

# 문제 풀이 과제

1.  $A = \{0, 1, 2, 3, 4, 5\}$  일 때, 다음 중 옳지 않은 것을 모두 고르면? [배점 2, 하중]

- ①  $\emptyset \subset A$                       ②  $\{2\} \subset A$   
 ③  $\{4, 5\} \in A$                     ④  $n(A) = 5$   
 ⑤  $\{0, \{2\}\} \subset A$

해설

- ③  $\{4, 5\} \subset A$   
 ④  $n(A) = 6$

2. 다음 중 공집합인 것을 모두 고르면? [배점 2, 하중]

- ①  $\{\emptyset\}$   
 ②  $\{0\}$   
 ③  $\{x|x \text{는 } 1 \text{보다 작은 자연수}\}$   
 ④  $\{x|x \text{는 } 3 \text{ 미만의 홀수}\}$   
 ⑤  $\{x|x \text{는 } 4 \text{보다 크고 } 6 \text{보다 작은 짝수}\}$

해설

- ③ 1보다 작은 자연수는 없으므로 공집합  
 ⑤ 4보다 크고 6보다 작은 짝수는 없으므로 공집합

3. 다음 중 공집합인 것은? [배점 2, 하중]

- ①  $\{x|x - 5 = 3, x \text{는 짝수}\}$   
 ②  $\{x|x \text{는 } x \times 0 = 0 \text{인 자연수}\}$   
 ③  $\{x|x < 1 \text{인 자연수}\}$   
 ④  $\{x|x \text{는 } 2 \text{의 약수}\}$   
 ⑤  $\{x|-1 < x < 1, x \text{는 정수}\}$

해설

- ③ 1보다 작은 자연수는 없으므로 공집합

4. 다음 중 옳은 것은? [배점 2, 하중]

- ①  $n(\{\emptyset\}) = 0$   
 ②  $n(\{2\}) = 2$   
 ③  $n(\{x|x \text{는 } 6 \text{의 약수}\}) = 6$   
 ④  $n(\{x|x \text{는 } 2 < x < 3 \text{인 자연수}\}) = 1$   
 ⑤  $n(\{1, 3, 5\}) - n(\{3\}) = 2$

해설

$$n(\{1, 3, 5\}) - n(\{3\}) = 3 - 1 = 2$$

5. 다음 중 집합인 것을 모두 고르면? [배점 2, 하중]

- ① 수학을 잘하는 학생들의 모임
- ② 예쁜 신발들의 모임
- ③ 가장 작은 자연수의 모임
- ④ 우리 반에서 키가 큰 학생들의 모임
- ⑤ 채소들의 모임

해설

- ③ 가장 작은 자연수의 모임 : 1
- ⑤ 채소들의 모임: 오이, 당근, 토마토, ...

6. 다음 중 부분집합의 개수가 8 개인 것은? [배점 2, 하중]

- ①  $\{L, O, V, E\}$
- ②  $\{x \mid x \text{는 } 25 \text{의 약수}\}$
- ③  $\{x \mid x \text{는 } -2 \leq x \leq 0 \text{인 자연수}\}$
- ④  $\{x \mid x \text{는 짝수}\}$
- ⑤  $\{x \mid x \text{는 } 10 \text{보다 작은 소수}\}$

해설

- ① 16 개 ② 8 개 ③  $\emptyset$
- ④ 무한집합 ⑤ 16 개

7. 다음 중 집합이 될 수 없는 것을 모두 고르면? [배점 2, 하중]

- ①  $\{x \mid x \text{는 } 10 \text{보다 큰 수}\}$
- ② 과일의 모임
- ③ 몸무게가 40kg 이상인 사람들의 모임
- ④ 9 와 비슷한 숫자들의 모임
- ⑤ 기분 좋은 날짜들의 모임

해설

‘비슷한’, ‘기분 좋은’ 은 정확한 기준이 될 수 없다. 그러므로 집합이 될 수 없다.

8. 자연수의 집합을  $N$ , 정수의 집합을  $Z$ , 유리수의 집합을  $Q$  로 나타낼 때, 다음 중 옳은 것은? [배점 2, 하중]

- ①  $Q \subset Z \subset N$
- ②  $Z \subset Q \subset N$
- ③  $N \subset Q \subset Z$
- ④  $Z \subset N \subset Q$
- ⑤  $N \subset Z \subset Q$

해설

벤 다이어그램에서  $N \subset Z \subset Q$



9. 다음 중 옳은 것을 모두 고르면? [배점 2, 하중]

- ①  $\{2, 3, 4\} \subset \{x \mid x \text{는 } 12 \text{의 약수}\}$
- ②  $\{1, 2, 3\} \subset \{x \mid x \text{는 } 1 < x < 5 \text{인 자연수}\}$
- ③  $\{1, 3\} \not\subset \{0, 1, 3, 9\}$
- ④  $\{1, 2, 3, 4, 5\} \subset \{x \mid x \text{는 } 6 \text{미만의 짝수}\}$
- ⑤  $\{x \mid x \text{는 } 6 \text{의 배수}\} \subset \{x \mid x \text{는 } 3 \text{의 배수}\}$

해설

- ①  $\{2, 3, 4\} \subset \{x \mid x \text{는 } 12 \text{의 약수}\}$   
 $\{2, 3, 4\} \subset \{1, 2, 3, 4, 6, 12\}$
- ⑤  $\{x \mid x \text{는 } 6 \text{의 배수}\} \subset \{x \mid x \text{는 } 3 \text{의 배수}\}$   
 $\{6, 12, 18, \dots\} \subset \{3, 6, 9, 12, 15, 18, \dots\}$

10. 다음 중 집합이 아닌 것을 모두 찾으시오.

