

1. 다음 중 집합인 것을 모두 고르면?

- ① 아주 작은 정수들의 모임
- ② 성이 김씨인 중학생들의 모임
- ③ 중간고사 수학 성적이 80점 이상인 학생들의 모임
- ④ 0보다 작은 음수들의 모임
- ⑤ 착한 학생들의 모임

해설

‘아주 작은’ 혹은 ‘착한’의 기준은 객관적이지 못하므로 집합이 될 수 없다.

2. 8의 약수의 집합을  $A$ , 5 이하의 홀수의 집합을  $B$  라고 할 때, 다음 중 옳은 것을 모두 고르면? (정답 2개)

- ①  $3 \in A$     ②  $4 \notin A$     ③  $8 \in A$     ④  $3 \notin B$     ⑤  $5 \in B$

해설

집합  $A$ 의 원소는 1, 2, 4, 8 이고 집합  $B$ 의 원소는 1, 3, 5 이므로  $8 \in A$ ,  $5 \in B$  이다.

3. 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.

4. 다음 중 집합의 원소가 없는 것은?

- ①  $\{0\}$
- ②  $\{x \mid x \text{는 } 4 \text{의 약수 중 홀수}\}$
- ③  $\{x \mid x \text{는 } 3 \times x = -1 \text{인 자연수}\}$
- ④  $\{x \mid x \text{는 } 11 < x \leq 12 \text{인 자연수}\}$
- ⑤  $\{x \mid x \text{는 } x \leq 1 \text{인 자연수}\}$

해설

- ①  $\{0\}$
- ②  $\{1\}$
- ④  $\{12\}$
- ⑤  $\{1\}$

5. 다음 중 옳지 않은 것은?

- ①  $B = \{0\}$  이면  $n(B) = 1$  이다.
- ②  $C = \{x \mid x \text{는 } 10 \text{의 약수}\}$  이면  $n(C) = 4$  이다.
- ③  $D = \{0, 1, 2, 3\}$  이면  $n(D) = 4$  이다.
- ④  $E = \{x \mid x \text{는 } 9 \text{보다 작은 홀수}\}$  이면  $n(E) = 5$  이다.
- ⑤  $n(\emptyset) = 0$  이다.

해설

- ④  $E = \{1, 3, 5, 7\}$  이므로  $n(E) = 4$  이다.

6. 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.

7. 집합  $A = \{a, b, c, d\}$ ,  $B = \{a, b\}$  에 대하여 다음 중 옳은 것을 모두 고르면? (정답 2개)

- ①  $a \subset A$
- ②  $\emptyset \in A$
- ③  $B \not\subset A$
- ④  $A \not\subset B$
- ⑤  $\{a, b, c\} \subset A$

해설

- ①  $a \in A$
- ②  $\emptyset \subset A$
- ③  $B \subset A$

8. 세 집합  $A, B, C$  가  $A \subset B \subset C$  일 때, 다음 중 옳은 것은?

- ①  $A \subset \emptyset$
- ②  $C \not\subset B$
- ③  $A \subset C$
- ④  $B \subset A$
- ⑤  $C \subset A$

해설

- ①  $A$  가 공집합인지는 알 수 없다.
- ②  $B = C$  이면,  $C \subset B$  이다.
- ④  $A \neq B$  이면,  $B \not\subset A$  이다.
- ⑤  $A \neq C$  이면,  $C \not\subset A$

9. 다음 중  $A = \{x \mid x \text{는 } 2 \text{보다 크고 } 7 \text{보다 작은 자연수}\}$ 의 부분집합인 것을 모두 고르면? (정답 2개)
- ①  $\emptyset$

②  $\{x \mid x \text{는 } 6 \text{의 약수}\}$

③  $\{2\}$

④  $\{3, 5\}$

⑤  $\{2, 4, 6, 8\}$

해설

$A = \{3, 4, 5, 6\}$  이므로  
 $\emptyset \subset A, \{3, 5\} \subset A$

10. 두 집합  $A, B$ 에 대하여  $A = \{a^2 + 1, 2\}$ ,  $B = \{a - 1, 10\}$  이고  $A = B$  일 때, 실수  $a$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 3

해설

$A = B$  이므로 두 집합의 원소는 서로 같다.

