

1. 10 보다 작은 짝수의 모임을 집합 A 라고 할 때, 다음 $\square$ 안에 들어갈 기호가 나머지와 다른 것은?

① $2 \square A$

② $8 \square A$

③ $5 \square A$

④ $4 \square A$

⑤ $6 \square A$

해설

10 보다 작은 짝수는 2, 4, 6, 8 이다. 2, 4, 6, 8 은 집합 A 의 원소이고 5 는 A 의 원소가 아니다.

2. 다음에서 $B \subset A$ 인 것은?

① $A = \{x \mid x \text{는 자연수}\}, B = \{2, 3, 5, 7, \dots\}$

② $A = \{x \mid x \text{는 홀수}\}, B = \{x \mid x \text{는 짝수}\}$

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

④ $A = \{1, 3, 9\}, B = \{1, 2, 3, 6\}$

⑤ $A = \emptyset, B = \{\neg, \perp, \sqsubset\}$

해설

② 포함관계가 없다.

③ $A \subset B$

④ 포함관계가 없다.

⑤ $A \subset B$

3. 다음 중 집합 {1, 2, 4}의 진부분집합인 것을 모두 구하여라.

- ㉠ $\emptyset$
- ㉡ {1, 2}
- ㉢ $\{x \mid x \text{는 } 4\text{의 약수}\}$
- ㉣ $\{x \mid x \text{는 } 5\text{보다 작은 자연수}\}$

▶ 답 :

▶ 답 :

▶ 정답 : ㉠

▶ 정답 : ㉡

해설

{1, 2, 4}의 진부분집합은 {1, 2, 4}의 부분집합 중 {1, 2, 4}를 제외한 나머지 부분집합이다.

㉢ $\{x \mid x \text{는 } 4 \text{의 약수}\} = \{1, 2, 4\}$ 이다. 진부분집합은 자신을 제외한 것이므로 진부분집합이 아니다.

㉣ $\{x \mid x \text{는 } 5 \text{보다 작은 자연수}\} = \{1, 2, 3, 4\}$ 이다. 따라서 {1, 2, 4}의 부분집합이 아니다.

4. 6개의 원소로 된 집합 A 가 있다. 집합 A 의 원소가 하나 증가하면 A 에서 만들어지는 부분집합의 총수는 몇 개 증가하는가?

① 31 개

② 32 개

③ 63 개

④ 64 개

⑤ 128 개

해설

6개의 원소로 된 집합 A 의 부분집합의 개수는 $\Rightarrow 2^6 = 64$

7 개의 원소로 된 집합 A 의 부분집합의 개수는 $\Rightarrow 2^7 = 128$

$\therefore 128 - 64 = 64(\text{개})$

5. 전체 집합 $U = \{x \mid x \text{는 } 20 \text{ 이하의 짝수}\}$ 와 그 부분 집합 $A = \{x \mid x \text{는 } 20 \text{ 이하의 } 4\text{의 배수}\}$ 에 대하여 집합 A 의 여집합을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $\{2, 6, 10, 14, 18\}$

해설

$U = \{2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20\}$

$A = \{4, 8, 12, 16, 20\}$

$A^c = \{2, 6, 10, 14, 18\}$

6. 다음 중 $x > 7$ 의 필요조건이고, 충분조건은 되지 않는 것은?

- ① $x > 7$ ② $x < 7$ ③ $x \geq 7$ ④ $x \leq 7$ ⑤ $x = 7$

해설

$x > 7$ 범위를 포함하는 것을 고르면 $x \geq 7$

7. 다음은 집합이 아닌 것을 집합이 되도록 적절히 고친 것이다. 잘못 고친 것을 모두 골라라.

