

# test000

1. 세 집합  $A = \{x|x\text{는 }10\text{의 약수}\}$  ,  $B = \{x|x\text{는 }16\text{의 약수}\}$  ,  $C = \{x|x\text{는 }20\text{의 약수}\}$  에 대하여  $(A \cup C) \cap B$  는? [배점 3, 하상]

- ① {4, 8, 16}                      ② {1, 2, 4}
- ③ {1, 2, 6, 8}                    ④ {3, 6, 12}
- ⑤ {1, 2, 3, 4, 6, 12}

**해설**

조건제시법을 원소나열법으로 고쳐보면  $A = \{1, 2, 5, 10\}$  ,  $B = \{1, 2, 4, 8, 16\}$  ,  $C = \{1, 2, 4, 5, 10, 20\}$  이다.  
 $(A \cup C) = \{1, 2, 4, 5, 10, 20\}$  가 된다.  
 집합  $B$  와의 공통 원소를 찾으면  $\{1, 2, 4\}$  이 된다.

2. 다음 벤 다이어그램 중  $A \subset B$  인 것은? (단,  $A \neq B$ ) [배점 3, 하상]

- ①
- ②
- ③
- ④
- ⑤

**해설**

- ①  $B \subset A$
- ②  $A = B$
- ④  $A \subset B$

3. 집합  $\{1, 2, 3\}$ 의 부분집합 중에서 원소 1을 포함하지 않는 부분집합을 모두 구하여라. [배점 3, 하상]

- $\emptyset$
- $\{2\}$
- $\{3\}$
- $\{2, 3\}$

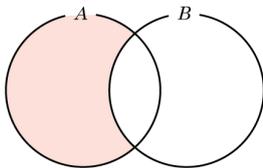
**해설**

원소 1을 제외한  $\{2, 3\}$ 의 부분집합을 구하면  $\emptyset, \{2\}, \{3\}, \{2, 3\}$  이고, 그것이 원소 1을 포함하지 않는 집합  $\{1, 2, 3\}$ 의 부분집합이다.

4. 다음 벤 다이어그램이 보기의 조건을 만족할 때, 색칠한 부분의 원소의 개수를 구하여라.

**보기**

$$n(A) = 25, n(B) = 27, n(A \cap B) = 12$$



[배점 3, 하상]

- 13

**해설**

색칠한 부분은  $n(A - B) = n(A) - n(A \cap B) = 25 - 12 = 13$  이다.

5.  $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}, B = \{1, 2\}$ 에 대하여  $A \cap X = X, (A - B) \cup X = X$ 를 만족하는 집합  $X$ 의 개수는?

[배점 3, 하상]

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

**해설**

$(A - B) \subset X \subset A$ , 즉  $\{3, 4, 5\} \subset X \subset \{1, 2, 3, 4, 5\}$  이므로 집합  $X$ 의 개수는  $2 \times 2 = 4$ (개) 이다.

6.  $U = \{a, b, c, d, e, f\}$ 의 두 부분집합  $A = \{a, b, c\}, B = \{c, d, f\}$ 에 대하여 다음 중 옳은 것은?

[배점 3, 하상]

- ①  $A^c = \{d, e\}$
- ②  $B^c = \{a, b, c\}$
- ③  $A \cap B^c = \{a, b\}$
- ④  $(A \cap B)^c = \{a, b, d, e, f\}$
- ⑤  $(A \cup B)^c = \{d, e\}$

**해설**

- ①  $A^c = \{d, e, f\}$
- ②  $B^c = \{a, b, e\}$
- ④  $(A \cap B)^c = \{a, b, d, f\}$
- ⑤  $(A \cup B)^c = \{e\}$

7. 전체집합  $U = \{1, 3, 5, 7, 9\}$  의 두 부분집합  $A = \{3, 5, 9\}$ ,  $B = \{3, 7\}$  에 대하여  $B \cap A^c$  은?

