

1. 다음 중에서 집합인 것을 모두 고르면? (정답 2개)

- ① 10보다 작은 짝수의 모임      ② 눈이 큰 사람의 모임
- ③ 애국가 1절의 모임      ④ 착한 사람의 모임
- ⑤ 키가 큰 사람의 모임

해설

- ① 2, 4, 6, 8이므로 집합이다.
- ② ‘큰’이라는 단어가 개인에 따라 그 기준이 다르므로 집합이 될 수 없다.
- ③ ‘애국가 1절’이라는 명확한 기준이 있으므로 집합이다.
- ④ ‘착한’이라는 단어는 기준이 명확하지 않으므로 집합이 아니다.
- ⑤ ‘키가 크다’는 기준이 명확하지 않으므로 집합이 아니다.

2. 집합  $\{a, b, c, d\}$  의 부분집합의 개수는?

① 4 개

② 8 개

③ 16 개

④ 32 개

⑤ 64 개

해설

$\{a, b, c, d\}$  이므로  $2^4 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 16$  (개)

3. 집합  $A$  의 진부분집합의 개수가 15 개일 때,  $n(A)$  를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 4

해설

진부분집합은 자기 자신을 제외한 모든 부분집합이므로,  
(진부분집합의 수) = (부분집합의 수) - 1 이 된다.

따라서 집합  $A$  의 부분집합의 개수는  $15 + 1 = 16$  개이며,  
 $2^n = 16 \therefore n = 4$  이다.

4. 두 집합  $A = \{a, b, c, d, e, f\}$ ,  $B = \{a, b, d, f, g, h\}$  일 때,  $A - B$  를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 :  $\{c, e\}$

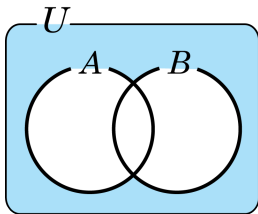
해설

$$A - B = A \cap B^c = A - (A \cap B)$$

$$A - (A \cap B)$$

$$= \{a, b, c, d, e, f\} - \{a, b, d, f\} = \{c, e\}$$

5. 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 : 5개

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.

6. 집합  $A = \{x | x \text{는 } 1 < x < 2 \text{인 실수}\}$  에 대한 설명으로 옳은 것은?

①  $3 \in A$

②  $\sqrt{3} \notin A$

③  $A = \left\{ \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \dots \right\}$

④ 집합  $A$  는 무한집합이다.

⑤ 집합  $A$  는 공집합이다.

### 해설

①  $3 > 2$  이므로  $3 \notin A$  이다.

②  $1^2 < (\sqrt{3})^2 < 2^2$  에서  $1 < \sqrt{3} < 2$  이므로  $\sqrt{3} \in A$

③  $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \dots$  은 모두 1보다 작으므로

$A \neq \left\{ \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \dots \right\}$  이다.

⑤  $\frac{3}{2} \in A$  이므로 공집합이 아니다.

7. 세 집합

$$A = \{a, b, c, d, e\},$$

$$B = \{x \mid x \text{는 } 20 \text{ 이하의 소수}\},$$

$$C = \{x \mid x \text{는 } 15 \text{의 약수}\} \text{ 일 때,}$$

$n(A) + n(B) + n(C)$  의 값을 구하여라.

① 13

② 15

③ 17

④ 19

⑤ 21

해설

$$B = \{2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19\}$$

$$C = \{1, 3, 5, 15\}$$

$$\therefore n(A) + n(B) + n(C) = 5 + 8 + 4 = 17$$

8. 집합  $A = \{a, b, c\}$  에 대하여 다음 중 옳은 것을 모두 고른 것은?