- ㉠ 큰 자연수의 모임
1보다

㉡ 우리 반에서 몸무게가 무거운 학생들의 모임
50 kg 이상인

㉢ 30에 가까운 수들의 모임
20

㉣ 세계에서 높은 산들의 모임
가장

㉤ 공부를 잘하는 학생들의 모임
못하는

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : ㉢

▷ 정답 : ㉤

해설

㉢ 20 에 가까운 수들의 모임이라고 하더라도, 그 대상을 분명히 알 수가 없다.
예를 들어, ‘20 과의 거리가 2 이하인 수’ 와 같이 분명한 기준이 있어야 한다.
㉤ 공부를 못하는 학생들의 모임이라고 하더라도 그 대상을 분명히 알 수가 없다.
예를 들어, ‘수학 점수가 30 점 이하인 학생’ 과 같이 분명한 기준이 있어야 한다.

8. 집합 $A = \{\emptyset, x, y, \{x, y\}\}$ 일 때, $n(A)$ 를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 4

해설

집합 A 에서 $\{x, y\}$ 와 $\emptyset$ 은 하나의 원소이므로 $n(A) = 4$ 이다.

9. 자연수 집합의 두 부분집합 A, B 에 대하여 $A = \{x \mid x \text{는 } 10 \text{ 이하의 소수}\}$, $B = \{x \mid x \text{는 } 10 \text{ 이하의 홀수}\}$ 일 때, $A \cap B$ 의 진부분집합의 개수와 $A \cup B$ 의 진부분집합의 개수의 합은?

① 46개 ② 48개 ③ 70개 ④ 72개 ⑤ 74개

해설

$A = \{2, 3, 5, 7\}$, $B = \{1, 3, 5, 7, 9\}$ 이므로
 $A \cap B = \{3, 5, 7\}$, $A \cup B = \{1, 2, 3, 5, 7, 9\}$
따라서 $A \cap B$ 의 진부분집합의 개수는 $2^3 - 1 = 7(\text{개})$ 이고,
 $A \cup B$ 의 진부분집합의 개수는 $2^6 - 1 = 63(\text{개})$ 이므로 $63 + 7 = 70(\text{개})$

10. 다음 중 $A \subset B$ 와 같은 것이 아닌 것은?

① $A \cup B = B$

② $A^c \cup B = U$

③ $A - B = \emptyset$

④ $B - A = B$

⑤ $B^c \subset A^c$

해설

$$A \subset B$$

$$\Leftrightarrow A \cup B = B$$

$$\Leftrightarrow A - B = \emptyset$$

$$\Leftrightarrow B^c \subset A^c$$

$$\Leftrightarrow A^c \cup B = U$$

11. 다음 중 옳은 것은? (정답 2개)

20의 약수의 모임: A
4의 배수의 모임: B
100이하 짝수의 모임: C
10이하의 소수: D

- ① $A \cap B = \emptyset$
② $A \cap D = \{2, 5\}$
③ $B \cap C = \{4, 8, 12, \dots, 100\}$
④ $A \cup D = \{1, 3, 5, 7, 10\}$
⑤ $9 \in B \cup D$

해설

A 는 20의 약수의 모임이므로
 $A = \{1, 2, 4, 5, 10, 20\}$,
 B 는 4의 배수의 모임이므로
 $B = \{4, 8, 12, 16, 20, \dots\}$,
 C 는 100이하 짝수의 모임이므로
 $C = \{2, 4, 6, 8, \dots, 100\}$,
 D 는 10이하의 소수이므로
 $D = \{2, 3, 5, 7\}$ 이다.
① $A \cap B = \{4, 20\}$
④ $A \cup D = \{1, 2, 3, 4, 5, 7, 10, 20\}$
⑤ $B \cup D = \{2, 3, 4, 5, 7, 8, 12, 16, \dots\}$ 이므로 9는 $B \cup D$ 에 속하지 않는다.

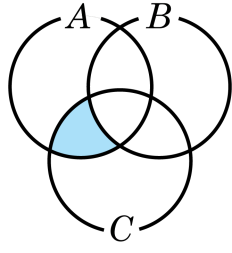
12. 다음 중 $A \cap (A - B)^c$ 과 같은 집합은?

