

1. 다음 중 주어진 조건에 의해 그 대상을 분명히 알 수 있는 것이 아닌 것을 모두 고르면?
- ① 2 보다 작은 짝수의 모임
 - ② 암기력이 좋은 사람들의 모임
 - ③ 분자가 3 인 분수의 모임
 - ④ 4 보다 작은 4 의 배수의 모임
 - ⑤ 작은 수들의 모임

해설

- ② ‘암기력이 좋은’ 은 그 대상이 분명하지 않으므로 집합이 아니다.
- ⑤ ‘작은’ 은 그 대상이 분명하지 않으므로 집합이 아니다.

2. 다음 보기 중 유한집합은 모두 몇 개인가?

보기

- ㉠ $\{x \mid x \text{는 } 9 \text{의 약수}\}$
- ㉡ $\{x \mid x \text{는 } 10 \text{보다 작은 수}\}$
- ㉢ $\{x \mid x \text{는 } 1 \text{보다 큰 홀수}\}$
- ㉤ $\{x \mid x \text{는 무지개의 색깔}\}$
- ㉥ $\{x \mid x \text{는 우리나라의 놀이 동산}\}$
- ㉦ $\{x \mid x \text{는 우리나라 사람 중에서 '차' 씨 인 사람}\}$

- ① 2개 ② 3개 ③ 4개 ④ 5개 ⑤ 6개

해설

유한집합은 ㉠, ㉤, ㉥, ㉦의 모두 4개이다.

3. 두 집합 $A = \{3, 4\}$, $B = \{2, 3, x\}$ 에 대하여 $A \subset B$ 일 때, x 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 4

해설

집합 A 의 모든 원소가 집합 B 에 포함 되어야 하므로 집합 B 에 원소 4 가 있어야 한다.

4. 다음 중 집합 {2, 3, 5}의 진부분집합인 것은?

① {1}

② {1, 2}

③ {2, 4}

④ {3, 5}

⑤ {2, 3, 5}

해설

{2, 3, 5}의 부분집합 중 {2, 3, 5}을 제외한 나머지 부분집합을 찾으면 된다.

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

▶ 답 : 개

▷ 정답 : 15 개

해설

진부분집합은 자기자신을 포함하지 않는 부분집합이다.
집합 A 의 원소개수가 4 개이다.
진부분집합의 개수 : $2^4 - 1 = 15$ (개)

6. $A = \{a, b, c, d, e\}$ 에서 원소 a 를 포함하고 b 는 포함하지 않은 부분집합의 개수는?

① 4개 ② 7개 ③ 8개 ④ 9개 ⑤ 16개

해설

$$2^{5-1-1} = 2^3 = 8(\text{개})$$

7. 집합 A 의 부분집합의 개수가 4개일 때, $n(A)$ 를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 2

해설

$$2^n = 4 \therefore n = 2$$

8. 다음 보기에서 집합인 것을 모두 골라라.

보기

- ㉠ 유명한 야구 선수들의 모임
- ㉡ 축구를 잘하는 사람들의 모임
- ㉢ 워드 자격증이 있는 사람들의 모임
- ㉣ 우리 학교 하키 선수들의 모임

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : ㉢

▷ 정답 : ㉣

해설

집합이란 특정한 조건에 맞는 원소들의 모임이다.
㉠, ㉡ ‘유명한’, ‘잘하는’의 기준이 명확하지 않음
따라서 집합인 것은 ㉢, ㉣이다.

9. 다음 중 집합인 것을 모두 고르면?

- ① 100 이하 자연수들의 모임
- ② 작은 짝수들의 모임
- ③ 노래를 잘하는 학생들의 모임
- ④ 15보다 작은 소수들의 모임
- ⑤ 예쁜 꽃들의 모임

해설

‘잘하는’, ‘작은’, ‘예쁜’ 은 그 대상을 분명히 알 수 없으므로 집합이 아니다.

10. 9보다 작은 짝수의 집합을 A 라 할 때, 다음 중 옳지 않은 것은?