[배점 2, 하중]

- ① 7 보다 작은 자연수의 모임
- ② 키가 큰 나무의 모임
- ③ 월드컵을 개최한 나라의 모임
- ④ 우리 반에서 농구를 잘 하는 학생의 모임
- ⑤ 15의 약수의 모임

해설

‘키가 큰’, ‘농구를 잘하는’ 은 그 대상을 분명히 알 수 없으므로 집합이 아니다.

11. 집합  $A = \{1, 3, 5\}$  에 대하여  $A \subset B$  일 때, 집합  $B$  가 될 수 없는 것은?

(단, 소수는 1 보다 큰 자연수 중에 1 과 자기 자신만을 약수로 가지는 수이다.) [배점 3, 하상]

- ①  $\{x \mid x \text{는 } 10 \text{이하의 홀수}\}$
- ②  $\{x \mid x \text{는 } 15 \text{의 약수}\}$
- ③  $\{x \mid x \text{는 } 10 \text{이하의 자연수}\}$
- ④  $\{x \mid x \text{는 } 10 \text{이하의 소수}\}$
- ⑤  $\{x \mid x \text{는 } 5 \text{이하의 홀수}\}$

해설

- ①  $\{1, 3, 5, 7, 9\}$
- ②  $\{1, 3, 5, 15\}$
- ③  $\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$
- ④  $\{2, 3, 5, 7\}$
- ⑤  $\{1, 3, 5\}$

12. 다음 중 옳은 것은?

보기

- ㉠  $A = \{1, 2, 3, 6\}$  이면  $6 \in A$  이다.
- ㉡  $A = \{1, 2, 3, 4\}, B = \{2, 3\}$  이면  $A \subset B$  이다.
- ㉢  $a \subset \{a, b, c\}$

[배점 3, 하상]

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

해설

- ㉡  $A = \{1, 2, 3, 4\}, B = \{2, 3\}$  이면  $B \subset A$  이다.
- ㉢  $a \in \{a, b, c\}$

13.  $A = \{1, 2, 3\}$  일 때, 다음 중에서 옳지 않은 것은?

[배점 3, 하상]

- ①  $\emptyset \subset A$
- ②  $\{2\} \in A$
- ③  $\{1, 2, 3\} \subset A$
- ④  $\{1, 2\} \subset A$
- ⑤  $A \subset \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$

해설

- ②  $\{2\} \subset A$

14. 다음 중 옳은 것은?

[배점 3, 하상]

- ①  $A = \emptyset$  이면 집합  $A$  의 원소의 개수는 1 개 이다.
- ② 집합  $A$  의 원소의 개수보다 집합  $B$  의 원소의 개수가 많으면  $A \subset B$  이다.
- ③  $A \subset B$  이면 집합  $B$  의 원소의 개수가 집합  $A$  의 원소의 개수보다 많다.
- ④  $A = \{x \mid x \text{는 } 12 \text{ 이하의 } 5 \text{의 배수}\}$  이면  $n(A) = 3$  이다.
- ⑤  $n(\{1, 4, 6, 8\}) - n(\{1, 2, 4, 6\}) = 0$  이다.

해설

- ①  $A = \emptyset$  이면 집합  $A$  의 원소의 개수는 0 개 이다.
- ② 반례:  $\{3\} \not\subset \{4, 5\}$
- ③ 반례:  $\{2, 4\} \subset \{2, 4\}, n(\{2, 4\}) = n(\{2, 4\})$
- ④  $A = \{x \mid x \text{는 } 12 \text{ 이하의 } 5 \text{의 배수}\}$  이면  $n(A) = 2$  이다.

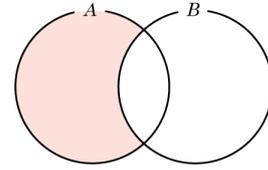
15. 세 집합 사이에  $\{1, 2, 3\} \subset A \subset \{1, 2, 3, 4\}$  를 만족하는 집합  $A$  가 될 수 있는 것은? [배점 3, 하상]

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

해설

- ①  $\{1, 2, 3\} \not\subset \{1, 2\}$   
 ③  $\{1, 2, 3\} \not\subset \{1, 2, 4\}$   
 ④  $\{1, 2, 3\} \not\subset \{2, 3, 4\}$   
 ⑤  $\{1, 2, 3\} \not\subset \{1, 3, 4\}$

16. 다음 중에서 벤 다이어그램의 색칠한 부분을 나타내는 집합은?

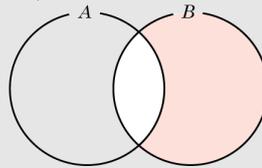


[배점 3, 하상]

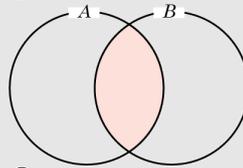
- ①  $A - B$       ②  $B - A$       ③  $A \cap B$   
 ④  $A \cup B$       ⑤  $B \cap A^c$

해설

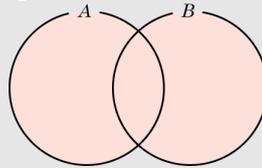
②, ⑤



③



④



17. A 중학교 어느 반 학생 36 명 중에서 방과 후 활동을 신청하는데 영어를 신청한 학생이 14 명, 수학을 신청한 학생이 19 명, 어느 과목도 신청하지 않은 학생이 10 명이었다. 두 과목 중 수학 과목만 신청한 학생은 몇 명인지 구하여라. [배점 3, 하상]

▶ 답:

▶ 정답: 7명

해설

$n(U) = 36, n((A \cup B)^c) = 10$  이므로  
 $n(A \cup B) = 36 - 10 = 26$  이다.

$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$  이므로  
 $n(A \cap B) = 7$  이다.

따라서 수학 과목만 신청한 학생은  $n(A - B) = n(A) - n(A \cap B) = 14 - 7 = 7$  이다.