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

해설

$$\begin{aligned} A \cap (A - B)^c &= A \cap (A \cap B^c)^c \\ &= A \cap (A^c \cup B) \\ &= (A \cap A^c) \cup (A \cap B) \\ &= \emptyset \cup (A \cap B) \\ &= A \cap B \end{aligned}$$

13. 다음 벤 다이어그램의 색칠한 부분을 나타내는 집합은?



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

해설

①

②

③

④

14. 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

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

15. 명제 ‘ x 가 4의 배수가 아니면 x 는 2의 배수가 아니다.’는 거짓이다.
다음 중에서 반례인 것은?

① $x = 1$

② $x = 12$

③ $x = 10$

④ $x = 8$

⑤ $x = 4$

해설

가정을 만족시키면서 결론을 만족시키지 않는 것이 반례가 된다.
즉, $x = 10$ 은 4의 배수가 아니지만 2의 배수가 되므로 반례로 적당하다.

16. 명제 「 a, b 가 모두 정수이면 $a + b$ 와 $a - b$ 도 모두 정수이다.」의 역, 이, 대우 중 참 인 것을 모두 적으면?
- ① 역 ② 이 ③ 대우
④ 역, 이 ⑤ 역, 이, 대우

해설

주어진 명제 : a, b 가 모두 정수이면 $a + b$ 와 $a - b$ 도 모두 정수이다.(참)
역 : $a + b$ 와 $a - b$ 도 모두 정수이면 a, b 가 모두 정수이다.(거짓)
따라서 주어진 명제가 참이므로 그 대우가 참이 되고, 명제의 역이 거짓이므로 그 대우인 이도 거짓이다.

17. 세 집합 A, B, C 에 대하여
 $A = \{x|x \text{는 good friends 의 알파벳 자음}\}$,
 $B = \{x|x \text{는 4 이상 7 이하인 4의 배수}\}$,
 $C = \{x|x \text{는 별자리 12궁 일 때,}\}$
 $n(A) + n(C) - n(B)$ 를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 17

해설

good friends 의 알파벳 자음은 g,d,f,r,n,s 이므로 $n(A) = 6$,
4 이상 7 이하의 4의 배수는 4 하나만 존재하므로 $n(B) = 1$,
별자리 12궁은 12개의 별자리로 이루어진 것이므로 $n(C) = 12$
이다.
따라서 $n(A) + n(C) - n(B) = 17$ 이다.

18. 두 집합 $A = \{2, 4\}$, $B = \{2, 4, 6, 8, 10, 12\}$ 에 대하여 $A \subset X \subset B$ 이고 $X \neq A, X \neq B$ 를 동시에 만족하는 집합 X 의 개수는?

① 8개 ② 10개 ③ 12개 ④ 14개 ⑤ 16개

해설

집합 X 는 $A \subset X, X \subset B$ 에서 $\{2, 4\}$ 는 무조건 포함하므로, 그것을 제외한 $\{6, 8, 10, 12\}$ 의 부분집합의 개수와 같다.

$$\therefore 2^4 = 16$$

여기서 $X = A, X = B$ 인 경우를 뺀다

$$\therefore 16 - 2 = 14(\text{개})$$

19. 두 집합 A, B 에 대한 다음 설명 중 옳은 것은?

- ① $A \subset B$ 이면 $n(A) < n(B)$ 이다.
- ② $n(A) < n(B)$ 이면 $A \subset B$ 이다.
- ③ $A \subset B$ 이고 $B \subset A$ 이면 $n(A) = n(B)$ 이다.
- ④ $n(A) = n(B)$ 이면 $A = B$ 이다.
- ⑤ $n(A) \leq n(B)$ 이면 $A \subset B$ 이다.

