

1. 다음 중 공집합인 것은?

- ① $\{x \mid x - 5 = 3, x \text{는 짝수}\}$
- ② $\{x \mid x \text{는 } x \times 0 = 0 \text{인 자연수}\}$
- ③ $\{x \mid x < 1 \text{인 자연수}\}$
- ④ $\{x \mid x \text{는 } 2 \text{의 약수}\}$
- ⑤ $\{x \mid -1 < x < 1, x \text{는 정수}\}$

해설

③ 1보다 작은 자연수는 없으므로 공집합

2. 집합 $A = \{0, 1, 2\}$ 일 때, 다음 중 옳지 않은 것은?

① $0 \in A$

② $\emptyset \subset A$

③ $\{0, 1\} \subset A$

④ $\{-1, 0\} \not\subset A$

⑤ $\{0\} \in A$

해설

- ① 0은 A 의 원소이므로 $0 \in A$
 - ② 공집합은 모든 집합의 부분집합이므로 $\emptyset \subset A$
 - ③ $\{0, 1\}$ 은 A 의 부분집합이므로 $\{0, 1\} \subset A$
 - ④ $-1 \notin A$ 이므로 $\{-1, 0\}$ 은 A 의 부분집합이 아니다.
 - ⑤ $\{0\}$ 은 A 의 부분집합이므로 $\{0\} \subset A$
- $\therefore \{0\} \notin A$

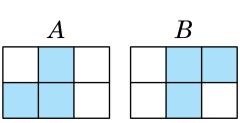
3. 집합 $A = \{x, y\}$ 의 부분집합의 개수는?

- ① 1 개 ② 2 개 ③ 3 개 ④ 4 개 ⑤ 5 개

해설

$A = \{x, y\}$ 이므로 A 의 부분집합의 개수는 원소의 개수만큼 2
를 곱한 값과 같다.
따라서 $2^2 = 2 \times 2 = 4$ (개) 이다.

4. 두 집합 A, B 가 그림과 같을 때, $A \cup B$ 를 나타낸 것으로 옳은 것은?



- ①

②

③

- ④

⑤

해설

$A \cup B = A \cup B$

5. 두 집합 $A = \{x|x \text{는 } 24 \text{의 약수}\}$, $B = \{x|x \text{는 } 28 \text{의 약수}\}$ 에 대하여 $n(A \cap B)$ 를 구하여라.

① 2

② 3

③ 4

④ 5

⑤ 6

해설

$$A = \{1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 24\}$$

$$B = \{1, 2, 4, 7, 14, 28\}$$

$$A \cap B = \{1, 2, 4\}$$

$$n(A \cap B) = 3$$

6. 명제 ‘ p 이면 q 가 아니다.’의 역인 명제의 대우를 구하면?

- ① q 가 아니면 p 이다. ② q 이면 p 가 아니다.
③ p 가 아니면 q 가 아니다. ④ p 가 아니면 q 이다.
⑤ q 이면 p 이다.

해설

$p \rightarrow \sim q \Rightarrow \sim q \rightarrow p \Rightarrow \sim p \rightarrow q \Rightarrow p$ 가 아니면 q 이다.

7. 다음 글은 청산이네 반의 학급회의 기록이다. 밑줄 친 내용 중 집합인 것의 번호를 고르면?

교내 체육 대회 때 장애물 달리기 선수는 ① 키가 작은 학생, 릴레이 선수는 ② 빠른 학생, 응원단장은 ③ 목소리가 큰 학생, 배구선수는 ④ 키가 큰 학생이 하기로 한다. 그리고, 줄다리기는 ⑤ 학급인원 전체가 참석하기로 한다.

- ① 키가 작은 학생
- ② 빠른 학생
- ③ 목소리가 큰 학생
- ④ 키가 큰 학생
- ⑤ 학급인원 전체

해설

⑤ 학급인원 전체가 집합이다.

8. 두 집합 $A = \{a - 1, 6, 7\}$, $B = \{a, 4, 6\}$ 에 대하여 $A \cap B = \{4, 6\}$ 일 때, a 의 값은?

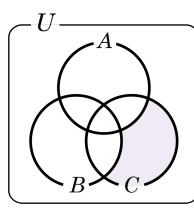
① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

해설

$4 \in A$ 이므로 $a - 1 = 4$
 $\therefore a = 5$

9. 아래 벤 다이어그램에서 어두운 부분을 나타내는 집합을 바르게 나타낸 것은?

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



해설

그림을 보면 $C - (A \cup B)$ 임을 알 수 있다.
 $\therefore C - (A \cup B) = C \cap (A \cup B)^c$

10. 다음 중 집합 $A - (B - C)$ 와 같은 집합은?

① $(A - B) - (A - C)$

② $(A - B) \cup (A \cap C)$

③ $(A - B) - C$

④ $(A \cap B) - C$

⑤ $A - (B \cup C)$

해설

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

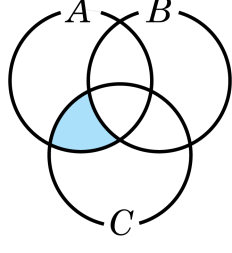
11. 다음 중 $A \cap (A - B)^c$ 과 같은 집합은?

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

해설

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

12. 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

13. 다음 중 항상 참이라고 할 수 없는 것은?