[배점 3, 하상]

- ① {1}            ② {5}            ③ {7}
- ④ {5, 7}        ⑤ {5, 9}

해설

$B \cap A^c = B - A = \{7\}$  이다.

8. 48에 가장 작은 자연수를 곱하여 어떤 자연수의 제곱이 되게 하려고 한다. 이때, 곱하여야 할 가장 작은 자연수를 구하여라.

[배점 3, 중하]

> 3

해설

48을 소인수분해하면 다음과 같다.

$$\begin{array}{r} 2)48 \\ 2)24 \\ 2)12 \\ 2)6 \\ 3 \end{array}$$

$48 = 2^4 \times 3$  이므로  $2^4 \times 3 \times \square$  가 어떤 자연수의 제곱이 되기 위한  $\square$ 의 값 중에서 가장 작은 자연수는 3이다.

9. 세 집합  $A = \{x \mid x \text{는 } 4\text{의 약수}\}$ ,  $B = \{x \mid x \text{는 } 24\text{의 약수}\}$ ,  $C = \{x \mid x \text{는 } 10\text{이상 } 20\text{미만의 자연수}\}$  에 대하여 다음 중 옳지 않은 것은? (정답 2 개) [배점 4, 중중]

- ①  $A \cap B \cap C = \{4\}$
- ②  $A \cup B \cup C = \{1, 2, 3, 4, 6, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 24\}$
- ③  $A \cap (B \cup C) = \{1, 2, 4\}$
- ④  $(A \cup B) \cap C = \{1, 2, 4, 12\}$
- ⑤  $(A \cup B) \cap C = \{12\}$

해설

- ①  $A \cap B \cap C = \emptyset$
- ④  $(A \cup B) \cap C = \{12\}$

10. 다음 중 옳지 않은 것을 고르면? [배점 4, 중중]

- ①  $n(\emptyset) + n(\{0\}) + n(\{\emptyset\}) = 2$
- ②  $n(\{10, 11, 12\}) - n(\{2, 5\}) = 1$
- ③  $A \subset B$  이면,  $n(A) \leq n(B)$  이다.
- ④  $n(A) < n(B)$  이면  $A \subset B$  이다.
- ⑤  $A = B$  이면  $n(A) = n(B)$  이다.

해설

- ④ 반례 :  $A = \{1, 2\}$ ,  $B = \{3, 4, 5\}$

11.  $A = \{2, 3, 4, 5, 6\}$ ,  $B = \{2, 4, 6, 8, 10, 12\}$  이다.  $n(A \cap B \cap X) = 1$ ,  $B \cup X = B$  인 집합  $X$  는 모두 몇 개인가? [배점 4, 중중]

- ① 21    ② 22    ③ 23    ④ 24    ⑤ 25

**해설**

$A \cap B = \{2, 4, 6\}$ ,  $B \cup X = B$  에서  $X \subset B$ , 즉 집합  $X$  는 집합  $B$  의 부분집합 중 2, 4, 6 중 어느 하나만 원소로 갖는 집합이므로 2, 4, 6 중 2 만을 원소로 가질 때  $2^3 = 8$  4, 6 만을 원소로 가질 때에도 마찬가지로 집합  $X$  의 개수는  $8 \times 3 = 24$

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

➤ 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.

13. 전체집합  $U$  의 두 부분집합  $A, B$  에 대하여  $A^c \subset B^c$  일 때, 다음 중 옳은 것은? [배점 4, 중중]

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

**해설**

$A^c \subset B^c$  이므로  $B \subset A$  이다.