$a - 1 = 2$  에서  $a = 3$ ,

이것은  $a^2 + 1 = 10$  을 만족한다.

$\therefore a = 3$

11. 집합  $A = \{1, 2, 3, 4\}$ 의 부분집합 중 원소의 개수가 2개인 부분집합의 개수를 구하여라.

▶ 답 :                        6   개

▷ 정답 : 6 개

해설

집합  $A$ 의 원소 2개를 짝짓는 방법은  
 $\{1, 2\}, \{1, 3\}, \{1, 4\},$   
 $\{2, 3\}, \{2, 4\},$   
 $\{3, 4\}$   
따라서, 원소가 2개인 부분집합의 개수는  
 $3 + 2 + 1 = 6$  (개)이다.

12. 전체집합  $U = \{0, 1, 2, 3, 4, 5\}$  의 부분집합  $A$  가 다음 두 조건을 동시에 만족할 때, 집합  $A$  의 개수를 구하면?

- I.  $\{1, 2\} \subset A$   
II.  $5 \notin A$

- ① 2개      ② 4개      ③ 8개      ④ 16개      ⑤ 32개

해설

1, 2, 5를 제외시키고 계산을 해야 하므로  
 $2^{6-3} = 8(\text{개})$

13. 두 집합  $A = \{1, 2\}$ ,  $B = \{1, 2, 3, 4, 5\}$  일 때  $A \subset X \subset B$ 를 만족하는 집합  $X$ 의 개수는?

① 1개      ② 2개      ③ 4개      ④ 8개      ⑤ 16개

해설

집합  $X$ 의 개수는 원소 1, 2를 포함하는 집합  $B$ 의 부분집합의 개수와 같으므로  $2^{5-2} = 2^3 = 8$ (개)

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

▶ 답 :

▷ 정답 : 4

해설

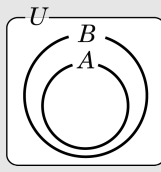
$$2^n = 16 \therefore n = 4$$

15. 전체집합  $U$  의 두 부분집합  $A, B$  에 대하여  $A \subset B$  일 때, 다음 중 항상 성립한다고 할 수 없는 것은 ? (단,  $U \neq \emptyset$  )

- ①  $A \cup B = B$                       ②  $A \cap B = A$                       ③  $A - B = \emptyset$   
 ④  $B^c \subset A^c$                       ⑤  $B \cup A^c = A$

해설

$A \subset B$  일 때 다음 벤다이어그램에서  $A \cup B = B$ ,  $A \cap B = A$ ,  $A - B = \emptyset$ ,  $B^c \subset A^c$  임을 알 수 있다. 그러나,  $B \cup A^c = (A \cap B^c)^c = (A - B)^c = \emptyset^c = U$  (이 과정은 벤다이어그램으로 확인하는 것이 더 간단하다.)  
 $\therefore$  ⑤는 거짓이다.



16. 다음은 집합이 아니다. 밑줄 친 부분을 고쳐 집합이 되는 문장으로 고쳤을 때, 잘못 고친 것은?

- ① 작은 사람의 모임 → 키가 160cm 보다 작은 사람의 모임
- ② 우리반에서 눈이 큰 학생의 모임 → 우리반에서 눈이 가장 큰 학생의 모임
- ③ 머리가 큰 사람의 모임 → 머리가 작은 사람의 모임
- ④ 인구가 많은 도시의 모임 → 인구가 50만명 보다 많은 도시의 모임
- ⑤ 몸무게가 가벼운 연예인의 모임 → 몸무게가 40kg이 넘지 않는 모임

해설

③ ‘작은’이란 단어는 개인에 따라 그 기준이 다르므로 집합이 될 수 없다.