㉠  $c \subset A$

㉡  $d \notin A$

㉢  $\{a\} \in A$

㉣  $\{b, c\} \subset A$

㉤  $A \subset \{a, b, c, d, e, f\}$

① ㉠, ㉢

② ㉡, ㉣

③ ㉡, ㉢, ㉤

④ ㉡, ㉣, ㉤

⑤ ㉡, ㉢, ㉣, ㉤

해설

㉠  $c \in A$

㉢  $\{a\} \subset A$

9. 세 집합  $A = \{x \mid x \text{는 } 8\text{의 약수}\}$ ,  $B = \{5, 6, 7, 9, 11\}$ ,  $C = \{x \mid x \text{는 } 12\text{의 약수}\}$ 에 대하여  
 $(C \cap A) \cup B$ 의 원소 중에서 가장 큰 원소를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 11

#### 해설

조건제시법을 원소나열법으로 고쳐보면  $A = \{1, 2, 4, 8\}$ ,  $C = \{1, 2, 3, 4, 6, 12\}$ 가 된다.

먼저  $C$ 와  $A$ 의 교집합을 구해보면  $C \cap A = \{1, 2, 4\}$ 이고  $B$ 와 합집합을 구하면

$(C \cap A) \cup B = \{1, 2, 4, 5, 6, 7, 9, 11\}$ 이 된다. 가장 큰 원소는 11이다.

10. 전체집합  $U = \{2, 4, 6, 8, 10\}$  에 대하여  $A \cap B = \{6\}$ ,  $B - A = \{2, 8\}$ ,  $(A \cup B)^c = \{4\}$  일 때,  $A - B$  는?

①  $\{2\}$

②  $\{6\}$

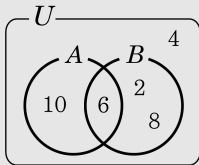
③  $\{10\}$

④  $\{2, 6\}$

⑤  $\{6, 10\}$

해설

주어진 조건을 벤 다이어그램으로 나타내면 다음 그림과 같으므로  $A - B = \{10\}$  이다.



11. 두 집합  $A, B$ 에 대하여  $A = \{-2, -1, 0, 1\}$ ,  $B = \{k | k = xy, x \in A, y \in A\}$  일 때, 집합  $B - A$ 의 모든 원소의 합을 구하면?

① -4

② -2

③ 2

④ 4

⑤ 6

해설

$A = \{-2, -1, 0, 1\}$   $B = \{-2, -1, 0, 1, 2, 4\}$  이다.

$\therefore B - A = \{2, 4\}$

$\therefore 2 + 4 = 6$

12. 수정이네 반 32명의 학생 중에서 할머니, 할아버지와 함께 사는 학생을 조사해보았다. 할머니와 함께 사는 학생은 12명, 할아버지와 함께 사는 학생은 18명, 할머니와 할아버지 모두 함께 사는 학생은 10명이었다. 할머니나 할아버지와 함께 사는 학생은 몇 명인지 구하여라.



답 :

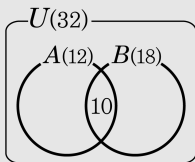
명



정답 : 20 명

해설

할머니와 함께 사는 학생들의 모임을  $A$ , 할아버지와 함께 사는 학생들의 모임을  $B$  라고 할 때, 주어진 조건을 벤 다이어그램으로 나타내면 다음과 같다. 할머니나 할아버지와 함께 사는 학생은  $A \cup B$  이다.



$$\begin{aligned} n(A \cup B) &= n(A) + n(B) - n(A \cap B) \\ &= 12 + 18 - 10 \\ &= 20(\text{명}) \end{aligned}$$

따라서 할머니나 할아버지와 함께 사는 학생은 모두 20명이다.

13. 집합  $A = \{x \mid x = 3 \times n - 1, n \text{는 } 5 \text{ 미만의 자연수}\}$ 일 때, 집합  $A$ 의 모든 원소의 합을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 26

해설

$A = \{2, 5, 8, 11\}$ 이므로 모든 원소의 합은

$$2 + 5 + 8 + 11 = 26$$

14. 두 집합  $A = \{5, 7, 10\}$ ,  $B = \{x - 4, x - 2, x + 1\}$  이 서로 같을 때,  $x$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 9

해설

$x - 4, x - 2, x + 1$ 의 크기를 비교해 보면  $x - 4 < x - 2 < x + 1$  이므로

$A = B$  이려면  $x - 4 = 5, x - 2 = 7, x + 1 = 10$  이 되어야 한다.  
따라서  $x = 9$  이다.