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

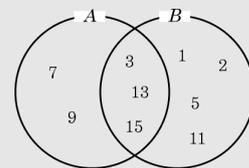
14. 집합  $A, B$  에 대하여

$A = \{3, 7, 9, 13, 15\}$ ,  $A \cap B = \{3, 13, 15\}$ ,  
 $A \cup B = \{1, 2, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15\}$  일 때,  
 $n(B)$  의 값을 구하여라. [배점 4, 중중]

➤ 7

**해설**

$A = \{3, 7, 9, 13, 15\}$ ,  $A \cap B = \{3, 13, 15\}$ ,  $A \cup B = \{1, 2, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15\}$  이므로 벤 다이어그램을 그려보면 다음과 같다.



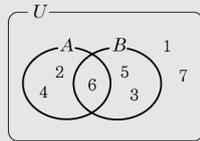
그러므로  $B = \{1, 2, 3, 5, 11, 13, 15\}$  이고, 집합  $B$  의 원소의 개수는 7 개이다.

15. 전체집합  $U = \{x | x \text{는 } 8 \text{ 미만의 자연수}\}$  의 두 부분집합  $A, B$  에 대하여  
 $A - B = \{2, 4\}, B - A = \{3, 5\}, A^c \cap B^c = \{1, 7\}$  일 때, 집합  $B$  는? [배점 4, 중중]

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

**해설**

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



16. 전체집합  $U = \{x | x \text{는 } 10 \text{ 미만의 자연수}\}$  의 두 부분집합  $A = \{2, 4, 8\}, B = \{4, 8, 10\}$  에 대하여  $(A \cup B) - A$  는? [배점 4, 중중]

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

**해설**

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

17. 세 집합  $A = \{1, 2, 3, \dots, 7\}, B = \{x | x \text{는 } 9 \text{보다 작은 홀수}\}, C = \{x | x = 2 \times n + 1, n = 0, 1\}$  에 대하여  $A, B, C$  사이의 포함 관계를 나타내어라. [배점 5, 중상]

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

**해설**

$B = \{1, 3, 5, 7\}, C = \{1, 3\}$   
 따라서  $C \subset B \subset A$  의 포함관계가 성립한다.

18. 세 집합  $A = \{x | x \text{는 } 1 \text{을 제외한 } 4 \text{의 약수}\}, B = \{x | x \text{는 } 20 \text{ 이하의 짝수}\}, X = \{2, 4, 6, \dots, n\}$  에 대하여  $A \subset X \subset B$  일 때,  $n$  의 최댓값과 최솟값의 차는? [배점 5, 중상]

- ① 12      ② 16      ③ 20      ④ 24      ⑤ 28

**해설**

$A \subset X \subset B$  이므로,  $A = X$  일 때,  $n$  이 최솟값을 갖고,  $X = B$  일 때,  $n$  이 최댓값을 갖는다.  
 따라서  $A = \{2, 4\} = X, n = 4$  (최솟값)  
 $B = \{2, 4, 6, \dots, 20\} = X, n = 20$  (최댓값)  
 $\therefore 20 - 4 = 16$

19. 세 개의 원소로 된 집합  $A = \{a, b, c\}$  에서 조건  $X \subset Y \subset A$  를 만족하는 집합  $X, Y$  를 만들 수 있는 경우는 모두 몇 가지인지 구하여라. [배점 5, 중상]

➤ 27 개

**해설**

- (i)  $X = \emptyset$  일 때, 집합  $Y$  는  $A$  의 모든 부분집합이므로  $2^3 = 8$  (개)
  - (ii)  $X = \{a\}$  일 때 집합  $Y$  는  $a$  를 반드시 포함하는 집합  $A$  의 부분집합이므로 개수는  $2^2 = 4$   
 $X = \{b\}$ ,  $X = \{c\}$  일 때도 마찬가지로  $3 \times 4 = 12$  (개)
  - (iii)  $X = \{a, b\}$  일 때 집합  $Y$  는  $a, b$  를 포함하는 집합  $A$  의 부분집합이므로 개수는  $2^1 = 2$  (개)  
 $X = \{a, c\}$ ,  $X = \{b, c\}$  일 때도 마찬가지이므로  $2 \times 3 = 6$  (개)
  - (iv)  $X = \{a, b, c\}$  일 때  $Y = \{a, b, c\}$  뿐이므로 1 (개)
- ∴ 27 개

20.  $A = \{x|x \text{는 } 6 \text{ 이하의 자연수}\}$ ,  $B = \{x|x \text{는 } 5 \text{의 약수}\}$  일 때, 다음 조건을 만족하는 집합  $X$  를 모두 나열하여라.