17. 집합  $S$  는 다음 조건을 만족한다고 한다.

- (i)  $2 \notin S, a \in S$  이면  $\frac{1}{2-a} \in S$

(ii) 3은 집합 $S$ 의 원소이다.

이때, 집합  $S$ 의 원소 중 정수인 것을 구하여라. (단, 3은 제외)

▶ 답 :

▷ 정답 : -1

해설

$3 \in S$  이므로 조건에 대입하면

$\frac{1}{2-3} \in S$  에서  $-1 \in S$  이다.

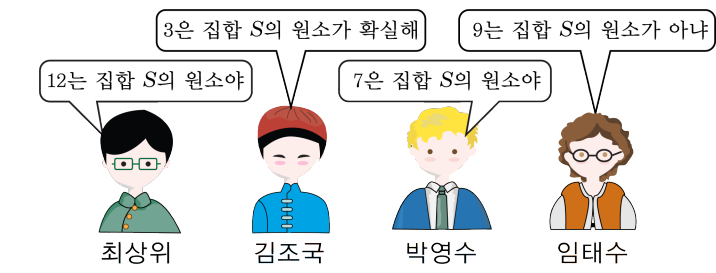
또  $\frac{1}{2-(-1)} = \frac{1}{3} \in S$  이고,

다시 대입하면  $\frac{1}{2-\frac{1}{3}} = \frac{3}{5} \in S$

또 다시 대입하면  $\frac{1}{2-\frac{3}{5}} = \frac{5}{7} \in S, \cdots$

계속하면  $\frac{2n-1}{2n+1}$  ( $n = 1, 2, 3, \cdots$ ) 꼴의 수만 나타난다.

18. 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.

19. 다음 중 무한집합인 것은?

- ①  $\{x \mid x \text{는 } 2 \text{ 이하의 자연수}\}$
- ②  $\{x \mid x \text{는 } 0 \times x = 1 \text{인 수}\}$
- ③  $\{x \mid x \text{는 } 0 < x < 1 \text{인 기약분수}\}$
- ④  $\{x \mid x \text{는 } 50 \text{ 미만의 } 7 \text{의 배수}\}$
- ⑤  $\{x \mid x \text{는 } 5 \times x = 12 \text{인 자연수}\}$

해설

- ①  $\{x \mid x \text{는 } 2 \text{ 이하의 자연수}\} = \{1\}$  이므로 유한집합이다.
- ②  $\{x \mid x \text{는 } 0 \times x = 1 \text{인 수}\}$  는 원소가 존재하지 않으므로 공집합 즉, 유한집합이다.
- ③  $\{x \mid x \text{는 } 0 < x < 1 \text{인 기약분수}\} = \left\{ \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4} \dots \right\}$  이므로 무한집합이다.
- ④  $\{x \mid x \text{는 } 50 \text{ 미만의 } 7 \text{의 배수}\} = \{7, 14, 21, 28, 35, 42, 49\}$  이므로 유한집합이다.
- ⑤  $\{x \mid x \text{는 } 5 \times x = 12 \text{인 자연수}\}$  는 원소가 존재하지 않으므로 공집합 즉, 유한집합이다.

20.  $A = \{x \mid x \text{는 } \{a, b\} \text{의 부분집합}\}$  이다. 다음 중 옳지 않은 것은?

- ①  $\{a\} \in A$  이다.
- ②  $\emptyset \in A$  이다.
- ③  $\emptyset \subset A$  이다.
- ④  $\{a, b\} \in A$  이다.
- ⑤  $\{\emptyset\} \in A$  이다.

해설

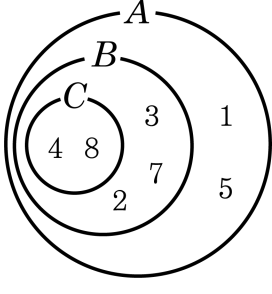
$A = \{\emptyset, \{a\}, \{b\}, \{a, b\}\}$   
⑤  $\{\emptyset\}$  는 집합  $A$  의 부분집합이지만, 집합  $A$  의 원소는 아니다.

