다.

11. 다음 중 옳게 연결된 것은?

- ① $\{x \mid x \text{는 홀수}\} = \{2, 4, 6, 8, \dots\}$
- ② $\{x \mid x \text{는 짝수}\} = \{1, 3, 5, 7, \dots\}$
- ③ $\{x \mid x \text{는 } 10 \text{의 약수}\} = \{1, 2, 5, 10\}$
- ④ $\{x \mid x \text{는 } 3 \text{의 배수}\} = \{6, 12, 18, \dots\}$
- ⑤ $\{x \mid x \text{는 } 5 \text{이하의 자연수}\} = \{1, 2, 3, 4\}$

해설

- ③ $\{x \mid x \text{는 } 10 \text{의 약수}\} = \{1, 2, 5, 10\}$ 이다.

12. 집합 $A = \{\emptyset, 1, 2, \{1, 2\}\}$ 에 대하여 다음 <보기> 중 옳은 것을 모두 고른 것은?

보기

㉠ $\emptyset \in A$

㉡ $\emptyset \subset A$

㉢ $\{1\} \in A$

㉣ $\{1, 2\} \subset A$

① ㉠, ㉡

② ㉠, ㉢

③ ㉡, ㉣

④ ㉠, ㉡, ㉣

⑤ ㉡, ㉢, ㉣

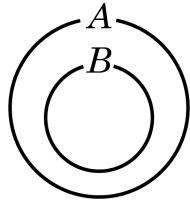
해설

㉠ 공집합은 집합 A 의 원소이다.

㉡ 공집합은 집합 A 의 부분집합이다.

㉣ 1, 2를 포함한 집합은 부분집합도 되고 원소도 된다.

13. 두 집합 A, B 의 포함관계가 아래 벤 다이어그램으로 나타내어져 있다.



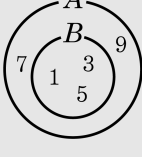
$A = \{1, 3, 5, 7, a\}$, $B = \{x|x\text{는 } 9\text{의 약수}\}$ 일 때, a 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 9

해설

$A = \{1, 3, 5, 7, a\}$, $B = \{x|x\text{는 } 9\text{의 약수}\} = \{1, 3, 9\}$
그런데 $B \subset A$ 이기 때문에, $9 \in A$ 이어야 하므로 $a = 9$ 이다.



14. 두 집합 $A = \{1, 3, 5, 7, 9\}$, $B = \{x \mid x \text{는 } 10 \text{ 이하의 자연수}\}$ 에 대하여 $A \subset X \subset B$ 를 만족하는 집합 X 의 개수를 구하여라.

▶ 답 : 개

▷ 정답 : 32 개

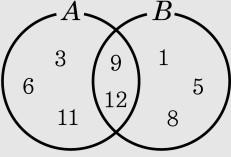
해설

집합 X 는 원소 1, 3, 5, 7, 9를 반드시 포함하는 집합 B 의 부분 집합이므로
개수는 $2^{10-5} = 2^5 = 32$ (개)

15. 두 집합 A, B 에 대하여 $B = \{1, 5, 8, 9, 12\}$, $A \cap B = \{9, 12\}$, $A \cup B = \{1, 3, 5, 6, 8, 9, 11, 12\}$ 일 때, 집합 A 는?
- ① $\{2, 4, 6, 7, 8\}$ ② $\{2, 3, 6, 8\}$
③ $\{3, 6, 8, 9, 12\}$ ④ $\{3, 6, 9, 12\}$
⑤ $\{3, 6, 9, 11, 12\}$

해설

벤 다이어그램을 이용하면 다음과 같다.



그러므로 집합 $A = \{3, 6, 9, 11, 12\}$ 이다.

16. 두 집합 $A = \{a - 3, 4, 6\}$, $B = \{5, b + 2, 8\}$ 에 대하여 $A \cap B = \{5, 6\}$ 일 때, $a - b$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 4

해설

$A \cap B = \{5, 6\}$ 이므로

$5 \in A$ 이므로 $a - 3 = 5 \quad \therefore a = 8$

$6 \in B$ 이므로 $b + 2 = 6 \quad \therefore b = 4$

$\therefore a - b = 8 - 4 = 4$

17. 혜진씨에 반해서 독서동아리에 가입한 학생은 10명, 댄스동아리에 가입한 학생은 13명, 댄스동아리만 가입한 학생은 8명이다. 독서동아리와 댄스동아리를 모두 가입한 학생 수와 독서동아리나 댄스동아리에 가입한 학생 수를 각각 구하여라.

▶ 답: 명

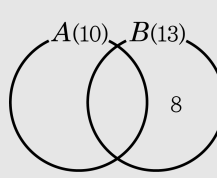
▶ 답: 명

▷ 정답: 모두 가입한 학생 수 5명

▷ 정답: 하나 가입한 학생 수 18명

해설

독서동아리에 가입한 학생들의 모임을 A ,
댄스동아리에 가입한 학생들의 모임을 B
라고 할 때, 주어진 조건을 벤 다이어그램
으로 나타내면 다음과 같다.



