

실력 확인 문제

1. 다음 각 집합을 조건제시법으로 바르게 나타낸 것을 보기에서 골라라.

보기

- ㉠ $\{x|x \text{는 } 10 \text{ 이하의 짝수}\}$
- ㉡ $\{x|x \text{는 } 10 \text{보다 작은 } 2 \text{의 배수}\}$
- ㉢ $\{x|x \text{는 } 24 \text{의 약수}\}$
- ㉣ $\{x|x \text{는 } 18 \text{의 약수}\}$
- ㉤ $\{x|x \text{는 } 36 \text{의 배수}\}$

(1) $\{2, 4, 6, 8, 10\}$

(2) $\{1, 2, 3, 6, 9, 18\}$ [배점 2, 하중]

▶ 답:

▶ 답:

▶ 정답: (1) ㉠

▶ 정답: (2) ㉣

해설

조건제시법은 집합에 속하는 모든 원소들이 가지는 공통된 성질을 제시하여 나타내는 방법이다.

(1) 집합의 원소들의 공통된 성질은 10 이하의 짝수(2의 배수)라는 점이고

(2) 집합의 원소들의 공통된 성질은 18의 약수라는 점이다.

2. $A = \{x|x \text{는 } 20 \text{ 이하의 } 3 \text{의 배수}\}$ 일 때, 집합 A 를 원소나열법으로 나열한 것으로 옳은 것은?

[배점 2, 하중]

① $A = \{3, 6, 9\}$

② $A = \{3, 6, 9, 12, 18\}$

③ $A = \{3, 6, 9, 12, 15, 18\}$

④ $A = \{3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19\}$

⑤ $A = \{3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 27, 30\}$

해설

20보다 작은 3의 배수는 3, 6, 9, 12, 15, 18이다. 이것이 집합 A 의 원소가 된다. 원소나열법은 집합에 속한 모든 원소를 $\{ \}$ 안에 나열하는 방법이므로, 이 원소들을 그대로 나열하면 된다.

3. 두 집합 A, B 에 대하여 $n(A) = 30$, $n(B) = 23$, $n(A \cap B) = 11$ 일 때, $n(A - B)$ 와 $n(B - A)$ 가 알맞게 짝지어진 것은? [배점 2, 하중]

① $n(A - B) : 18$, $n(B - A) : 12$

② $n(A - B) : 12$, $n(B - A) : 18$

③ $n(A - B) : 19$, $n(B - A) : 12$

④ $n(A - B) : 11$, $n(B - A) : 19$

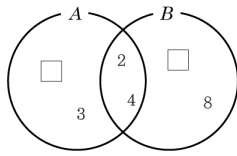
⑤ $n(A - B) : 19$, $n(B - A) : 11$

해설

$$n(A - B) = n(A) - n(A \cap B) = 30 - 11 = 19$$

$$n(B - A) = n(B) - n(A \cap B) = 23 - 11 = 12$$

4. 두 집합 A, B 에 대하여 $A = \{1, 2, 3, 4\}$, $A \cap B = \{2, 4\}$, $A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 6, 8\}$ 일 때, 아래 벤 다이어그램의 빈 칸에 들어갈 알맞은 숫자들의 합을 써라.

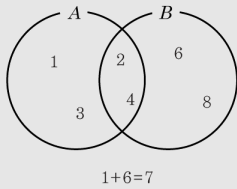


[배점 2, 하중]

▶ 답 :

▷ 정답 : 7

해설



5. 다음 중 원소의 개수가 0 이 아닌 유한집합은?

[배점 3, 하상]

- ① $\{x \mid x \text{는 일의 자리의 숫자가 1인 짝수}\}$
- ② $\{x \mid x \text{는 2로 나누었을 때 나머지가 1인 자연수}\}$
- ③ $\{x \mid x \text{는 8보다 큰 8의 약수}\}$
- ④ $\{x \mid x \text{는 두 자리의 2의 배수}\}$
- ⑤ $\{x \mid x \text{는 } 1 < x < 2 \text{인 분수}\}$

해설

- ① $\emptyset$
- ② $\{1, 3, 5, \dots\}$
- ③ $\emptyset$
- ④ $\{10, 12, 14, 16, \dots, 98\}$
- ⑤ $\left\{\frac{3}{2}, \frac{4}{3}, \frac{5}{4}, \dots\right\}$