- ① 자연수 n 에 대하여, n^2 이 짝수이면 n 도 짝수이다.
- ② 자연수 n, m 에 대하여 $n^2 + m^2$ 이 홀수이면, nm 은 짝수이다.
- ③ 자연수 n 에 대하여, n^2 이 3의 배수이면, n 은 3의 배수이다.
- ④ a, b 가 실수일 때, $a + b\sqrt{2} = 0$ 이면, $a = 0$ 이다.
- ⑤ 두 실수 a, b 에 대하여, $a + b > 2$ 이면, $a > 1$ 또는 $b > 1$

해설

- ①, ③ : n^2 이 p 의 배수이면, n 은 p 의 배수이다. (참)
- ② : 대우는 ‘ nm 은 홀수이면 $n^2 + m^2$ 이 짝수이다.’ nm 은 홀수, 즉 n, m 모두 홀수이면 n^2, m^2 모두 홀수이므로 $n^2 + m^2$ 은 짝수이다.
∴ 주어진 명제는 참
- ④ 반례 : $a = 2\sqrt{2}, b = -1$
※ 주의) 주어진 명제가 참일 때는 a, b 가 유리수라는 조건일 때임을 명심해야 한다.
- ⑤ 대우 : $a \leq 1$ 그리고 $b \leq 1$ 이면 $a + b \leq 2$ (참)

14. 다음 (가), (나)에 들어갈 말을 알맞게 나열한 것은?

- $1 < x \leq 3$ 은 $x > -2$ 이기 위한 (가)조건이다.
 - $2x = 4$ 는 $x^2 - 4x + 4 = 0$ 이기 위한 (나)조건이다.

- ① 필요, 필요

② 필요, 충분

③ 충분, 충분

④ 충분, 필요

⑤ 충분, 필요충분

해설

$P = \{x \mid 1 < x \leq 3\}$,
 $Q = \{x \mid x > -2\}$ 라고 하면
 $P \subset Q$, $\therefore$ 충분조건
 $R = \{x \mid 2x = 4\} = \{2\}$,
 $S = \{x \mid x^2 - 4x + 4 = 0\} = \{2\}$ 라고 하면
 $R = S$, $\therefore$ 필요충분조건

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

① 3

② 4

③ 5

④ 6

⑤ 7

해설

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

16. 전체집합 $U = \{x|x \text{는 } 8 \text{ 이하의 자연수}\}$ 의 두 부분집합 A, B 에 대하여 $A = \{x|x \text{는 } 8 \text{의 약수}\}, B = \{3, 5, 7\}$ 일 때, 다음 중 $(B \cap A^c) - A$ 와 같은 집합은?

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

해설

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

17. 다음 중 거짓인 명제는?

- ① 모든 소수는 약수를 2개 가진다.
- ② 어떤 소수는 홀수가 아니다.
- ③ 모든 실수 a 에 대하여 $a^2 > 0$ 이다.
- ④ a, b 가 유리수이면 $a + b$ 도 유리수이다.
- ⑤ 중산고등학교 1 학년 학생들은 수학 공부를 열심히 한다.

해설

- ③ 0도 실수에 포함되므로 거짓이다.

18. 명제 ‘모든 실수 x 에 대하여 $x^2 + 4 \geq k$ 이다.’ 는 참이고, ‘어떤 실수 x 에 대하여 $x^2 + k \leq 1$ 이다.’ 는 거짓일 때, 실수 k 의 값의 범위는?

- ① $-4 \leq k \leq -1$ ② $1 \leq k \leq 4$ ③ $-1 \leq k < 1$
④ $1 < k \leq 4$ ⑤ $-4 \leq k \leq 1$

해설

모든 실수 x 에 대하여 $x^2 + 4 \geq k$ 가 참이므로 $k \leq 4$
어떤 실수 x 에 대하여 $x^2 + k \leq 1$ 이 거짓이므로 $k > 1$
 $\therefore 1 < k \leq 4$

19. 두 명제 $p \rightarrow \sim q$ 와 $r \rightarrow q$ 가 참일 때, 다음 보기 중 참인 명제는 모두 몇 개인가?

보기

㉠ $q \rightarrow \sim p$

㉡ $q \rightarrow r$

㉢ $\sim q \rightarrow \sim r$

㉣ $r \rightarrow \sim p$

- ① 1개 ② 2개 ③ 3개 ④ 4개 ⑤ 없다.

해설

두 명제 $p \rightarrow \sim q$ 와 $r \rightarrow q$ 가 참이므로 각각의 대우인 $q \rightarrow \sim p$ 와 $\sim q \rightarrow \sim r$ 도 참이다. 또, $p \rightarrow \sim q$ 와 $\sim q \rightarrow \sim r$ 로부터 $p \rightarrow \sim r$ 이 참이고 그 대우 $r \rightarrow \sim p$ 도 참이다. 따라서 보기 중 참인 명제는 ㉠, ㉢, ㉣이다.

20. 두 조건 $p: x > a$, $q: -3 \leq x \leq 1$ 에 대하여 p 는 q 이기 위한 필요조건일 때, 정수 a 의 최댓값을 구하면?

① -4 ② -3 ③ -1 ④ 1 ⑤ 3

해설

p, q 의 진리집합을 각각 P, Q 라 할 때,
 p 는 q 이기 위한 필요조건이므로 $q \rightarrow p$,
즉, $Q \subset P$ 가 성립한다.
 $P = \{x \mid x > a\}$, $Q = \{x \mid -3 \leq x \leq 1\}$ 이므로 $a < -3$
 $\therefore$ 정수 a 의 최댓값은 -4 이다.