18.  $A = \{1, 3, 5, 7, 8\}, B = \{1, 7, 8, 9\}$  에 대하여  $A \cap X = X, (A - B) \cup X = X$  를 만족하는 집합  $X$  의 개수는? [배점 3, 하상]

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

해설

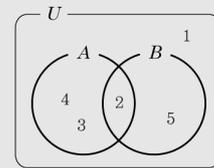
$(A - B) \subset X \subset A$ , 즉  $\{3, 5\} \subset X \subset \{1, 3, 5, 7, 8\}$  이므로 집합  $X$  의 개수는  $2 \times 2 \times 2 = 8$ (개) 이다.

19.  $U = \{1, 2, 3, 4, 5\}$  의 부분집합  $A, B$  에 대하여  $A - B = \{3, 4\}, B - A = \{5\}, A^c \cap B^c = \{1\}$  일 때, 집합  $A$  는? [배점 3, 하상]

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

해설

주어진 조건을 벤 다이어그램으로 나타내면 다음 그림과 같으므로  $A = \{2, 3, 4\}$  이다.



20. 두 집합  $A = \{2, 4, 6, 8, 10\}, B = \{4, 8, 10\}$  에 대하여  $(A \cup B) - (A \cap B)$  는? [배점 3, 하상]

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

해설

$(A \cup B) - (A \cap B) = \{2, 4, 6, 8, 10\} - \{4, 8, 10\} = \{2, 6\}$  이다.

21. 전체집합  $U$  와 두 부분집합  $A, B$ 에 대하여  
 $U = A \cup B$ ,  $A = \{x \mid x \text{는 } 40 \text{의 약수}\}$ ,  $B = \{x \mid x \text{는 } 25 \text{의 약수}\}$  일 때,  $(A \cup B^c) \cap (A^c \cup B)$  의 원소의 개수를 구하여라. [배점 3, 중하]

▶ 답:  
 ▷ 정답: 2개

해설

$$A = \{1, 2, 4, 5, 8, 10, 20, 40\}$$

$$B = \{1, 5, 25\}$$

$$A \cap B = \{1, 5\}$$

22. 다음 중 옳은 것은? [배점 3, 중하]

- ①  $A = \{a, b, a, b\}$  일 때  $n(A) = 4$
- ②  $n(\{x \mid x \text{는 } 3 \text{이하의 자연수}\}) = \{3\}$
- ③  $n(\{a, b, c, d\}) - n(\{a, b, d\}) = 0$
- ④  $n(\{x \mid x \text{는 } 1 \text{미만의 자연수}\}) = 1$
- ⑤  $n(\{2, 3\}) - n(\{1, 3\}) = 2$

해설

- ①,  $n(A) = 2$
- ③,  $4 - 3 = 1$
- ④,  $n(\emptyset) = 0$
- ⑤,  $2 - 2 = 0$

23. 두 집합  $B = \{x \mid x \text{는 } 4 \text{의 배수}\}$ ,  $A = \{x \mid x \text{는 } 8 \text{의 배수}\}$  일 때,  $A - B$  를 구하여라. [배점 3, 중하]

▶ 답:  
 ▷ 정답:  $\emptyset$

해설

$A \subset B$  이므로  $A - B = \emptyset$  이다.

24. 두 집합  $A = \{x \mid x \text{는 } 36 \text{의 배수}\}$ ,  $B = \{x \mid x \text{는 } \square \text{의 배수}\}$ 에 대하여  $A \subset B$  일 때,  $\square$  안에 알맞은 자연수는 몇 개인가? [배점 3, 중하]

- ① 6개                      ② 7개                      ③ 8개
- ④ 9개                      ⑤ 10개

해설

$\square$ 는 36의 약수이다.  
 36의 약수 : 1, 2, 3, 4, 6, 9, 12, 18, 36

25. 집합  $B = \{x \mid x \text{는 } 20 \text{ 미만의 } 5 \text{의 배수}\}$  의 부분집합 중에서 원소 5 를 가지는 부분집합은 몇 개인가?  
 [배점 3, 중하]

- ① 0 개      ② 4 개      ③ 6 개  
 ④ 8 개      ⑤ 10 개

**해설**

집합  $B = \{5, 10, 15\}$   
 원소 5 를 가지는 부분집합의 개수는  $\{10, 15\}$  의 부분집합의 개수와 같다.  
 $\therefore 2^2 = 4$  (개)

26. 집합  $A = \{a, b, c, d\}$  의 부분집합 중에서  $a$  를 포함하는 부분집합의 개수를 구하여라. [배점 3, 중하]

- ▶ **답:**  
 ▷ **정답:** 8 개

**해설**

$\{b, c, d\}$  의 부분집합의 개수와 같다.  
 즉,  $2^3 = 8$

27. 두 집합  $A = \{3, a + 1, 6, 9\}$ ,  $B = \{3, 5, 6, b + 2\}$  에 대하여  $A \subset B$ ,  $B \supset A$  일 때,  $a + b$  의 값은?  
 [배점 3, 중하]

- ① 8      ② 9      ③ 10      ④ 11      ⑤ 12

**해설**

$b + 2 = 9$ ,  $a + 1 = 5$ 이므로  $a = 4$ ,  $b = 7$   
 따라서  $a + b = 11$  이다.

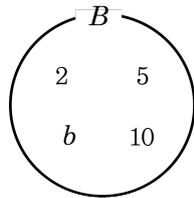
28. 두 집합  $A = \{a, b, c, d\}$ ,  $B = \{x \mid x \text{는 } 10 \text{ 이하의 소수}\}$  에 대하여  $A = B$  일 때,  $a + b + c + d$  의 값을 구하여라. [배점 3, 중하]

- ▶ **답:**  
 ▷ **정답:** 17

**해설**

$B = \{2, 3, 5, 7\}$   
 $A = B$  이므로  
 $a + b + c + d = 2 + 3 + 5 + 7 = 17$

29. 두 집합  $A = \{2, a, 8, 10\}$ ,  $B$ 에 대하여  $A = B$  일 때,  $a + b$ 의 값을 구하여라.



