

실력 확인 문제

1. 다음 보기에서 집합인 것을 모두 고른것은?

보기

- ㉠ 10 보다 큰 홀수의 모임
- ㉡ 1 에 가까운 수의 모임
- ㉢ 요일의 모임
- ㉣ 마른 사람의 모임
- ㉤ 예쁜 꽃들의 모임
- ㉥ 100 보다 작은 짝수의 모임

[배점 2, 하중]

- ① ㉠, ㉡
- ② ㉡, ㉢
- ③ ㉠, ㉢, ㉤
- ④ ㉠, ㉢, ㉤
- ⑤ ㉠, ㉢, ㉥

해설

- ㉠ : 11, 13, 15, ...
- ㉢ : 월, 화, 수, ... , 일
- ㉥ : 2, 4, 6, ... , 94, 96, 98
- ㉡, ㉣, ㉤은 기준이 분명하지 않다.

2. 전체집합 U 의 부분집합 A 에 대하여 $n(U) = 11$, $n(A) = 4$ 일 때, $n(A^c)$ 를 구하여라.

[배점 2, 하중]

▶ 답 :

▶ 정답 : 7

해설

$$n(A^c) = n(U) - n(A) = 11 - 4 = 7$$

3. 전체집합 $U = \{x | x \text{는 } 20 \text{보다 작은 짝수}\}$ 의 부분집합 $A = \{x | x \text{는 } 16 \text{의 약수 중 짝수인 자연수}\}$ 에 대하여 A^c 의 원소는? [배점 2, 하중]

- ① 2
- ② 4
- ③ 6
- ④ 8
- ⑤ 10

해설

$$\begin{aligned} U &= \{2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18\} \\ A &= \{2, 4, 8, 16\} \\ A^c &= U - A = \{6, 10, 12, 14, 18\} \end{aligned}$$

4. 전체집합 $U = \{x | x \text{는 } 10 \text{ 이하의 자연수}\}$ 의 부분집합 $A = \{3, 5, 6, 7\}$ 에 대하여 A^c 은? [배점 2, 하중]

- ① $\{3, 5, 6, 7\}$
- ② $\{2, 4, 6, 8\}$
- ③ $\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$
- ④ $\{1, 2, 4, 8, 9\}$
- ⑤ $\{1, 2, 4, 8, 9, 10\}$

해설

$$\begin{aligned} U &= \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\} \\ A^c &= U - A = \{1, 2, 4, 8, 9, 10\} \end{aligned}$$

5. 두 집합 A, B 에 대하여 $n(A) = 12$, $n(A \cup B) = 16$, $n(A \cap B) = 5$ 일 때, $n(B)$ 의 값은?

[배점 2, 하중]

- ① 6 ② 7 ③ 8 ④ 9 ⑤ 10

해설

$$\begin{aligned} n(A \cup B) &= n(A) + n(B) - n(A \cap B) \\ n(B) &= n(A \cup B) - n(A) + n(A \cap B) = 16 - 12 + 5 = 9 \\ \therefore n(B) &= 9 \end{aligned}$$

6. 두 집합 A, B 에 대하여 $n(A \cup B) = 30$, $n(B) = 20$, $n(A \cap B) = 7$ 일 때, $n(A)$ 의 값을 구하여라.

[배점 2, 하중]

▶ 답 :

▶ 정답 : 17

해설

$$\begin{aligned} n(A \cup B) &= n(A) + n(B) - n(A \cap B) \\ 30 &= n(A) + 20 - 7 \\ \therefore n(A) &= 17 \end{aligned}$$

7. 두 집합 A, B 에 대하여 $n(A) = 24$, $n(B) = 15$, $n(A \cap B) = 9$ 일 때, $n(A \cup B)$ 의 값은?

[배점 2, 하중]

- ① 25 ② 30 ③ 35 ④ 40 ⑤ 45

해설

$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B) = 24 + 15 - 9 = 30$$

8. 전체집합 $U = \{x \mid x \text{는 } 25 \text{ 이하의 } 3 \text{의 배수}\}$ 의 두 부분집합 A, B 에 대하여

$$A - B = \{9, 21, 24\}, B - A = \{3, 15\}, A^c \cap B^c = \{12\} \text{ 일 때, 집합 } A, B \text{의 교집합을 구하면?}$$

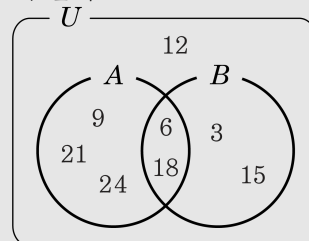
[배점 3, 하상]

- ① $\{3, 6\}$ ② $\{3, 6, 12\}$
 ③ $\{3, 18\}$ ④ $\{6, 12\}$
 ⑤ $\{6, 18\}$

해설

$$U = \{3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24\}$$

주어진 조건을 벤 다이어그램으로 나타내면 다음과 같다.



