

단원 종합 평가

1. 다음은 진영이가 집합 $\{3, 5\}$ 의 부분집합을 모두 구하는 과정이다. 진영이가 풀이 과정에서 빠뜨린 부분이 무엇인지 말하여라.

원소가 1개인 부분집합은 $\{3\}, \{5\}$ 이다.
 원소가 2개인 부분집합은 $\{3, 5\}$ 이다.
 따라서 구하는 부분집합은 $\{3\}, \{5\}, \{3, 5\}$ 이다.

[배점 2, 하중]

▶ 답:

▷ 정답: 원소가 하나도 없는 부분집합인 $\emptyset$ 이 빠져 있다.

해설

$\{3, 5\}$ 의 부분집합을 구하면 $\emptyset, \{3\}, \{5\}, \{3, 5\}$ 이다. 따라서 원소가 하나도 없는 부분집합인 $\emptyset$ 이 빠져있다.

2. 다음 중 8의 배수의 집합의 부분집합을 골라라.

- ㉠ 1의 배수의 집합
 ㉡ 13의 배수의 집합
 ㉢ 9의 배수의 집합
 ㉣ 16의 배수의 집합
 ㉤ 20의 배수의 집합

[배점 2, 하중]

▶ 답:

▷ 정답: ㉣

해설

8의 배수의 집합을 원소나열법으로 나타내면 $\{8, 16, 24, \dots\}$ 이다.
 따라서 16의 배수의 집합은 8의 배수의 집합이다.

3. 전체집합 $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ 의 두 부분집합 A, B 에 대하여 $A^c = \{2, 3, 6, 7\}$, $B^c = \{1, 2, 4, 7\}$ 일 때, $A \cup B$ 를 구하여라.

[배점 2, 하중]

▶ 답:

▷ 정답: $\{1, 3, 4, 5, 6\}$

해설

$A = (A^c)^c = \{1, 4, 5\}$
 $B = (B^c)^c = \{3, 5, 6\}$
 $\therefore A \cup B = \{1, 3, 4, 5, 6\}$

4. 두 집합 $A = \{x | x \text{는 } 27 \text{의 약수}\}$, $B = \{x | x \text{는 } 36 \text{의 약수}\}$ 에 대하여 $n(A \cap B)$ 를 구하여라.

[배점 2, 하중]

▶ 답:

▷ 정답: 3

해설

$A = \{1, 3, 9, 27\}$
 $B = \{1, 2, 3, 4, 6, 9, 12, 18, 36\}$
 $A \cap B = \{1, 3, 9\}$
 $n(A \cap B) = 3$

5. 다음 중 옳게 연결된 것은? [배점 3, 하상]

- 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 $\{x \mid x \text{는 10의 약수}\} = \{1, 2, 5, 10\}$
 ④ $\{x \mid x \text{는 3의 배수}\} = \{6, 12, 18, \dots\}$
 ⑤ $\{x \mid x \text{는 5이하의 자연수}\} = \{1, 2, 3, 4\}$

해설

③ $\{x \mid x \text{는 10의 약수}\} = \{1, 2, 5, 10\}$ 이다.

6. 집합 $A = \{a \mid a \text{는 12의 약수이고, 짝수인 자연수}\}$ 를 원소나열법으로 나타낸 것은? [배점 3, 하상]

- ① $A = \{2, 4\}$ ② $A = \{2, 4, 6\}$
 ③ $A = \{2, 4, 6, 8\}$ ④ $A = \{2, 4, 6, 12\}$
 ⑤ $A = \{2, 4, 6, 8, 12\}$

해설

12의 약수는 1, 2, 3, 4, 6, 12 이고 이 중에서 짝수는 2, 4, 6, 12 이므로 $A = \{2, 4, 6, 12\}$ 이다.

7. 세 집합 A, B, C 가 $A \subset B \subset C$ 일 때, 다음 중 옳지 않은 것은? (단, $A \neq B \neq C$ 이다.) [배점 3, 하상]

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

해설

④ $A \neq B$ 이므로 $B \not\subset A$ 이다.