[배점 3, 중하]

▶ 답:

▷ 정답: 13

해설

$A = B$  이므로  
 $\{2, a, 8, 10\} = \{2, 5, b, 10\}$   
 $a = 5, b = 8$   
 $\therefore a + b = 5 + 8 = 13$

30. 집합  $A = \{a, b, c, d, e, f, g\}$  일 때,  $a, e$ 를 반드시 원소로 가지는  $A$ 의 부분집합의 개수를 구하여라.

[배점 3, 중하]

▶ 답:

▷ 정답: 32개

해설

$A$ 의 부분집합 중 원소  $a, e$ 를 포함한 것이므로  $\{b, c, d, f, g\}$ 의 부분집합에  $a, e$ 를 첨가한 것과 같다.  
 따라서  $\{b, c, d, f, g\}$ 의 부분집합의 개수는  $2^5 = 32$ (개)이다.

31. 다음 집합  $A = \{3, 6, 9, 12, 15, 18\}$ 에 대하여 다음 중 옳은 것은? [배점 4, 중중]

- ①  $6 \notin A$
- ②  $5 \in A$
- ③  $\{3\} \in A$
- ④  $A \subset \{x \mid x \text{는 } 20 \text{보다 작은 } 3 \text{의 배수}\}$
- ⑤  $A = \{x \mid x \text{는 } 3 \text{의 배수}\}$

해설

- ①  $6 \in A$
- ②  $5 \notin A$
- ③  $\{3\} \subset A$
- ⑤  $A \subset \{x \mid x \text{는 } 3 \text{의 배수}\}$

32. 집합  $A = \{x \mid x \text{는 } 1 \text{보다 크거나 같고, } 10 \text{보다 작은 소수}\}$  일 때, 다음 중 옳은 것은? (단, 소수는 1과 자기 자신만을 약수로 가지는 수이다.) [배점 4, 중중]

- ①  $\{4, 6\} \subset A$
- ②  $\{5, 7\} \subset A$
- ③  $\emptyset \in A$
- ④  $2 \notin A$
- ⑤  $9 \in A$

해설

- $A = \{2, 3, 5, 7\}$  이므로
- ①  $\{4, 6\} \not\subset A$
  - ③  $\emptyset \subset A$
  - ④  $2 \in A$
  - ⑤  $9 \notin A$

33. 10 보다 작은 소수의 집합을  $A$  라 할 때, 다음 중 옳은 것은? [배점 4, 중중]

- ①  $3 \notin A$       ②  $7 \notin A$       ③  $9 \in A$   
 ④  $2 \in A$       ⑤  $4 \in A$

**해설**

집합  $A$  의 원소는 2, 3, 5, 7 이므로  
 ④  $2 \in A$  이다.

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

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

**해설**

$(A \cup B) \cap X = X$  이면  $X \subset (A \cup B)$  이다.  
 ②  $(A \cap B) \subset X$  라고 말할 수 없다.  
 ④  $A \cap B = \emptyset$  라고 말할 수 없다.

35. 두 집합  $A, B$  에 관하여  $n(A \cap B) = 2, n(B) = 6, n(A \cup B) = 9$  일 때,  $n(A)$  를 구하여라.

[배점 4, 중중]

▶ **답:**

▷ **정답:** 5

**해설**

$$\begin{aligned} n(A \cup B) &= n(A) + n(B) - n(A \cap B) \\ n(A) &= n(A \cup B) + n(A \cap B) - n(B) \\ &= 9 + 2 - 6 = 5 \\ \therefore n(A) &= 5 \end{aligned}$$

36. 50 명의 학생 중 한라산에 가 본 학생이 26 명, 한라산과 설악산에 모두 가 본 학생이 8 명, 한라산과 설악산에 모두 가 보지 못한 학생이 5 명일 때, 설악산에 가 본 학생 수를 구하여라. [배점 4, 중중]

▶ **답:**

▷ **정답:** 27명

**해설**

$$\begin{aligned} n(U) &= 50, n(A) = 26, n(A \cap B) = 8, n(A \cup B)^c = 5 \text{ 이다.} \\ n(A \cup B) &= n(U) - n((A \cup B)^c) = 50 - 5 = 45 \text{ 이다.} \\ n(B) &= n(A \cup B) - n(A) + n(A \cap B) = 45 - 26 + 8 = 27 \text{ 이다.} \end{aligned}$$



41. 집합  $A = \{x \mid x \text{는 } n \text{보다 작은 자연수}\}$  이고 집합  $B$  는  $A$  의 모든 부분집합을 원소로 하는 집합이다. 집합  $B$  의 부분집합의 개수가 16 일 때, 자연수  $n$  의 값을 구하여라. [배점 5, 중상]

- ① 1    ② 2    ③ 3    ④ 4    ⑤ 5

해설

$$2^k = 16 = 2^4 \quad \therefore k = 4$$

$B$  의 원소의 개수가 4 개 이므로, 집합  $A$  의 부분 집합의 수는 4 개이다.

$$2^{(n \text{보다 작은 자연수 개수})} = 2^{n-1} = 4 = 2^2 \quad \therefore n = 3$$

42. 세 집합  $A = \{x \mid x = 2 \times n - 1, n \text{은 자연수}\}$ ,  $B = \{x \mid x \text{는 } 20 \text{미만의 소수}\}$ ,  $C = \{x \mid x \text{는 } 18 \text{의 약수}\}$  에 대하여  $B \cup (C \cap A)$  의 모든 원소의 합을 구하여라. [배점 5, 중상]

▶ 답:

▶ 정답: 87

해설

조건제시법을 원소나열법으로 고치면  $A = \{2 \times 1 - 1, 2 \times 2 - 1, 2 \times 3 - 1, \dots\} = \{1, 3, 5, \dots\}$  즉 홀수의 집합과 일치한다.