- ① $1 \in A$ ② $3 \notin A$ ③ $4 \in A$ ④ $5 \notin A$ ⑤ $6 \in A$

해설

집합 A 를 원소나열법으로 나타내면 $A = \{2, 4, 6, 8\}$ 이다. 따라서 $1 \notin A$

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

① $\emptyset \in A$

② $\emptyset \subset A$

③ $\{1, 2\} \in A$

④ $2 \in A$

⑤ $\{\emptyset, 1\} \subset A$

해설

{2}라는 집합을 원소로 가지고 있는 것이지 2를 원소로 가지고 있는 것은 아니다.

12. 다음 중 옳지 않은 것은?

① $\{\emptyset\} \subset \emptyset$

② $\{a, b, c\} \subset \{a, b, c, d\}$

③ $A = \{x \mid x \text{는 } 5\text{보다 작은 자연수}\}$ 이면, $\{1, 2, 3, 4\} \subset A$ 이다.

④ $\{1, 2, 3, 4\} \subset A$ 이고 $A \subset B$ 이면 $\{1, 4\} \subset B$

⑤ $\{4, 5\} \subset \{5, 4\}$

해설

① $\{\emptyset\} \not\subset \emptyset$

13. 집합 $X = \{x \mid x \text{는 } 4\text{보다 작은 자연수}\}$ 의 부분집합 중에서 그 원소의 개수가 1개인 것의 개수와 원소의 개수가 2개인 것의 개수의 합을 구하여라.

▶ 답: 개

▶ 정답 : 6개

해설

$$X = \{1, 2, 3\}$$

원소의 개수가 1 개인 X 의 부분집합 :

$\{1\}, \{2\}, \{3\}$

원소의 개수가 2 개인 X 의 부분집합 :

 $\{1, 2\}, \{1, 3\}, \{2, 3\}$

따라서 $3 + 3 = 6$

14. 집합 {2, 3, 4, 5}의 부분집합의 개수는?

- ① 8개 ② 12개 ③ 16개 ④ 20개 ⑤ 24개

해설

$$2^4 = 16 \text{ (개)}$$

15. 집합 $A = \{4, 6, 8\}$ 의 부분집합 중 원소 6을 반드시 포함하고 원소의 개수가 3개인 부분집합의 원소의 합을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 18

해설

원소 6를 제외한 $\{4, 8\}$ 의 부분집합은 $\emptyset$, $\{4\}$, $\{8\}$, $\{4, 8\}$ 의 4개가 있으므로, 원소 6을 반드시 포함하는 집합 $A = \{4, 6, 8\}$ 의 부분집합에는 $\{6\}$, $\{4, 6\}$, $\{6, 8\}$, $\{4, 6, 8\}$ 이 있다. 이 중 원소의 개수가 3개인 것은 $\{4, 6, 8\}$ 이므로 원소의 합은 $4+6+8=18$ 이다.

16. 집합 $A = \{1, 2, 4, 8, 16\}$ 에 대하여 $\{1, 2\} \subset X$ 이고 $X \subset A$ 를 만족하는 집합 X 가 될 수 없는 것은?

① $\{1, 2\}$

② $\{1, 2, 4\}$

③ $\{2, 4, 8\}$

④ $\{1, 2, 4, 8\}$

⑤ $\{1, 2, 4, 8, 16\}$

해설

$\{1, 2\} \subset X$ 이고 $X \subset A$ 이므로 A 의 부분집합 중 1, 2를 항상 포함하여야 한다.
그러므로 1을 포함하지 않은 $\{2, 4, 8\}$ 이 집합 X 가 될 수 없다.

17. 집합 $A = \{2, 4, 6, 8\}$ 의 부분집합 중 원소 6을 반드시 포함하고 원소의 개수가 4개인 부분집합은 몇 개인지 구하여라.