15. 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)

16. 집합  $A = \left\{ 1, \frac{1}{2}, \frac{1}{2^2}, \frac{1}{2^3}, \frac{1}{2^4}, \frac{1}{2^5}, \frac{1}{2^6} \right\}$ 의 부분집합  $X$ 에 대하여  $X$ 의 모든 원소의 합이 1보다 작은  $X$ 의 개수는? (단,  $\emptyset$ 은 제외)

① 31개

② 32개

③ 63개

④ 64개

⑤ 128개

해설

$\frac{1}{2} + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{2^3} + \frac{1}{2^4} + \frac{1}{2^5} + \frac{1}{2^6} = \frac{63}{64}$  이므로 원소 1을 제외한 모든 원소가  $X$ 의 부분집합이 될 수 있으므로 부분집합  $X$ 의 개수는  $2^{7-1} - 1 = 63(\text{개})$  ( $\because \emptyset$ 은 제외하므로)

17. 전체집합  $U$  의 두 부분집합  $A, B$  가 서로소일 때,  $(A-B)^c \cap A$  를 간단히 한 것이다. ① ~ ⑤ 에 알맞지 않은 것은?

$$\begin{aligned}(A-B)^c \cap A &= ( \text{①} )^c \cap A \\ &= ( \text{②} ) \cap A \\ &= ( \text{③} ) \cup (B \cap A) \\ &= ( \text{④} ) \cup (B \cap A) \\ &= ( \text{⑤} )\end{aligned}$$

①  $A \cap B^c$

②  $A \cup B^c$

③  $A^c \cap A$

④  $\emptyset$

⑤  $A \cap B$

해설

$$\begin{aligned}(A-B)^c \cap A &= (A \cap B^c)^c \cap A \quad \dots \text{①} \\ &= (A^c \cup B) \cap A \quad \dots \text{②} \\ &= (A^c \cap A) \cup (B \cap A) \quad \dots \text{③} \\ &= \emptyset \cup (B \cap A) \quad \dots \text{④} \\ &= A \cap B \quad \dots \text{⑤}\end{aligned}$$

18. 두 집합  $A, B$ 에 대하여, 집합  $A = \{1, 2, 4\}$ ,  $A \cup B = \{x \mid x \text{는 } 52 \text{의 약수}\}$ 이다. 이를 만족하는 집합  $B$ 로 가능하지 않은 것은?

①  $\{13, 26, 52\}$

②  $\{3, 13, 26, 52\}$

③  $\{1, 2, 13, 26, 52\}$

④  $\{2, 4, 13, 26, 52\}$

⑤  $\{1, 2, 4, 13, 26, 52\}$

해설

$A = \{1, 2, 4\}$ ,  $A \cup B = \{1, 2, 4, 13, 26, 52\}$  이므로  $\{13, 26, 52\} \subset B \subset (A \cup B)$  이어야 한다.

②  $3 \notin A \cup B$

19. 두 집합  $A = \{1, 2, a + 1\}$   $B = \{3, 5, a\}$  에서  $A \cap B = \{2, 3\}$  일 때,  $A - B$  는?

①  $\emptyset$

②  $\{1\}$

③  $\{5\}$

④  $\{1, 5\}$

⑤  $\{1, 2, 3\}$

해설

$A \cap B = \{2, 3\}$  이므로  $a + 1 = 3$ ,  $a = 2$

따라서,  $A = \{1, 2, 3\}$ ,  $B = \{2, 3, 5\}$  이므로

$A - B = \{1\}$  이다.

20. 전체집합  $U$  의 두 부분집합  $A, B$  에 대하여 보기에서 옳은 것을 모두 고른 것은?

보기

㉠  $(A^c)^c = A$

㉡  $A \cup A^c = U$

㉢  $A \cap A^c = \emptyset$

㉣  $(A \cup B) \subset B$

㉤  $U^c = \emptyset$

① ㉠, ㉡, ㉢, ㉣, ㉤

② ㉠, ㉡, ㉢, ㉤

③ ㉠, ㉡, ㉤

④ ㉠, ㉤

⑤ ㉤

해설

㉣  $B \subset (A \cup B)$

21. 집합  $A = \{1, 3, x, 6\}$ ,  $B = \{7, y + 1, y + 2, 8\}$  이고  $A \cap B = \{5, 6\}$  라고 할 때,  $(A - B) \cup (B - A)$  는?