6. 세 집합 A, B, C 에 대하여

$$A = \{13, 15, 17, 19\},$$

$$B = \{x \mid x \text{는 12 이상 20이하의 홀수}\},$$

$$C = \{x \mid x \text{는 13보다 크고 21보다 작은 홀수}\}$$

일 때, 다음 중 옳지 않은 것은? [배점 3, 하상]

- ① $A \subset B$
- ② $A \not\subset C$
- ③ $B \subset A$

- ④ $B \subset C$
- ⑤ $C \subset B$

해설

$$B = \{13, 15, 17, 19\}, C = \{15, 17, 19\}$$

- ④ $C \subset B$

7. 두 집합이 서로 같지 않은 것은? [배점 3, 하상]

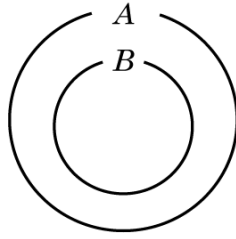
- ① $A = \{1, 2, 3\}, B = \{2, 3, 1\}$
- ② $A = \{2, 4, 6, 8\}, B = \{x \mid x \text{는 8 이하의 짝수}\}$
- ③ $A = \{a, b, c\}, B = \{c, b, a\}$
- ④ $A = \{x \mid x \text{는 5 이하의 홀수}\}, B = \{x \mid x \text{는 6 이하의 홀수}\}$
- ⑤ $A = \{3, 6, 9, 12\}, B = \{x \mid x \text{는 3의 배수}\}$

해설

$$\textcircled{5} B = \{3, 6, 9, 12, \dots\} \neq A$$

8. 다음 벤 다이어그램에서 집합 A 의 원소가 5, 10, 15, 20, 25, 30 일 때, 집합 B 가 될 수 있는 것을 모두 고르면? (정답 2개)

[배점 3, 하상]



- ① $\{\emptyset\}$ ② $\{5, 10\}$
 ③ $\{5, 15, 20\}$ ④ $\{32\}$
 ⑤ $\{5, 10, 15, \dots\}$ ⑥

해설

$A = \{5, 10, 15, 20, 25, 30\}$ 이고, $B \subset A$ 이어야 한다.

① $\emptyset \notin A$ 이므로 $\{\emptyset\} \not\subset A$

9. 두 집합 $A = \{x|x \text{는 } 25 \text{미만인 } 5 \text{의 배수}\}$, $B = \{x|x \text{는 } 13 < x < 15 \text{인 홀수}\}$ 일 때, $n(A) - n(B)$ 의 값을 구하여라. [배점 3, 하상]

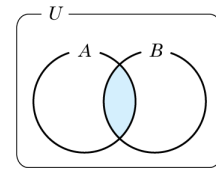
▶ 답 :

▶ 정답 : 4

해설

$A = \{5, 10, 15, 20\}$, $B = \emptyset$ 이므로
 $n(A) - n(B) = 4 - 0 = 4$

10. 다음 벤 다이어그램에서 $n(U) = 57$, $n(A) = 30$, $n(B) = 25$, $n(A^c \cap B^c) = 14$ 일 때, 색칠한 부분이 나타내는 집합의 원소의 개수는?



[배점 3, 하상]

- ① 12 개 ② 14 개 ③ 19 개
 ④ 24 개 ⑤ 38 개

해설

주어진 벤 다이어그램의 색칠한 부분은 $A \cap B$ 이다.

$$n(A \cup B) = n(U) - n(A^c \cap B^c) = 57 - 14 = 43$$

$$n(A \cap B) = n(A) + n(B) - n(A \cup B) = 30 + 25 - 43 = 12$$

11. 집합 $A = \{x|x \text{는 } 24 \text{의 약수}\}$ 일 때, $B \subset A$ 를 만족하는 B 가 아닌 것을 모두 고르면? (정답 2개)
[배점 3, 중하]

- ① $B = \{x|x \text{는 } 8 \text{의 약수}\}$
 ② $B = \{x|x \text{는 } 10 \text{ 미만의 짝수}\}$
 ③ $B = \{x|x \text{는 } 12 \text{의 약수}\}$
 ④ $B = \{x|x \text{는 } 30 \text{ 미만의 } 6 \text{의 배수}\}$
 ⑤ $B = \{x|x \text{는 } 18 \text{의 약수}\}$

해설

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

- ① $B = \{1, 2, 4, 8\}$
 ② $B = \{2, 4, 6, 8\}$
 ③ $B = \{1, 2, 3, 4, 6, 12\}$
 ④ $B = \{6, 12, 18, 24\}$
 ⑤ $B = \{1, 2, 3, 6, 9, 18\}$

12. 집합 $A = \{a, b, \{c\}, \emptyset\}$ 일 때, 다음 중 옳은 것은?
[배점 3, 중하]

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

해설

A 의 원소는 $a, b, \{c\}, \emptyset$ 이므로 ① $\emptyset$ 은 A 의 부분집합이기도 하고 A 의 원소이기도 하다.