8. 다음 중 $A = \{x \mid x \text{는 2보다 크고 7보다 작은 자연수}\}$ 의 부분집합인 것을 모두 고르면? (정답 2 개) [배점 3, 하상]

- ① $\emptyset$ ② $\{x \mid x \text{는 6의 약수}\}$
 ③ $\{2\}$ ④ $\{3, 5\}$
 ⑤ $\{2, 4, 6, 8\}$

해설

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

9. 전체집합 U 의 부분집합 A 에 대하여 다음 중 옳지 않은 것은? [배점 3, 하상]

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

해설

③ $A \cap \emptyset = \emptyset$

10. 두 집합 $A = \{3, 6, 9, a+1\}$, $B = \{b-2, 6, 9, 12\}$ 에 대하여 $A \subset B$ 이고 $B \subset A$ 일 때, $a+b$ 의 값을 구하여라. [배점 3, 중하]

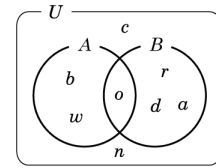
▶ 답:

▷ 정답: 16

해설

$A \subset B$ 이고 $B \subset A$ 이면 $A = B$ 이므로
 $a+1 = 12$, $a = 11$
 $b-2 = 3$, $b = 5$
 $\therefore a+b = 11+5 = 16$

11. 다음 벤 다이어그램을 보고, A^c , B^c , $(A \cup B)^c$ 을 각각 원소나열법으로 나타내어라.



[배점 3, 중하]

▶ 답:

▶ 답:

▶ 답:

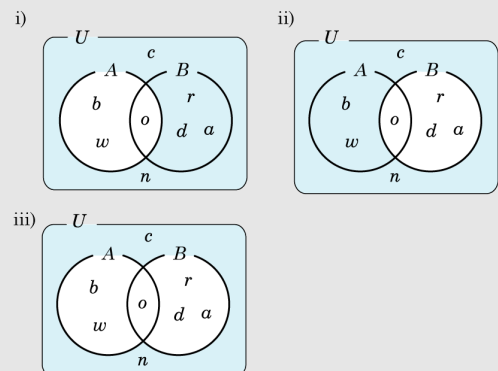
▷ 정답: $A^c = \{a, c, d, n, r\}$

▷ 정답: $B^c = \{b, c, n, w\}$

▷ 정답: $(A \cup B)^c = \{c, n\}$

해설

벤 다이어그램으로 색칠하면 다음과 같다.

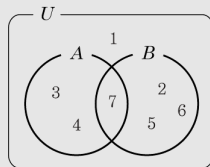


12. 전체집합 $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ 의 두 부분집합 A, B 에 대하여 $A - B = \{3, 4\}$, $B - A = \{2, 5, 6\}$, $(A \cup B)^c = \{1\}$ 일 때, 집합 B 를 나타낸 것으로 옳은 것은?
[배점 3, 중하]

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

해설

주어진 집합을 벤 다이어그램으로 나타내면



$$\therefore B = \{2, 5, 6, 7\}$$

[별해] $(A \cup B)^c = \{1\}$ 이므로

$A \cup B = \{2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ 이다.

$$B = (A \cup B) - (A - B) = \{2, 5, 6, 7\}$$

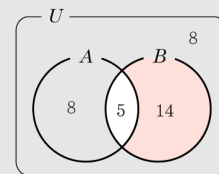
13. 학생 35명 중에서 제주도에 가 본 학생이 13명, 경주에 가 본 학생이 19명, 두 곳 모두 가 본 적이 없는 학생이 8명일 때, 경주에만 가 본 학생 수를 구하여라.
[배점 3, 중하]

▶ 답 :

▷ 정답 : 14 명

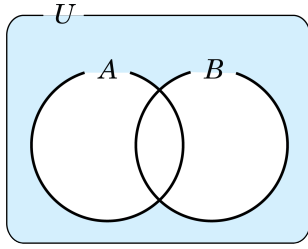
해설

전체 학생을 U , 제주도에 가 본 학생을 A , 경주에 가 본 학생을 B 라 할 때, 벤 다이어그램으로 나타내면 다음과 같다.



따라서 경주에만 가 본 학생은 14 명이다.

14. 다음 벤 다이어그램에서 $n(U) = 31$, $n(A) = 23$, $n(B) = 12$, $n(A \cap B) = 6$ 일 때, 색칠한 부분이 나타내는 집합의 원소의 개수를 구하여라.