(독서동아리와 댄스동아리를 모두 가입한 학생 수) = $n(A \cap B) = n(B) - 8 = 13 - 8 = 5$ (명)

(독서동아리나 댄스동아리에 가입한 학생 수)

$$= n(A \cup B)$$
$$= n(A) + n(B) - n(A \cap B)$$
$$= 10 + 13 - 5 = 18(\text{명})$$

18. 30명의 학생에게 A, B 두 문제를 풀게 했더니 A 를 푼 학생은 21명, B 를 푼 학생은 14명이며, A, B 를 모두 못푼 학생은 5명이었다. A, B 를 모두 푼 학생의 수는?

① 5명 ② 10명 ③ 15명 ④ 7명 ⑤ 17명

해설

$$\begin{aligned}n(U) &= 30, n(A) = 21, \\n(B) &= 14, n(A^c \cap B^c) = 5 \text{ 이므로} \\n(A^c \cap B^c) &= n(A \cup B)^c = n\{U - (A \cup B)\} \\&= n(U) - n(A \cup B) = 5 \text{ 에서} \\n(A \cup B) &= n(U) - 5 = 30 - 5 = 25 \\ \therefore n(A \cap B) &= n(A) + n(B) - n(A \cup B) \\&= 21 + 14 - 25 = 10 \text{ (명)}\end{aligned}$$

19. 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 $\{1\}$

20. 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.

21. 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

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

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

▶ 답 :

▷ 정답 : 11

해설

$A \subset B$ 이고, $B \subset A$ 이면 $A = B$ 이다.

$A = B$ 이므로 $a + 3 = 9$, $b - 3 = 2$

따라서 $a = 6$, $b = 5$

$\therefore a + b = 11$

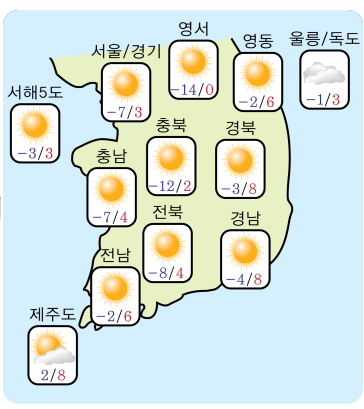
23. 다음 중 옳은 것을 모두 고르면? (정답 2개)

- ① $A = \emptyset$ 이면 $n(A) = 0$ 이다.
② $n(A) = n(B)$ 이면 $A = B$ 이다.
③ $A \subset B$ 이면 $n(A) \leq n(B)$ 이다.
④ $A = \{x \mid x \text{는 } 10 \text{ 이하의 짝수}\}$ 이면 $n(A) = 3$ 이다.
⑤ $n(\{1, 2, 4\}) - n(\{2, 4, 6\}) = 1$ 이다.

해설

- ② 반례: $A = \{1, 3\}$, $B = \{2, 4\}$
④ $A = \{x \mid x \text{는 } 10 \text{ 이하의 짝수}\}$ 이면
 $n(A) = 5$ 이다.
⑤ $n(\{1, 2, 4\}) - n(\{2, 4, 6\}) = 0$ 이다.

24. 다음 그림은 2009년 3월 중의 우리나라의 지역별 일일 최저기온/최고기온을 나타낸 것이다.
두 집합
 $A = \{x \mid x \text{는 일 최저기온이 경남보다 낮은 지}$
 $B = \{x \mid x \text{는 일 최고기온이 영서보다 높고 영동보다 낮은 지역}\}$ 에 대하여 $A \cup B$ 는?



- ① {충남, 충북}
- ② {서울 / 경기, 충남, 충북}
- ③ {서울 / 경기, 충남, 영서, 서해5도, 울릉 독도}
- ④ {서울 / 경기, 충남, 충북, 영서, 서해5도, 전북, 울릉 / 독도}
- ⑤ {충남, 충북, 영서, 서해5도, 전남, 울릉 / 독도, 제주도}

해설

$A = \{\text{서울 / 경기, 영서, 충남, 충북, 전북}\}$ 이고,
 $B = \{\text{서해5도, 서울 / 경기, 충남, 충북, 울릉 / 독도, 전북}\}$ 이다.
따라서 $A \cup B = \{\text{서해5도, 서울 / 경기, 영서, 충남, 충북, 울릉 / 독도, 전북}\}$ 이다.

25. 집합 $A = \{1, 2, a, 5\}$, $B = \{2, b + 1, b + 2, 6\}$ 이고 $A \cap B = \{2, 4\}$ 라고 할 때, $(A - B) \cup (B - A)$ 는?