$B = \{2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19\}$ ,  $C = \{1, 2, 3, 6, 9, 18\}$  이다.

먼저  $C$  와  $A$  의 교집합을 구하면  $\{1, 3, 9\}$  이다.

$$B \cup (C \cap A) = \{1, 2, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 17, 19\}$$

따라서 모든 원소의 합을 구하면  $1 + 2 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11 + 13 + 17 + 19 = 87$

43. 세 집합  $A = \{1, 2, 3, \dots, 10\}$ ,  $B = \{x \mid x \text{는 } 9 \text{보다 작은 짝수}\}$ ,  $C = \{x \mid x = 2 \times n, n = 1, 2, 3, 4\}$  에 대하여  $A, B, C$  사이의 포함 관계를 바르게 나타낸 것은? [배점 5, 중상]

- ①  $C \subset A = B$                       ②  $A \subset B \subset C$   
 ③  $B \subset A \subset C$                       ④  $B = C \subset A$   
 ⑤  $A = C \subset B$

해설

$$B = \{2, 4, 6, 8\}, C = \{2, 4, 6, 8\}$$

따라서  $B = C \subset A$  의 포함 관계가 성립한다.

44. 두 집합  $A = \{0, 1, \{\emptyset\}, \{0, 1, \emptyset\}\}$ ,  $B = \{a, b, \{a, b, c\}\}$  에 대하여  $n(A) - n(B)$  를 구하면? [배점 5, 중상]

- ① 5    ② 4    ③ 3    ④ 2    ⑤ 1

해설

집합 안에 집합이 포함되어 있을 경우 포함된 집합을 하나의 원소로 여기어 원소의 개수를 센다.

$n(A) = 4, n(B) = 3$  이므로  $n(A) - n(B) = 1$  이다.

45. 집합  $A = \{0, 1, 2, 3\}$  이고 집합  $A$  에 속하는 임의의 원소  $a, b$  에 대하여  $a*b = a \times b$  ( $a$ 는 홀수이고  $b \neq 0$ ) 로 정의할 때, 집합  $B = \{x \mid x = a*b, a \in A, b \in A\}$  의 부분집합의 개수를 구하면? [배점 5, 중상]

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

해설

$b \backslash a$	1	3
1	1	3
2	2	6
3	3	9

표에 의하여  $B = \{1, 2, 3, 6, 9\}$  이므로 집합  $B$  의 부분집합의 개수는  $2^5 = 32$  (개)이다.

46. 다음 두 조건을 만족하는 집합  $A$  의 부분집합의 개수를 구하여라.

$$A \cap \{4, 8, 10, 12\} = \{4, 10\}$$

$$A \cup \{4, 8, 10, 12\} = \{4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12\}$$

[배점 5, 중상]

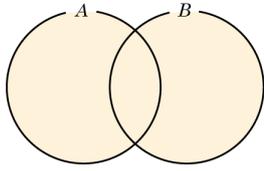
▶ 답:

▷ 정답: 64 개

해설

$A \cap \{4, 8, 10, 12\} = \{4, 10\}$  에서 집합  $A$  는 원소 4, 10 을 포함하고, 원소 8, 12 는 포함하지 않는다.  
 또  $A \cup \{4, 8, 10, 12\} = \{4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12\}$  에서 집합  $A$  는 원소 5, 6, 9, 11 을 포함한다.  
 $\therefore A = \{4, 5, 6, 9, 10, 11, 12\}$   
 따라서 집합  $A$  의 부분집합의 개수는  $2^6 = 64$  (개) 이다.

47. 두 집합  $A = \{1, 2, 4, 8, 16, 24\}$ ,  $B = \{4 \times x \mid x \in A\}$ 에 대하여 다음 벤 다이어그램의 색칠한 부분을 나타내는 집합의 원소의 최댓값을 구하여라.



[배점 5, 중상]

▶ 답:

▷ 정답: 96

해설

$B = \{4 \times x \mid x \in A\}$ 는 집합  $A$ 의 원소를  $x$ 에 대입한 수들의 집합이다.

원소나열법으로 고쳐보면,

$B = \{4, 8, 16, 32, 64, 96\}$ 이 된다.

색칠한 부분의 원소는  $\{1, 2, 4, 8, 16, 24, 32, 64, 96\}$ 이다.

이때, 가장 큰 원소는 96이다.

48. 전체집합  $U = \{a, b, c, d, e, f\}$ 의 두 부분집합  $A, B$ 에 대하여  $A = \{a, c, e, f\}$ ,  $A \cap B = \{a, c, e\}$ 가 성립할 때 다음 중 집합  $B$ 가 될 수 없는 것은?

[배점 5, 중상]

①  $\{a, b, c, d, e\}$                       ②  $\{a, b, c, e\}$

③  $\{a, b, c, d\}$                         ④  $\{a, c, d, e\}$

⑤  $\{a, c, e\}$

해설

$\{a, c, e\} \subset B \subset \{a, b, c, d, e\}$ 이므로 집합  $B$ 는 원소  $a, c, e$ 는 반드시 포함하는 집합이다.

따라서 ③은  $B$ 가 될 수 없다.

49. 두 집합  $A, B$ 에 대하여  $A = \{2, 5, 6, 7, 9, 10, 13, 15, 16\}$ ,  $B = \{1, 3, 8, 10, 13, 16\}$  이고  $B \cap X = X$ ,  $(A \cap B) \cup X = X$  를 만족할 때 다음 중 옳지 않은 것을 모두 고르면? (정답 2 개) [배점 5, 중상]

- ①  $B \subset X$                       ②  $X \subset (A \cup B)$   
 ③  $(A \cap B) \subset X \subset B$       ④  $(A \cap B) \subset X \subset A$   
 ⑤  $\{10, 13\} \subset X$

**해설**

$B \cap X = X$  일 때  $X \subset B$  이고  $(A \cap B) \cup X = X$  이면  $(A \cap B) \subset X$  를 만족한다.