해설

- ① $A \subset B$ 이면 $n(A) \leq n(B)$ 이다.
- ② : (반례) $A = \{1\}, B = \{2, 3\}$
- ④ : (반례) $A = \{1, 2\}, B = \{3, 4\}$
- ⑤ : (반례) $A = \{1, 2\}, B = \{3, 4, 5\}$

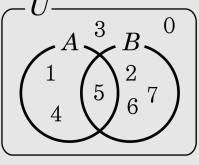
20. 전체집합 $U = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ 의 두 부분집합 A, B 에 대하여 $A \cap B = \{5\}$, $(A \cup B)^c = \{0, 3\}$, $A - B = \{1, 4\}$ 일 때, $n(B - A)$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 3

해설

주어진 조건을 벤 다이어그램에 나타내면 다음과 같다.



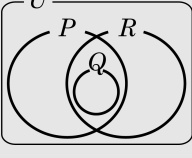
따라서 $B - A = \{2, 6, 7\}$ 이므로 $n(B - A) = 3$

21. 전체집합 U 에서 세 조건 p, q, r 를 만족하는 집합을 각각 P, Q, R 라고 할 때, $Q \subset (P \cap R)$ 가 성립한다. 이때, 다음 중 항상 참인 명제를 모두 고르면?

- ① $p \rightarrow r$
- ② $\sim p \rightarrow \sim q$
- ③ $r \rightarrow q$
- ④ $q \rightarrow r$
- ⑤ $\sim r \rightarrow p$

해설

세 집합 P, Q, R 에 대하여 $Q \subset (P \cap R)$ 를 만족하도록 벤 다이어그램을 그리면 다음 그림과 같다.



이때, $P^c \subset Q^c, Q \subset R$ 이므로 $\sim p \Rightarrow \sim q, q \Rightarrow r$

22. 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

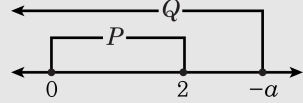
23. 실수 x 에 대한 두 조건 $p : 0 \leq x \leq 2$, $q : x + a \leq 0$ 이 있다. 명제 $p \rightarrow q$ 가 참일 때, a 의 최댓값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : -2

해설

p , q 를 만족하는 집합을 각각 P , Q 라 하면 $p \rightarrow q$ 가 참이므로 $P \subset Q$ 이다. $P = \{x | 0 \leq x \leq 2\}$, $Q = \{x | x \leq -a\}$



위의 그림에서 $P \subset Q$ 이라면 $2 \leq -a$, $a \leq -2$ 따라서 a 의 최댓값은 -2

24. 다음 두 진술이 모두 참이라 할 때 다음 중 옳은 것은?

- ㉠ 수학을 잘하는 학생은 머리가 좋다.

㉡ 수학을 잘하는 학생은 물리 또는 컴퓨터를 잘한다.

- ① 수학을 잘하는 학생은 물리를 잘한다.

② 컴퓨터를 잘하는 학생은 머리가 좋다.

③ 머리가 좋은 학생은 물리를 잘 한다.

④ 컴퓨터를 잘 못하는 학생은 수학을 잘 못한다.

⑤ 물리와 컴퓨터를 잘 못하는 학생은 수학을 잘 못한다.

해설

p : 수학을 잘하는 학생, q : 머리가 좋다, r : 물리 또는 컴퓨터를 잘 한다.
 $p \Rightarrow q, p \Rightarrow r$ 에서 대우명제도 참이므로 $\sim q \Rightarrow \sim p$ 에서 ‘머리가 좋지 않은 학생은 수학을 잘 못한다.’
 $\sim r \Rightarrow \sim p$ 에서 ‘물리와 컴퓨터를 잘 못하는 학생은 수학을 잘 못한다.’

25. 다음 조건을 만족하는 집합 A 의 원소를 모두 구하여 원소나열법으로 나타내어라.