① $\{1, 3\}$

② $\{1, 5\}$

③ $\{1, 3, 5\}$

④ $\{1, 3, 6\}$

⑤ $\{1, 3, 5, 6\}$

해설

$A \cap B = \{2, 4\}$ 이므로 $a = 4, A = \{1, 2, 4, 5\}$ 이다.

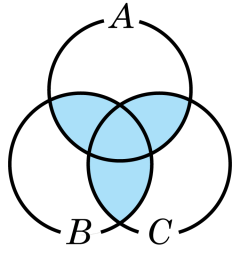
(1) $b + 1 = 4$ 일 경우, $A \cap B = \{2, 4, 5\}$ 가 되어 조건에 맞지 않는다.

(2) $b + 2 = 4$ 일 경우, $A \cap B = \{2, 4\}$ 가 되어 조건에 맞는다.

따라서 $A = \{1, 2, 4, 5\}$, $B = \{2, 3, 4, 6\}$ 이 되어

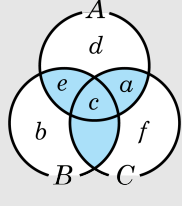
$(A - B) \cup (B - A) = \{1, 5\} \cup \{3, 6\} = \{1, 3, 5, 6\}$ 이다.

26. 다음 그림에서 세 집합 $A = \{a, c, d, e\}$, $B = \{b, c, e\}$, $C = \{a, c, f\}$ 일 때, 색칠한 부분의 집합은?



- ① $\{a\}$
- ② $\{a, b\}$
- ③ $\{a, c, e\}$
- ④ $\{a, c, d, e\}$
- ⑤ $\{a, c, d, e, f\}$

해설



따라서 색칠한 부분을 나타내는 집합은 $\{a, c, e\}$ 이다.

27. 실수 x, y 에 대하여 조건 ' $|x| + |y| = 0$ '의 부정과 같은 것은?

- ① $x = y = 0$
- ② $x = y \neq 0$
- ③ $x \neq 0$ 이고 $y \neq 0$
- ④ x, y 중 적어도 하나는 0 이다.
- ⑤ x, y 중 적어도 하나는 0 이 아니다.

해설

$|x| + |y| = 0$ 의 부정은 $|x| + |y| \neq 0$ 이다.
따라서, $x \neq 0$ 또는 $y \neq 0$ 이므로 x, y 중 적어도 하나는 0 이 아니다.

28. 전체집합 $U = \{x \mid x \text{는 } 50 \text{ 이하의 양의 짝수}\}$ 에 대하여 세 조건 $p: x$ 는 48의 약수, $q: 0 < x < 30$, $r: x^2 - 10x + 24 = 0$ 일 때, ‘ p 이고 q 이고 $\sim r$ ’를 만족하는 집합에 속하지 않는 것은?

- ① 6
- ② 8
- ③ 12
- ④ 16
- ⑤ 24

해설

조건 p, q, r 를 만족하는 집합을 각각 P, Q, R 라 하면
 $P = \{2, 4, 6, 8, 12, 16, 24, 48\}$
 $Q = \{2, 4, 6, 8, 10, \cdots, 28\}$
 $R = \{4, 6\}$
‘ p 이고 q 이고 $\sim r$ ’를 만족하는 집합은 $P \cap Q \cap R^c$ 이므로
 $P \cap Q \cap R^c = \{2, 8, 12, 16, 24\}$

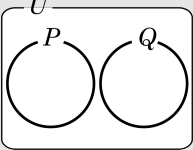
29. 전체집합 U 에서 두 조건 p, q 를 만족시키는 집합을 P, Q 라 하자.

명제 「 $p \rightarrow \sim q$ 」가 참일 때, 다음 중 옳은 것은 ?

- ① $P \cap Q = P$
- ② $P \cap Q = Q$
- ③ $P - Q = P$
- ④ $P^c \cup Q = U$
- ⑤ $P \cap Q^c = \emptyset$

해설

$\sim q$ 를 만족시키는 집합은 Q^c 이고 $p \rightarrow \sim q$ 가 참이면 $P \subset Q^c$ 이므로 벤 다이어그램을 그리면 아래의 그림과 같다.



따라서, $P \cap Q = \emptyset$ 이므로 $P - Q = P$ 이다.

30. 명제 「 $0 < x < 1$ 이면 $|x - a| < 1$ 이다.」가 참이 되도록 하는 실수 a 의 값의 범위를 구할 때 정수의 개수는 ?

- ① 1개 ② 2개 ③ 0개 ④ 3개 ⑤ 5개

해설

$|x - a| < 1$ 에서 $-1 < x - a < 1$
 $\therefore a - 1 < x < a + 1$
 $\{x \mid 0 < x < 1\} \subset \{x \mid a - 1 < x < a + 1\}$ 이어야 한다.
 $\therefore a - 1 \leq 0, a + 1 \geq 1$ 에서 $0 \leq a \leq 1$
 $\therefore a = 0, 1$
 $\therefore$ 정수의 개수는 2개