▶ 답 : 개

▷ 정답 : 1개

해설

$\{2, 4, 8\}$ 의 부분집합 중 원소의 개수가 3개인 것은 $\{2, 4, 8\}$ 의 1개이므로, 원소 6을 반드시 포함하고 원소의 개수가 4개인 A 의 부분집합은 $\{2, 4, 6, 8\}$ 의 1개이다.

18. 집합 $A = \{x \mid x \text{는 } 8 \text{의 양의 약수}\}$ 의 부분집합 중에서 적어도 한 개의 짝수를 포함하는 집합의 개수는?

① 12개 ② 13개 ③ 14개 ④ 15개 ⑤ 16개

해설

$A = \{1, 2, 4, 8\}$ 이므로 집합 A 의 부분집합 중 적어도 한 개의 짝수를 포함하는 집합의 개수는 전체 부분집합의 개수에서 홀수
로만 이루어진 집합 $\{1\}$ 의 부분집합의 개수를 빼면 된다.
 $\therefore 2^4 - 2^1 = 14$ (개)

19. 두 집합 $A = \{1, 7\}$, $B = \{1, 3, 5, 7, 9\}$ 에 대하여 $A \subset X \subset B$ 를 만족하는 집합 X 가 될 수 있는 것은?

① $\emptyset$

② $\{5\}$

③ $\{1, 3\}$

④ $\{1, 3, 5\}$

⑤ $\{1, 3, 5, 7, 9\}$

해설

① $\{1, 7\} \not\subset \emptyset$

② $\{1, 7\} \not\subset \{5\}$

③ $\{1, 7\} \not\subset \{1, 3\}$

④ $\{1, 7\} \not\subset \{1, 3, 5\}$

20. 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.

21. 다음은 두 학생 갑과 을 사이의 집합에 관한 논쟁 중에서 그 일부를 적은 것이다.

갑 : 우리가 생각할 수 있는 집합들 전체의 집합을 S 라 하자.
그러면 S 는 S 자신을 원소로 갖는다.(㉠) 그렇지?
을 : 그건 말도 안돼. 그런 게 어디 있냐?
갑 : 좋 아. 그 러 면 자기 자신을 원소로 갖지 않는 집합들 전체의 집합(㉡)은 어떠냐?

위의 논쟁에서 밑줄 친 부분 (㉠), (㉡)에 대한 수학적 표현으로 적절한 것은?

- ① $S \in S, \{A|A \notin A, A \text{는 집합}\}$
- ② $S \in S, \{A|A \not\subset A, A \text{는 집합}\}$
- ③ $S \in S, \{A|A \in A, A \text{는 집합}\}$
- ④ $S \subset S, \{A|A \notin A, A \text{는 집합}\}$
- ⑤ $S \subset S, \{A|A \subset A, A \text{는 집합}\}$

해설

(㉠) S 는 S 자신을 원소로 갖는다 $\rightarrow S \in S$
(㉡) 자기 자신을 원소로 갖지 않는 집합들 전체의 집합 $\rightarrow \{A|A \notin A, A \text{는 집합}\}$
[참고] 러셀의 패러독스를 표현한 내용이다. 러셀은 이것을 ‘이 발사의 예화’를 통해 설명했다.

22. $n(\{1, 3, 5, 7, 9\}) + n(\{1, 3, 9\}) + n(\{\varnothing\})$ 의 값을 구하면?

- ① 1 ② 3 ③ 5 ④ 7 ⑤ 9

해설

$$\begin{aligned} & n(\{1, 3, 5, 7, 9\}) + n(\{1, 3, 9\}) + n(\{\varnothing\}) \\ &= 5 + 3 + 1 = 9 \end{aligned}$$

23. 두 집합 $A = \{x \mid x \text{는 } 36 \text{의 배수}\}$, $B = \{x \mid x \text{는 } \square \text{의 배수}\}$ 에 대하여 $A \subset B$ 일 때, $\square$ 안에 알맞은 자연수는 몇 개인가?

- ① 6개 ② 7개 ③ 8개 ④ 9개 ⑤ 10개

해설

$\square$ 는 36의 약수이다.