- ①  $X \subset B$  이므로 옳지 않다.  
 ④  $(A \cap B) \subset X \subset B$  이지만  $X \subset A$  라고 할 수 없기 때문에  $(A \cap B) \subset X \subset A$  라고 할 수 없다.  
 ⑤  $\{10, 13\} \subset A \cap B$  이므로  $\{10, 13\} \subset X$  이다.

50. 두 집합  $A, B$ 에 대하여  $A = \{1, 3, 5, 7, 9, 11\}$ ,  $B = \{5, 9, 14\}$  이고  $A \cap X = X$ ,  $(A \cap B) \cup X = X$  를 만족할 때 다음 중 옳지 않은 것을 모두 고르면? (정답 2 개) [배점 5, 중상]

- ①  $X \subset A$                       ②  $X \subset (A \cap B)$   
 ③  $\{5, 9\} \subset X$                 ④  $(A \cap B) \subset X \subset A$   
 ⑤  $(A \cap B) \subset X \subset B$

**해설**

$A \cap X = X$  일 때  $X \subset A$  이고  $(A \cap B) \cup X = X$  이면  $(A \cap B) \subset X$  를 만족한다.

- ②  $(A \cap B) \subset X$  이므로 옳지 않다.  
 ③  $A \cap B = \{5, 9\}$  이므로  $\{5, 9\} \subset X$  이다.  
 ⑤  $(A \cap B) \subset X \subset A$  이지만  $X \subset B$  라고 할 수 없기 때문에  $(A \cap B) \subset X \subset B$  이라고 할 수 없다.

51. 두 집합  $A = \{0, 2, 4\}$ ,  $B = \{1, 3, 5\}$  에 대하여 집합  $C$  가 다음을 만족할 때, 집합  $C$  를 원소나열법으로 나타낸 것은?

$$C = \{x \mid x = a + b, a \in A, b \in B\}$$

[배점 5, 중상]

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

해설

$0 + 1 = 1, 0 + 3 = 3, 0 + 5 = 5, 2 + 1 = 3, 2 + 3 = 5, 2 + 5 = 7, 4 + 1 = 5, 4 + 3 = 7, 4 + 5 = 9$  이므로  $C = \{1, 3, 5, 7, 9\}$  이다.

52. 우리 반 학생 35 명 중 빨간색을 좋아하는 학생은 27 명, 초록색을 좋아하는 학생은 15 명, 빨간색과 초록색을 모두 좋아하는 학생이 11 명이다. 이때, 빨간색과 초록색 중 어느 것도 좋아하지 않는 학생 수를 구하여라. [배점 5, 중상]

▶ 답:

▷ 정답: 4 명

해설

우리 반 학생:  $n(U) = 35$

빨간색을 좋아하는 학생의 집합:  $n(A) = 27$

초록색을 좋아하는 학생의 집합:  $n(B) = 15$

빨간색과 초록색을 모두 좋아하는 학생의 집합:

$n(A \cap B) = 11$

$n(A \cup B) = 27 + 15 - 11 = 31$ ,

$n(U) - n(A \cup B) = 35 - 31 = 4$  (명)

53. 전체집합  $U = \{x \mid x \text{는 } 12 \text{ 이하의 자연수}\}$  의 부분집합  $A, B$  에 대하여  $B - A = \{2, 7, 10, 11\}$ ,  $A = \{1, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 12\}$ ,  $n(B) = 8$  일 때, 집합  $(A \cup B)^C$  를 구하여라. [배점 5, 중상]

▶ 답:

▷ 정답:  $\emptyset$

해설

$n(U) - n(B - A) = 8$  이고

$n(A) = 8$  이므로  $A \cup B = U$  이다.

$(A \cup B)^C = \emptyset$

54. 집합  $A = \{x \mid x \text{는 } 18 \text{의 약수}\}$  일 때, 다음 조건을 만족하는 집합  $B$  의 개수는?

$$B \subset A, \{2, 3\} \subset B, n(B) = 4$$

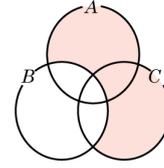
[배점 5, 중상]

- ① 4개      ② 6개      ③ 8개  
 ④ 10개      ⑤ 12개

해설

$A = \{1, 2, 3, 6, 9, 18\}$   
 $B \subset A, \{2, 3\} \subset B, n(B) = 4$  이므로  
 $B = \{1, 2, 3, 6\}, \{1, 2, 3, 9\}, \{1, 2, 3, 18\},$   
 $\{2, 3, 6, 9\}, \{2, 3, 6, 18\}, \{2, 3, 9, 18\}$

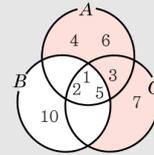
55. 다음 그림에서 색칠한 부분의 집합을 나타낸 것은?



[배점 5, 중상]

- ①  $(A \cap B) - C$       ②  $(A \cap C) - B$   
 ③  $(A \cup B) - C$       ④  $(A \cup C) - B$   
 ⑤  $(B \cup C) - A$

해설



색칠한 부분을 집합으로 나타내면  $(A \cup C) - B$  이다.

56.  $U = \{x | 0 \leq x < 15, x \text{는 자연수}\}$  의 두 부분 집합  $A = \{x | x \text{는 } 12 \text{ 이하의 } 2 \text{의 배수}\}, B = \{2, 3, 5, 7, 11, 13\}$  에 대하여  $n((A \cap B^c) \cup (B \cap A^c))$  을 구하여라. [배점 5, 중상]

▶ 답:

▷ 정답: 10

해설

$A = \{2, 4, 6, 8, 10, 12\}, B = \{2, 3, 5, 7, 11, 13\}$  이므로  
 $n((A \cap B^c) \cup (B \cap A^c))$   
 $= n((A - B) \cup (B - A))$   
 $= n(\{3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13\}) = 10$  이다.