한편,

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

13. $n(A) = 14$, $n(B) = 23$, $n(A \cap B) = 7$ 일 때, $n(B - A) - n(A - B)$ 의 값은?
[배점 3, 중하]

- ① 6 ② 7 ③ 8 ④ 9 ⑤ 10

해설

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

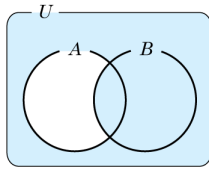
$$n(B - A) = n(B) - n(A \cap B)$$

$$n(A - B) = 14 - 7 = 7$$

$$n(B - A) = 23 - 7 = 16$$

$$\therefore n(B - A) - n(A - B) = 16 - 7 = 9$$

14. 다음 벤 다이어그램에서 $n(U) = 22$, $n(A) = 10$, $n(B) = 17$, $n(A \cup B) = 20$ 일 때, 색칠한 부분이 나타내는 집합의 원소의 개수는?



[배점 3, 중하]

- ① 16 ② 17 ③ 18 ④ 19 ⑤ 20

해설

색칠된 부분이 나타내는 집합은 $(A - B)^C$
 $n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B) = 10 + 17 - n(A \cap B) = 20$
 $\therefore n(A \cap B) = 7$
 $n(A - B) = n(A) - n(A \cap B) = 10 - 7 = 3$
 $\therefore n((A - B)^C) = n(U) - n(A - B) = 22 - 3 = 19$

15. 두 집합 $A = \{2, 5, 9, a\}$, $B = \{3, 7, b+2, b-2\}$ 에 대하여 $A - B = \{2, 8\}$ 일 때, $a - b$ 의 값을 구하여라.

[배점 4, 중중]

▶ 답 :

▶ 정답 : 1

해설

집합 A 에서 $a = 8$ 이고,
 $A \cap B = \{5, 9\}$ 이므로
 (i) $b + 2 = 5$ 일 때, $b = 3$ 이므로
 $B = \{1, 3, 5, 7\} \Rightarrow A \cap B = \{5\}$ (×)
 (ii) $b - 2 = 5$ 일 때, $b = 7$ 이므로
 $B = \{3, 5, 7, 9\} \Rightarrow A \cap B = \{5, 9\}$ (○)
 $\therefore a - b = 8 - 7 = 1$

16. 전체집합 U 와 그 두 부분집합 A, B 가 다음과 같을 때, $A^c \cap B$ 의 모든 원소의 곱을 구하여라.

보기

$$U = \{x | x \text{는 } 10 \text{ 이하의 자연수}\}$$

$$A = \{2, 4, 5, 8\}$$

$$B^c = \{2, 4, 6, 7, 9\}$$

[배점 4, 중중]

▶ 답 :

▶ 정답 : 30

해설

$U = \{1, 2, 3, \dots, 10\}$, $A = \{2, 4, 5, 8\}$, $B = \{1, 3, 5, 8, 10\}$ 이므로
 $A^c \cap B = B - A = \{1, 3, 10\}$
 $\therefore 1 \times 3 \times 10 = 30$

17. 두 집합 $A = \{2, 4, a-1\}$, $B = \{a-8, a-3, b+2\}$ 에 대하여 $A \cap B = \{2, 9\}$ 일 때, 집합 A 와 집합 B 의 합집합은?

[배점 4, 중중]

- ① $\{2, 4, 8\}$ ② $\{2, 4, 7, 9\}$
 ③ $\{2, 4, 8, 9\}$ ④ $\{2, 4, 7, 8, 9\}$
 ⑤ $\{2, 4, 7, 9, 11\}$

해설

$A \cap B = \{2, 9\}$ 이므로 $9 \in A$
 $a - 1 = 9 \therefore a = 10$
 $a = 10$ 이므로 $B = \{2, 7, b+2\}$
 $9 \in B$ 이므로 $b + 2 = 9 \therefore b = 7$
 $A = \{2, 4, 9\}$, $B = \{2, 7, 9\}$ 이므로
 $A \cup B = \{2, 4, 7, 9\}$