36의 약수 : 1, 2, 3, 4, 6, 9, 12, 18, 36

24. 두 집합 $A = \{6, a, 1, b, 3\}$, $B = \{8, c, 1, d, 5\}$ 가 서로 같을 때, $(a+b)-(c+d)$ 의 값으로 옳은 것은?

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

해설

$A = B$ 이므로
 $\{6, a, 1, b, 3\} = \{8, c, 1, d, 5\}$
이 중 1 은 공통이므로 제외하면
 $a = 8, b = 5$ 또는 $a = 5, b = 8$
따라서 $a + b = 13$
 $c = 3, d = 6$ 또는 $c = 6, d = 3$
따라서 $c + d = 9$
 $\therefore (a + b) - (c + d) = 4$

25. 다음 중 옳은 것을 모두 고르면?

- ① $n(\varnothing) = 1$
- ② $n(\{2, 4, 6\} - \{4, 6, 8\}) = 2$
- ③ $n(\{1, 2, 3, 4, 5\} - \{1, 2, 3, 4\}) = 1$
- ④ $n(A) < n(B)$ 이면 $A \subset B$
- ⑤ $\varnothing \subset \{\varnothing\}$

해설

- ①: $n(\varnothing) = 0$
- ②: $n(\{2, 4, 6\} - \{4, 6, 8\}) = 1$
- ④: $A \subset B$ 이면 $n(A) \leq n(B)$

26. 두 집합 $A = \{a, c\}$, $B = \{a, b, c, d, e\}$ 에 대하여 집합 X 는 집합 B 에 포함되고, 집합 A 는 집합 X 에 포함될 때, 이를 만족하는 집합 X 의 개수는?

① 2 개 ② 4 개 ③ 6 개 ④ 8 개 ⑤ 10 개

해설

집합 X 는 집합 B 의 부분집합 중 원소 a, c 를 모두 포함하는 집합이므로
구하는 집합 X 의 개수는 $2^{5-2} = 2^3 = 8$ (개)

27. 집합 $A = \{1, 2, 3, \dots, n\}$ 의 부분집합의 개수가 16 개일 때, 자연수 n 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 4

해설

$$2^n = 16 \therefore n = 4$$

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

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

▶ 답 :

▷ 정답 : {2, 3, 4, 6, 8, 9, 12,16, 18}

해설

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

29. 집합 $A = \{0, 1, 2, 3\}$ 를 조건제시법으로 나타낸 것 중 옳지 않은 것은?

- ① $A = \{x \mid 0 \leq x \leq 3 \text{인 정수}\}$
- ② $A = \{x \mid -1 < x \leq 3 \text{인 정수}\}$
- ③ $A = \{x \mid x \text{는 자연수를 4로 나눈 나머지}\}$
- ④ $A = \{x \mid 0 \leq x < 4 \text{인 수}\}$
- ⑤ $A = \{x \mid -\frac{1}{2} \leq x \leq \frac{7}{2} \text{인 정수}\}$

해설

④ $\{x \mid 0 \leq x < 4 \text{인 수}\}$ 에는 0, 1, 2, 3 이외에도 $\frac{1}{2}, \frac{2}{3}, 2, 5, \dots$ 등 무수히 많은 원소가 있다.

30. 두 집합 $A = \{x \mid x \text{는 } 48 \text{ 의 약수 중 한 자리수}\}, B = \{x \mid x \text{는 } a \text{보다 작은 자연수}\}$ 에 대하여 $n(A) = 2 \times n(B)$ 를 만족하는 자연수 a 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 4

해설

$A = \{1, 2, 3, 4, 6, 8\}$ 이고, $n(A) = 2 \times n(B)$ 에서 $n(A) = 6$ 이므로 $6 = 2 \times n(B)$ 이다. 따라서 $n(B) = 3$ 이 되고, $n(B)$ 가 3이 되려면 a 는 4가 되어야 한다.

31. 다음 중에서 옳은 것의 기호를 찾아서, 각 기호에 주어진 글자를 이용하여 단어를 만들어라.