57. 어느 반 학생들 중 형이 있는 학생은 25 명, 동생이 있는 학생은 18 명, 형과 동생이 모두 있는 학생은 14 명, 형과 동생이 모두 없는 학생은 2 명이다. 형이 없거나 동생이 있는 학생은 몇 명인가? [배점 5, 중상]

- ① 18명      ② 19명      ③ 20명  
 ④ 21명      ⑤ 22명

해설

$n(A) = 25, n(B) = 18, n(A \cap B) = 14, n(A \cup B)^c = 2$  이다.  
 $n(A^c \cup B) = n(B) + n(A \cup B)^c = 18 + 2 = 20$  이다.

58. 축구를 좋아하는 학생이 21 명, 농구를 좋아하는 학생이 15 명, 축구와 농구를 모두 좋아하는 학생은 9 명, 모두 싫어하는 학생은 6 명이다. 이 때, 축구만 싫어하거나 농구를 좋아하는 학생은 모두 몇 명인지 구하여라. [배점 5, 중상]

▶ 답:

▷ 정답: 21명

해설

$n(A) = 21, n(B) = 15, n(A \cap B) = 9, n(A \cup B)^c = 6$  이다.  
 $n(A^c \cup B) = n(B) + n(A \cup B)^c = 15 + 6 = 21$  이다.

59. 전체집합  $U = \{x | x \text{는 } 10 \text{ 이하의 자연수}\}$  의 두 부분 집합  $B = \{1, 3, 5, 9\}, A$  에 대하여 집합  $(A \cup B) \cap (A \cap B)^c = \{1, 3, 9, 10\}$  를 만족하는 집합  $A$  는? [배점 5, 중상]

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

해설

$U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}, B = \{1, 3, 5, 9\}, (A \cup B) \cap (A \cap B)^c = (A \cup B) - (A \cap B) = \{1, 3, 9, 10\}$  이므로  $A \cap B = \{5\}$  이다. 따라서 집합  $A = \{5, 10\}$  이다.

60. 전체집합  $U$  의 두 부분집합  $A, B$  에 대하여  $A \subset B$  일 때, 다음 중 옳은 것은?(정답 2개)

[배점 5, 중상]

①  $B - A = \emptyset$

②  $A \cap B^c = A$

③  $A^c \subset B^c$

④  $(A \cap B^c) \cup (B \cap A^c) = \emptyset$

⑤  $U^c \subset \emptyset$

해설

①  $B - A = \emptyset$

②  $A \cap B^c = \emptyset$

③  $B^c \subset A^c$

61. 세 집합  $P, Q, R$  에 대하여  $n(P) = 19$ ,  $n(Q \cap R) = 7$ ,  $n(P \cap Q \cap R) = 3$  일 때,  $n(P \cup (Q \cap R))$  을 구하여라. [배점 5, 상하]

▶ 답:

▶ 정답: 23

해설

$$\begin{aligned} n(P \cup (Q \cap R)) &= n(P) + n(Q \cap R) - n(P \cap Q \cap R) \\ &= 19 + 7 - 3 = 23 \end{aligned}$$

62. 전체집합  $U$  의 두 부분집합  $A, B$  가 다음의 조건을 만족할 때  $n(A)$  와  $n(B)$  의 차를 구하여라.

(가)  $n(U) = 20$ ,  $n(A) \cdot n(B) = 140$

(나)  $2 \cdot n(A \cap B) = n(A^c \cap B^c)$

(다)  $n(A \cup B) = 3 \cdot n(A \cap B)$

[배점 5, 상하]

▶ 답:

▶ 정답: 4

해설

$n(A \cap B) = k$  라고 하면,  $2 \cdot k = n(A^c \cap B^c) = n(U) - n(A \cup B) = 20 - (A \cup B)$ ,  $n(A \cup B) = 3 \cdot k$  이므로,  $2 \cdot k = 20 - 3 \cdot k$  이고  $k = 4$ ,  $n(A \cup B) = 12$  이다.

$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - (A \cap B) \rightarrow 20 = n(A) + n(B) - 4 \rightarrow n(A) + n(B) = 24$ ,  $n(A) \cdot n(B) = 140$  이므로 더해져서 24 가 되고, 곱해서 140 이 되는 수는 10 과 14 이다.

따라서  $n(A)$  와  $n(B)$  의 차는  $14 - 10 = 4$

63. 전체집합  $U$  의 공집합이 아닌 세 부분집합  $A, B, C$  에 대하여  $n(A) = n(C)$  이고,  $(A \cap B^c) \cup (B \cap C^c) = \emptyset$  일 때, 다음 중 옳지 않은 것은? [배점 5, 상하]

- ①  $n(A - C) = 0$
- ②  $\frac{n(C)}{n(A)} \times n(B) = n(C)$
- ③  $n(A \cap C) = n(B)$
- ④  $\frac{n(A) + n(C)}{2} = n(B)$
- ⑤  $n((A \cap C) - B) = n(A \cup B \cup C)$

해설

$(A \cap B^c) \cup (B \cap C^c) = \emptyset$  이면  $A - B = \emptyset, B - C = \emptyset$  이므로  $A \subset B, B \subset C$

또,  $n(A) = n(C), A \subset C$  이므로  $A = C$  따라서  $A = B = C$

- ①  $n(A - C) = 0 \rightarrow A = C$  이므로 옳다.
- ②  $\frac{n(C)}{n(A)} \times n(B) = n(C) \rightarrow 1 \times n(B) = n(C)$  이므로 옳다.
- ③  $n(A \cap C) = n(B) \rightarrow$  옳다.
- ④  $\frac{n(A) + n(C)}{2} = n(B) \rightarrow$  옳다.
- ⑤  $n((A \cap C) - B) = n(A \cup B \cup C) \rightarrow n((A \cap C) - B) = 0$  이므로 옳지 않다.