[배점 3, 중하]

▶ 답 :

▷ 정답 : 2개

해설

주어진 벤 다이어그램의 색칠한 부분이 나타내는 집합은 $(A \cup B)^c$ 이다.

$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B) = 23 + 12 - 6 = 29$$

$$\therefore n((A \cup B)^c) = n(U) - n(A \cup B) = 31 - 29 = 2(\text{개})$$

15. 다음 중 옳은 것은?

[배점 4, 중중]

- ① $n(\emptyset) = n(\{0\})$
- ② $n(\{1, 2, 4\}) - n(\{1, 4\}) = 2$
- ③ $n(\{4\}) = 4$
- ④ $n(\{x | x \text{는 } 40 \text{ 이하의 짝수}\}) = 40$
- ⑤ $n(\{x | x \text{는 } 2 < x < 4 \text{인 홀수}\}) = 1$

해설

$$\textcircled{1} n(\emptyset) = 0, n(\{0\}) = 1$$

$$\textcircled{2} n(\{1, 2, 4\}) - n(\{1, 4\}) = 3 - 2 = 1$$

$$\textcircled{3} n(\{4\}) = 1$$

$$\textcircled{4} n(\{2, 4, 6, \dots, 40\}) = 20$$

$$\textcircled{5} n(\{3\}) = 1$$

16. 10의 약수의 집합을 A 라고 할 때, 다음 중 옳지 않은 것을 모두 고르면? (정답 2개) [배점 4, 중중]

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

해설

집합 A 의 원소는 1, 2, 5, 10 이므로 3, 4, 6은 집합 A 의 원소가 아니다. 따라서

$$\textcircled{1} 3 \notin A$$

$$\textcircled{5} 6 \notin A \text{ 이다.}$$

17. 세 집합 A, B, Y 에 대하여 $Y \cup (A \cap B) = Y$ 일 때,
다음 중 옳은 것은? [배점 4, 중중]

- ① $Y \subset (A \cap B)$
- ② $(A \cap B) \subset Y$
- ③ $(A \cup B) \subset Y$
- ④ $A \cap B = \emptyset$
- ⑤ $(A \cap B) \subset Y \subset (A \cup B)$

해설

$Y \cup (A \cap B) = Y$ 이면 $(A \cap B) \subset Y$ 이다.

④ $A \cap B = \emptyset$ 라고 말할 수 없다.

18. 전체집합 U 의 부분집합을 A, B 라고 할 때, 다음 중
옳지 않은 것은 몇 개인가?

- ㉠ $\emptyset^c = U$
- ㉡ $U^c = \emptyset$
- ㉢ $A \cup A^c = U$
- ㉣ $A \cap A^c = A$
- ㉤ $A - B = A \cap B^c$
- ㉥ $A \subset B$ 이면 $A^c \subset B^c$ 이다.

[배점 4, 중중]

- ① 1 개
- ② 2 개
- ③ 3 개
- ④ 4 개
- ⑤ 5 개

해설

㉣ $A \cap A^c = \emptyset$

㉥ $A \subset B$ 이면 $B^c \subset A^c$ 이다.

따라서 2 개이다.

19. $n(\emptyset) + n(\{0\}) + n(\{\emptyset\})$ 을 구하여라.

[배점 5, 중상]

▶ 답 :

▶ 정답 : 2

해설

$n(\emptyset) = 0, n(\{0\}) = 1, n(\{\emptyset\}) = 1$

$n(\emptyset) + n(\{0\}) + n(\{\emptyset\}) = 2$

20. 집합 $A = \{1, 3, 5, \dots, n\}$ 의 부분집합 중에서 원소 1, n 을 모두 포함하는 부분집합의 개수가 32 개일 때, n 의 값을 구하여라. [배점 5, 중상]

▶ 답 :

▶ 정답 : 13

해설

집합 A 의 원소의 개수를 a 개라 하면 원소 1, n 을 모두 포함하는 부분집합의 개수는 2^{a-2} 개이다.

$$2^{a-2} = 32 = 2^5$$

$$a - 2 = 5 \text{ 이므로 } a = 7$$

따라서 집합 A 의 원소의 개수가 7 개이므로 n 의 값은 13 이다.