- ㉠ $\{1, 2, 5\} = \{1, 2, 5\}$ 이므로 부분집합이 아니다.
- ㉡ $\{1, 5, 3\} = \{5, 3, 1\}$
- ㉢ $\{\neg, \neg, \neg\} \not\subset \{\neg, \neg, \neg\}$
- ㉤ $A = \{7, 8\}$ 일 때, $\emptyset \subset A$ 이다.
- ㉥ $\{\neg, \neg\} \not\subset \{\neg, \neg, \neg\}$
- ㉦ $\emptyset$ 은 $\{e, f\}$ 의 부분집합이 아니다.
- ㉧ $\{a, b\}$ 의 부분집합은 $\{a\}, \{b\}, \{a, b\}$ 뿐이다.
- ㉨ $\{\neg, \neg, \neg\}$ 의 부분집합은 7개이다.
- ㉩ $\{m, n\}$ 은 $\{m, n\}$ 의 부분집합이다.

㉠	㉡	㉢	㉤	㉥	㉦	㉧	㉨	㉩
천	축	국	하	후	행	복	합	해

▶ 답 :
▷ 정답 : 축하해

해설

㉠ $\{1, 2, 5\} = \{1, 2, 5\}$ 이므로 부분집합이다.
㉡ $\{1, 3, 5\} = \{1, 5, 5\} = \{5, 3, 1\}$ 이다.
㉢ $\{\neg, \neg, \neg\} \not\subset \{\neg, \neg, \neg\}$
㉤ $\emptyset$ 은 모든 집합의 부분집합이다.
㉥ $\{\neg, \neg\} \subset \{\neg, \neg, \neg\}$ 이다.
㉦ $\emptyset$ 은 $\{e, f\}$ 의 부분집합이다.
㉧ $\{a, b\}$ 의 부분집합에서 $\emptyset$ 이 빠졌다.
㉨ $\{\neg, \neg, \neg\}$ 의 부분집합은 8개이다.
㉩ $\{m, n\} \subset \{m, n\}$ 이다.
따라서 옳은 것은 ㉡, ㉤, ㉩이다.

32. 두 집합 A, B 에 대하여 $A \subset B, A \neq B$ 일 때, 다음 중 옳은 것은?

- ① $n(A) < n(B)$
- ② $B = \{1, 2, 3\}$ 일 때, 집합 A 의 개수는 8개이다.
- ③ $n(B) = 3$ 이면 $n(A) = 1$ 이다.
- ④ $n(A) + 2 = n(B)$
- ⑤ $n(A) = n(B)$

해설

- ① A 는 B 의 진부분집합이므로 $n(B) \geq n(A) + 1$ 이다. 따라서 $n(A) < n(B)$ 가 된다.
- ② $B = \{1, 2, 3\}$ 일 때, 집합 A 의 개수는 자기 자신을 제외해야 하므로 7개이다.
- ③ A 는 B 의 진부분집합이므로 $n(B) = 3$ 이면 $n(A) \leq 2$ 이다.
- ④, ⑤ A 는 B 의 진부분집합이므로 $n(B) > n(A)$ 이다.

33. 두 집합 $A = \{x|1 \leq x \leq 5\}$, $B = \{x|3 < x < 7\}$ 에 대하여 $A \cap X = X$, $(A - B) \cup X = X$ 를 만족시키는 집합 X 를 $X = \{x|p \leq x \leq q\}$ 라 할 때, q 의 최솟값과 최댓값을 차례대로 쓰면?

- ① 1, 3 ② 1, 5 ③ 1, 7 ④ 3, 5 ⑤ 3, 7

해설

조건에서 $X \subset A$, $(A - B) \subset X$ 즉, $\{x|1 \leq x \leq 3\} \subset X \subset \{x|1 \leq x \leq 5\}$
 $X = \{x|p \leq x \leq q\}$ 에서 $p = 1$, $3 \leq q \leq 5$