21. 집합  $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ 에서  $1 \in X, 2 \notin X$ 를 만족하는  $A$ 의 진부분집합  $X$ 는 몇 개인가?
- ① 7개      ② 8개      ③ 15개      ④ 16개      ⑤ 31개

해설

$1 \in X, 2 \notin X$ 이므로  $\{3, 4, 5\}$ 의 진부분집합 개수와 같다.  
원소의 개수가  $n$ 개인 집합의 부분집합 수 :  $2^n$   
 $\therefore 2^3 = 8$ (개)  
\* 주의 : 이 문제에서 ‘진부분집합’에 주목하여 답을 7로 할 수 있으나 2가 원소가 될 수 없으므로 A는 예시당초 X가 될 수 없다.

22. 다음 벤 다이어그램을 보고,  $C \subset X \subset A$ 를 만족하는 집합  $X$ 가 될 수 있는 것을 다음 중 찾고 집합 앞에 있는 단어를 이용해서 단어를 만들어라.



- (구) {1, 2, 8}
- (부) {3, 4, 8}
- (수) {3, 5, 8}
- (학) {1, 4, 6, 7}
- (분) {4, 5, 7, 8}
- (합) {2, 3, 4, 8}
- (집) {2, 4, 7, 8}
- (직) {1, 2, 3, 6, 8}

▶ 답 :

▷ 정답 : 부분집합

해설

집합  $C$ 와 집합  $A$ 를 원소 나열법으로 각각 나타내면  $C = \{4, 8\}$ ,  $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$ 이다.  $C \subset X \subset A$ 를 만족하는 집합  $X$ 는 집합  $A$ 의 부분집합 중 원소 4, 8을 반드시 포함하는 부분집합이다. 따라서 집합  $X$ 가 될 수 있는 집합은  $\{3, 4, 8\}$ ,  $\{4, 5, 7, 8\}$ ,  $\{2, 3, 4, 8\}$ ,  $\{2, 4, 7, 8\}$ 이고 만들 수 있는 단어는 ‘부분집합’이다.

23.  $\{1\} \subset A \subset \{1, 2, 3, 4\}$  를 만족하는 집합  $A$  의 개수를 구하여라.

▶ 답 :                           개

▷ 정답 : 8 개

해설

집합  $A$  는  $\{1, 2, 3, 4\}$  의 부분집합이면서 1을 포함하는 집합이므로  $\{2, 3, 4\}$  의 부분집합의 개수와 같다.  
 $2^3 = 8$  (개)

24. 집합  $A = \{1, 3, 5, 7, 9, 11, 13\}$  에 대하여, 다음 중  $A \subset B$  이고  $B \subset A$  를 만족하는 집합  $B$  는?

- ①  $B = \{x \mid x \text{는 } 20 \text{ 이하의 홀수}\}$
- ②  $B = \{x \mid x \text{는 } 13 \text{ 이하의 자연수}\}$
- ③  $B = \{x \mid x \text{는 } 3 \text{의 배수}\}$
- ④  $B = \{x \mid x \text{는 } 14 \text{보다 작은 홀수}\}$
- ⑤  $B = \{x \mid x \text{는 } 2 \text{ 이상 } 15 \text{ 이하의 자연수}\}$

해설

$A \subset B$  이고,  $B \subset A$  이면,  $A = B$  이다.  
따라서 보기 중 집합  $A$  와 집합  $B$  가 같은 것을 찾는다.

- ①  $B = \{1, 3, 5, \dots, 19\}$
- ②  $B = \{1, 2, 3, \dots, 13\}$
- ③  $B = \{3, 6, 9, 12, \dots\}$
- ④  $B = \{1, 3, 5, \dots, 13\}$
- ⑤  $B = \{2, 3, 4, \dots, 15\}$

25. 두 집합  $A, B$  에 대한 다음 설명 중 옳은 것은?

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

해설

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