- ㉠ 모든 원소는 20 이하의 자연수이다.
- ㉡ $2 \in A, 3 \in A$
- ㉢ $a \times b \in A, a \in A, b \in A$

▶ 답 :

▷ 정답 : {2, 3, 4, 6, 8, 9, 12,16, 18}

해설

$2 \in A, 3 \in A$ 이고, 모든 원소는 20 이하의 자연수이므로
 $2 \times 2 = 4 \in A, \quad 2 \times 3 = 6 \in A$
 $3 \times 3 = 9 \in A, \quad 3 \times 4 = 12 \in A, \quad 3 \times 6 = 18 \in A$
 $4 \times 2 = 8 \in A, \quad 4 \times 4 = 16 \in A$

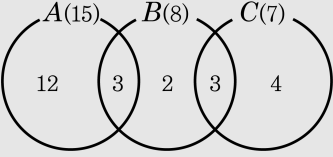
26. 세 집합 A, B, C 에 대하여 $n(A) = 15, n(B) = 8, n(C) = 7, n(A \cap B) = 3, A \cap C = \emptyset, n(B \cap C) = 3$ 일 때, $n(A \cup B \cup C)$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 24

해설

주어진 조건을 벤 다이어그램으로 나타내면 다음과 같다.



$\therefore n(A \cup B \cup C) = 24$

27. 축구공을 가지고 있는 학생은 15 명, 농구공을 가지고 있는 학생은 10 명, 둘 다 가지고 있는 학생이 3 명일 때, 축구공 또는 농구공을 가지고 있는 학생은 몇 명인가?

① 21 명 ② 22 명 ③ 23 명 ④ 24 명 ⑤ 25 명

해설

축구공을 갖고 있는 학생과 농구공을 갖고 있는 학생의 집합을 각각 A , B 라 하면, 둘 다 가지고 있는 학생의 집합은 $A \cap B$ 이다.
 $n(A) = 15$, $n(B) = 10$, $n(A \cap B) = 3$
 $n(A \cup B) = 15 + 10 - 3 = 22$

28. 전체집합 $U = \{x \mid x \text{는 } 9 \text{ 이하의 자연수}\}$ 의 두 부분집합 $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}, B$ 에 대하여 집합 $(A \cup B) \cap (A \cap B)^c = \{1, 2, 9\}$ 를 만족하는 집합 B 는?

- ① $\{2, 3, 4\}$
- ② $\{3, 4, 5\}$
- ③ $\{3, 4, 5, 6\}$
- ④ $\{3, 4, 5, 7\}$
- ⑤ $\{3, 4, 5, 9\}$

해설

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

29. 두 집합 $A = \{3, 6, 8, 9, 11\}$, $B = \{x \mid x \text{는 } 3 \leq x \leq 5 \text{인 자연수}\}$ 에 대하여 $(A - B) \cup X = X$, $(A \cup B) \cap X = X$ 를 만족하는 집합 X 의 개수를 구하여라.

▶ 답 : 개

▷ 정답 : 8개

해설

$B = \{3, 4, 5\}$
 $(A - B) \cup X = X$ 이므로 $(A - B) \subset X$
 $(A \cup B) \cap X = X$ 이므로 $X \subset (A \cup B)$
 $\{6, 8, 9, 11\} \subset X \subset \{3, 4, 5, 6, 8, 9, 11\}$
집합 X 는 $A \cup B$ 의 부분집합 중 원소 6, 8, 9, 11을 반드시 포함하는 집합이다.
 $\therefore 2^{7-4} = 2^3 = 8$ (개)

30. 네 조건 p, q, r, s 에 대하여 p 는 q 이기 위한 충분조건, r 은 q 이기 위한 필요조건, s 는 $\sim r$ 이기 위한 충분조건 일 때 다음 중 옳은 것은?

① $r \rightarrow q$

② $q \rightarrow \sim p$

③ $s \rightarrow \sim q$

④ $\sim s \rightarrow \sim p$

⑤ $\sim r \rightarrow p$

해설

$$p \rightarrow q \quad s \rightarrow \sim r \quad q \rightarrow r$$

$$q \rightarrow r \text{의 대우} : \sim r \rightarrow \sim q$$

$$\therefore s \rightarrow \sim r, \sim r \rightarrow \sim q \text{ 이므로 } s \rightarrow \sim q$$