$$\therefore A \cap B = \{6, 18\}$$

9. 세 집합 A, B, C 에 대하여

$$A = \{x | x \text{는 } 8 \text{의 약수}\},$$

$$B = \{x | x \text{는 } 10 \text{보다 작은 자연수}\},$$

$C = \{x | x \text{는 한 자리 짝수인 자연수}\}$ 일 때, 다음 중 옳은 것은? [배점 3, 하상]

① $A \supset B$ ② $C \supset A$ ③ $B \supset C$

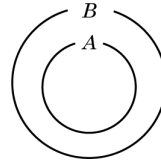
④ $B \not\supset A$ ⑤ $A = C$

해설

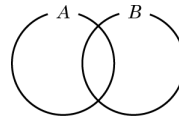
$A = \{1, 2, 4, 8\}$, $B = \{1, 2, 3, \dots, 9\}$, $C = \{2, 4, 6, 8\}$ 이므로 $B \supset C$ 이다.

10. 두 집합 $A = \{x | x \text{는 } 9 \text{의 약수}\}$, $B = \{x | x \text{는 } 10 \text{미만의 홀수}\}$ 사이의 관계를 벤 다이어그램으로 바르게 나타낸 것은? [배점 3, 하상]

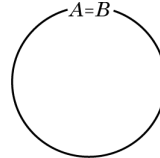
①



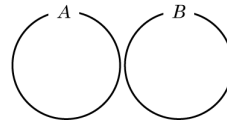
②



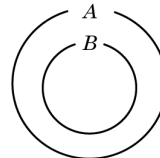
③



④



⑤



해설

$A = \{1, 3, 9\}$, $B = \{1, 3, 5, 7, 9\}$ 이므로 $A \subset B$, $A \neq B$

11. 두 집합 A, B 가 다음과 같을 때, $n(A) + n(B)$ 의 값을 구하여라.

$$A = \{x | x \text{는 } 20 \text{의 약수}\}, \quad B = \{x | x \text{는 } 0 < x < 110 \text{인 } 5 \text{의 배수}\}$$

[배점 3, 하상]

▶ 답 :

▶ 정답 : 27

해설

$$A = \{1, 2, 4, 5, 10, 20\}, \quad B = \{5, 10, 15, 20, \dots, 105\} \text{ 이므로}$$

$$n(A) = 6, \quad n(B) = 21$$

$$\therefore n(A) + n(B) = 27$$

12. 다음 중 집합이 아닌 것은? [배점 3, 하상]

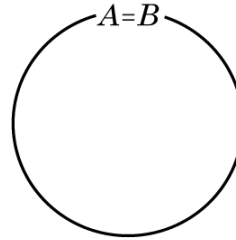
- ① 3 보다 크고 10 보다 작은 2 의 배수의 모임
- ② 5 보다 큰 5 의 배수의 모임
- ③ 4 보다 작은 짝수의 모임
- ④ 혈액형이 A 형인 학생들의 모임
- ⑤ 1 에 가까운 자연수의 모임

해설

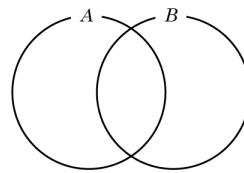
‘가까운’ 은 그 대상이 분명하지 않으므로 집합이 아니다.

13. $A \subset B$ 이고 $B \subset A$ 일 때, 두 집합 A, B 를 벤 다이어그램으로 바르게 나타낸 것은? [배점 3, 중하]

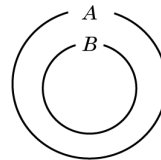
①



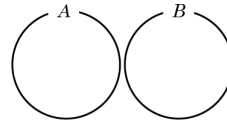
②



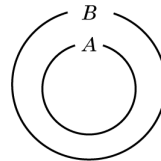
③



④



⑤



해설

$A \subset B$ 이고 $B \subset A$ 이면 $A = B$ 이다. 두 집합 A, B 의 원소가 모두 같다.

14. 환석이네 반 학생 36 명 중 강아지를 좋아하는 학생은 22 명, 고양이를 좋아하는 학생은 17 명, 강아지와 고양이를 모두 싫어하는 학생은 9 명이다. 이 때, 고양이를 싫어하는 학생은? [배점 3, 중하]

- ① 15 명 ② 16 명 ③ 17 명
④ 18 명 ⑤ 19 명

해설

전체집합을 U , 강아지를 좋아하는 학생들의 집합을 A , 고양이를 좋아하는 학생들의 집합을 B 라 하면

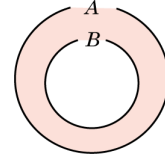
$$n(U) = 36, n(A) = 22, n(B) = 17$$

$$n((A \cup B)^C) = 9 \text{ 이다.}$$

따라서 고양이를 싫어하는 학생들의 집합은 B^c 이다.

$$\therefore n(B^c) = n(U) - n(B) = 36 - 17 = 19$$

15. 두 집합 A, B 에 대하여 아래 벤 다이어그램의 색칠한 부분이 공집합이 아닐 때, 다음 중 옳지 않은 것은?