64.  $n(\{0, \emptyset, \{0, 2\}, \{1\}\}) \times n(\{0, 1\}) - n(\emptyset)$  를 구하여라. [배점 5, 상하]

▶ 답:   
▷ 정답: 8

해설

$$n(\{0, \emptyset, \{0, 2\}, \{1\}\}) \times n(\{0, 1\}) - n(\emptyset) = 4 \times 2 - 0 = 8$$

65. 자연수 전체의 집합  $N$  의 부분집합인  $A, B$  가 각각  $A = \{x | x = 3p + \frac{1}{2}q, p \in N, q \in N\}$ ,  $B = \{x | x \text{는 } 10 \text{보다 작은 소수}\}$  일 때,  $n(A^c \cup B)^c$  의 값을 구하여라. [배점 5, 상하]

▶ 답:   
▷ 정답: 2

해설

$$A = \{x | x = 3p + \frac{1}{2}q, p \in N, q \in N\} = \{4, 5, 6, 7, 8, 9, \dots\}$$

$$B = \{x | x \text{는 } 10 \text{보다 작은 소수}\} = \{2, 3, 5, 7\}$$

$$n(A^c \cup B)^c = A^c \cap B = B - A = \{2, 3\} \text{ 이므로 } n(A^c \cup B)^c = 2$$

66. 전체집합  $U = \{3x + 1 | x < 10, x \text{는 자연수}\}$  의 부분집합  $A, B$  가 있다.

$A^c \cap B^c = \{28\}$ ,  $(A \cup B) - (A \cap B) = \{4, 10, 19, 25\}$  일 때,  $n(A \cap B)$  를 구하여라. [배점 5, 상하]

▶ 답:

▷ 정답: 4

해설

$U = \{3x + 1 | x < 10, x \text{는 자연수}\} = \{4, 7, 10, 13, 16, 19, 22, 25, 28\}$ ,  
 $A^c \cap B^c = (A \cup B)^c = \{28\}$ ,  
 $(A \cup B) - (A \cap B) = (A - B) \cup (B - A) = \{4, 10, 19, 25\}$ ,  
 전체집합  $U$  는  $A - B$ ,  $B - A$ ,  $(A \cup B)^c$ ,  $A \cap B$  로 이루어지므로,  
 $A \cap B = \{7, 13, 16, 22\}$  이다.  
 $\therefore n(A \cap B) = 4$

67. 전체집합  $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$  의 두 부분집합  $A = \{1, 2, 3, 4\}$ ,  $B = \{4, 5, 6\}$  에 대하여  $B \cap X = B$ ,  $(A - B) \cap X = \{1, 3\}$  을 만족하는  $U$  의 부분집합  $X$  의 개수를 구하여라. [배점 5, 상하]

▶ 답:

▷ 정답: 2개

해설

$U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ ,  
 $A = \{1, 2, 3, 4\}$ ,  
 $B = \{4, 5, 6\}$  이고,  
 $B \cap X = B \Rightarrow B \subset X$ ,  
 $(A - B) \cap X = \{1, 3\} \rightarrow \{1, 2, 3\} \cap X = \{1, 3\}$   
 이므로  
 $X$  는 원소 1, 3, 4, 5, 6 을 반드시 포함하는 집합  $U$  의 부분집합이다.  
 따라서 집합  $X$  의 개수는  $2^{6-5} = 2$  (개)

68. 집합  $A = \{x | x \text{는 } 24 \text{의 약수}\}$  의 부분집합 중 6 의 약수를 모두 포함하는 부분집합의 개수를 구하여라. [배점 5, 상하]

▶ 답:

▷ 정답: 16개

해설

$A = \{x | x \text{는 } 24 \text{의 약수}\} = \{1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 24\}$   
 이고,  
 이 중 6 의 약수는 1, 2, 3, 6 이다.  
 따라서 6 의 약수를 모두 포함하는 부분집합의 개수는  $2^{8-4} = 16$  (개)

69. 집합  $A = \{1, 2, 3, 5, 7, 9\}$  의 부분집합 중, 두 번째로 작은 원소가 5 인 부분집합의 개수를 구하여라.

[배점 5, 상하]

▶ 답:

▷ 정답: 12 개

해설

$\{1, 2, 3, 5, 7, 9\}$  의 부분집합 중, 두 번째로 작은 원소가 5 인 부분집합을 찾으려면, 5 는 반드시 포함되고 1, 2, 3 중에 하나만 포함되어야 한다.

(1) 1 과 5 는 포함되고, 2, 3 은 포함되지 않는 부분집합의 개수는  $2^{6-2-2} = 4$  (개)

(2) 2 와 5 는 포함되고, 1, 3 은 포함되지 않는 부분집합의 개수는  $2^{6-2-2} = 4$  (개)

(3) 3 과 5 는 포함되고, 1, 2 는 포함되지 않는 부분집합의 개수는  $2^{6-2-2} = 4$  (개)

따라서  $4 + 4 + 4 = 12$  (개)

70. 집합  $P$  에 대하여  $[A] = \{P | P \subset A\}$  로 정의한다.

$A = \{x, y, z\}$  일 때, 집합  $[A]$  를 원소나열법으로 나타내어라.

[배점 5, 상하]

▶ 답:

▷ 정답:  $[A] = \{\emptyset, \{x\}, \{y\}, \{z\}, \{x, y\}, \{y, z\}, \{z, x\}, \{\{x, y, z\}\}$

해설

$[A] = \{P | P \subset A\}$  라는 정의를 살펴보면  $P$  는 집합  $A$  의 부분집합이다.

따라서  $[A]$  는 집합  $A$  의 부분집합들을 원소로 가진다.

$\therefore [A] = \{\emptyset, \{x\}, \{y\}, \{z\}, \{x, y\}, \{y, z\}, \{z, x\}, \{\{x, y, z\}\}$