①  $\{1, 3\}$

②  $\{1, 5\}$

③  $\{1, 3, 5\}$

④  $\{1, 3, 7, 8\}$

⑤  $\{1, 3, 7, 9\}$

### 해설

$A \cap B = \{5, 6\}$  이므로  $x = 5, A = \{1, 3, 5, 6\}$  이다.

(1)  $y + 2 = 5$  일 경우는 조건에 맞지 않는다.

(2)  $y + 1 = 5$  일 경우,  $A \cap B = \{5, 6\}$  이 되어 조건에 맞는다.

따라서  $A = \{1, 3, 5, 6\}, B = \{5, 6, 7, 8\}$  이 되어

$(A - B) \cup (B - A) = \{1, 3\} \cup \{7, 8\} = \{1, 3, 7, 8\}$  이다.

22. 전체집합  $U = \{a, b, c, d, e, f\}$  의 부분집합  $A, B$  에 대하여  $A - B = \{a, b\}$ ,  $B - A = \{e\}$ ,  $A^c \cap B^c = \{c, d\}$  일 때, 집합  $A^c$  은?

①  $\{b\}$

②  $\{e\}$

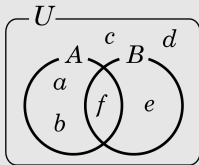
③  $\{b, e\}$

④  $\{c, d\}$

⑤  $\{c, d, e\}$

해설

주어진 조건을 벤 다이어그램으로 나타내면 다음 그림과 같으므로  $A^c = \{c, d, e\}$  이다.



23. 전체 집합  $U = \{x|x \text{는 } 10 \text{ 미만의 자연수}\}$  의 두 부분집합  $A = \{2, 4, 8\}$ ,  $B = \{4, 8, 9\}$  에 대하여  $(A \cup B) - A$  는?

①  $\{4\}$

②  $\{8\}$

③  $\{4, 8\}$

④  $\{4, 9\}$

⑤  $\{9\}$

해설

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

24. 집합  $A = \{1, 2, 3, 4\}$ ,  $B = \{3, 4, 5, 6, 7\}$  이고,  $n(A \cup X) = 4$ ,  $n((A - B) \cap X) = 2$  일 때, 집합  $X$  의 개수는?

① 2 개

② 4 개

③ 8 개

④ 16 개

⑤ 32 개

#### 해설

$n(A \cup X) = 4$  에서  $n(A) = 4$  이므로  $A \cup X = A$ , 즉  $X \subset A$  가 된다.

또,  $n((A - B) \cap X) = n(\{1, 2\} \cap X) = 2$  에서  $(A - B) \subset X$  이다.  
따라서  $(A - B) \subset X \subset A$  이므로 1, 2를 반드시 포함하는  $A$  의 부분 집합의 개수와 같으므로  
 $2 \times 2 = 4$ (개) 이다.

25. 전체집합  $U = \{3, 6, 9, 12, 15, 18, 21\}$  의 두 부분집합  $A = \{3, 9, 15, 21\}$ ,  $B = \{12, 15, 18, 21\}$  에 대하여 연산  $A \Delta B = (A \cup B) - (A \cap B)$  로 정의할 때,  $(A \Delta B) \Delta B^c$  을 나타낸 것은?

①  $\{3, 6, 12\}$

②  $\{3, 12, 18\}$

③  $\{3, 15, 21\}$

④  $\{6, 12, 18\}$

⑤  $\{6, 12, 15, 18\}$

해설

$$\begin{aligned} A \Delta B &= (A \cup B) - (A \cap B) \\ &= \{3, 9, 12, 15, 18, 21\} - \{15, 21\} \\ &= \{3, 9, 12, 18\} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \therefore (A \Delta B) \Delta B^c &= \{3, 9, 12, 18\} \Delta \{3, 6, 9\} \\ &= \{3, 6, 9, 12, 18\} - \{3, 9\} \\ &= \{6, 12, 18\} \end{aligned}$$