[배점 3, 중하]

- ① $B \subset A$
② $B - A = \emptyset$
③ $2 \in A$ 이면 $2 \in B$ 이다.
④ $A \cap B = B$
⑤ $n(A) > n(B)$

해설

- ③ $A - B \neq \emptyset$ 이므로 예를 들어 $A = \{1, 2\}, B = \{1\}$ 이면 $2 \in A$ 이지만 $2 \notin B$ 이다.

16. 다음 조건을 만족하는 집합 X 의 개수는?

$$\{1, 2, 3, 4, 5\} \cup X = \{1, 2, 3, 4, 5\}$$

$$\{2, 4\} \cap X = \{2, 4\}$$

[배점 3, 중하]

- ① 1개 ② 2개 ③ 4개
 ④ 8개 ⑤ 16개

해설

$\{1, 2, 3, 4, 5\} \cup X = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ 은 $X \subset \{1, 2, 3, 4, 5\}$ 와 같고,
 $\{2, 4\} \cap X = \{2, 4\}$ 은 $\{2, 4\} \subset X$ 와 같다.
 즉, X 는 원소 2, 4 를 반드시 포함하는 집합 $\{1, 2, 3, 4, 5\}$ 의 부분집합이다.
 따라서 X 의 개수는 $\{1, 2, 3, 4, 5\}$ 에서 원소 2, 4 를 제외한 $\{1, 3, 5\}$ 의 부분집합의 개수와 같다.
 $\therefore 2 \times 2 \times 2 = 8$ (개)

17. 두 집합 $A = \{2, 4, 6\}$, $B = \{2, 6, 9\}$ 에 대하여 $(A \cap B) \subset X \subset (A \cup B)$ 를 만족하는 집합 X 의 개수를 구하여라.
 [배점 3, 중하]

▶ 답 :

▷ 정답 : 4개

해설

집합 X 는 원소 2, 6 을 포함하는 $A \cup B = \{2, 4, 6, 9\}$ 의 부분집합이므로 X 의 개수는 $A \cup B = \{2, 4, 6, 9\}$ 에서 원소 2, 6 를 뺀 $\{4, 9\}$ 의 부분집합의 개수와 같으므로 $2^2 = 4$ (개)이다.

18. 두 집합 $A = \{1, 4, 6, 7, a\}$, $B = \{2, 3, b, b+3\}$ 에 대하여 $A - B = \{1, 5, 6\}$ 일 때, $a+b$ 의 값은?

[배점 4, 중중]

- ① 1 ② 3 ③ 6 ④ 9 ⑤ 12

해설

집합 A 에서 $a = 5$ 이고,
 $A \cap B = \{4, 7\}$ 이므로
 (i) $b+3 = 4$ 일 때, $b = 1$ 이므로
 $B = \{1, 2, 3, 4\} \Rightarrow A \cap B = \{1, 4\}$ (×)
 (ii) $b = 4$ 일 때,
 $B = \{2, 3, 4, 7\} \Rightarrow A \cap B = \{4, 7\}$ (○)
 $\therefore a+b = 5+4 = 9$

19. 두 집합 $A = \{\neg, \sqcup, \sqcap, \supset\}$, $B = \{\sqcup, \sqcap, \supset, \sqsubset\}$ 에 대하여 두 집합 A, B 의 부분집합이 되는 집합의 개수는?
 [배점 4, 중중]

- ① 0개 ② 2개 ③ 4개
 ④ 6개 ⑤ 8개

해설

집합 A 의 부분집합도 되고, 집합 B 의 부분집합도 되는 집합의 개수는 $\{\sqcup, \sqcap, \supset\}$ 의 부분집합의 개수와 같으므로 $2^3 = 8$ (개)

20. 두 집합 $A = \{a, b, c\}$, $B = \{a, c, e\}$ 에 대하여 집합 A 의 부분집합도 되고, 집합 B 의 부분집합도 되는 집합의 개수를 구하여라. [배점 4, 중중]

▶ 답 :

▷ 정답 : 4 개

해설

집합 A 의 부분집합도 되고, 집합 B 의 부분집합도 되는 집합의 개수는 $\{a, c\}$ 의 부분집합의 개수와 같으므로 $2^2 = 4$ (개)

21. 다음 중 두 집합 A, B 에 대하여 $B \subset A$ 인 것을 고르면? [배점 4, 중중]

- ① $A = \{1, 2, 4\}$, $B = \{1, 2, 4, 8\}$
- ② $A = \{x \mid x \text{는 짝수}\}$, $B = \{x \mid x \text{는 홀수}\}$
- ③ $A = \emptyset$, $B = \{x \mid x \text{는 } x, y, z\}$
- ④ $A = \{x \mid x \text{는 } 2 \text{의 배수}\}$, $B = \{x \mid x \text{는 } 6 \text{의 배수}\}$
- ⑤ $A = \{x \mid x = 2 \times n - 1, n = 1, 2, 3, \dots\}$,
 $B = \{x \mid x \text{는 자연수}\}$

해설

- ④ $\{2, 4, 6, 8, 10, \dots\} \supset \{6, 12, 18, 24, \dots\}$