(1)  $X \subset A$  (2)  $B \subset X$  (3)  $2 \notin X$

[배점 5, 중상]

- {1,5}
- {1,3,5}
- {1,4,5}
- {1,5,6}
- {1,3,4,5}
- {1,3,5,6}
- {1,4,5,6}
- {1,3,4,5,6}

**해설**

$A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ ,  $B = \{1, 5\}$  에서 집합  $X$  는  $A$  의 부분집합 중 1, 5 를 반드시 원소로 가지고 2 는 원소로 갖지 않는 집합이므로 {1, 5}, {1, 3, 5}, {1, 4, 5}, {1, 5, 6}, {1, 3, 4, 5}, {1, 3, 5, 6}, {1, 4, 5, 6}, {1, 3, 4, 5, 6} 이다.

21. 다음 중 집합인 것을 찾아서 찾은 집합의 원소를 구하여라. (집합의 원소가 숫자인 경우 작은 순서대로 쓰시오)

- ㉠ 8의 약수의 모임
- ㉡ 유명한 야구 선수의 모임
- ㉢ 잘 생긴 사람들의 모임
- ㉣ 기타를 잘 치는 학생들의 모임

[배점 5, 중상]

- 1
- 2
- 4
- 8

**해설**

집합이란 특정한 조건에 맞는 원소들의 모임이다. 따라서 집합인 것은 ㉠이고 8의 약수는 1, 2, 4, 8이다.

22. 두 집합  $A = \{-1, 0, 2a - 5, 5\}$ ,  $B = \{0, b + 3, 3\}$ 에 대하여  $A \cup B = \{-1, 0, 2, 3, 5\}$ ,  $A \cap B = \{0, 3\}$ 이기 위한  $a, b$ 의 값을 각각 구하여라.

[배점 5, 중상]

$a = 4$

$b = -1$

**해설**

$A \cap B = \{0, 3\}$  이므로  $3 \in A$

따라서  $2 \times a - 5 = 3$ ,  $a = 4$

$A = \{-1, 0, 3, 5\}$ ,  $A \cup B = \{-1, 0, 2, 3, 5\}$

이므로  $2 \in B$ ,

$b + 3 = 2$ ,  $b = -1$

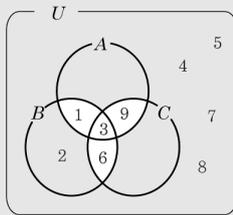
$\therefore a = 4, b = -1$

23.  $U = \{x \mid x \text{는 } 9 \text{ 이하의 자연수}\}$  에 대하여  
 $A = \{x \mid x \text{는 } 9 \text{의 약수}\}$ ,  $B = \{x \mid x \text{는 } 6 \text{의 약수}\}$ ,  $C = \{x \mid x \text{는 } 3 \text{의 배수}\}$  일 때,  $(A - B)^c$  의 원소의 합을 구하여라.  
 [배점 5, 중상]

▶ 37

해설

$A = \{1, 3, 9\}$ ,  $B = \{1, 2, 3, 6\}$ ,  $C = \{3, 6, 9\}$  이므로  
 벤 다이어그램으로 나타내면



가 되어  $(A - B)^c = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$  이다. 따라서 원소의 합은 37 이다.

24. 전체집합  $U = \{x \mid x \text{는 } 9 \text{ 이하의 자연수}\}$  의 두 부분 집합  $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ ,  $B$  에 대하여 집합  $(A \cup B) \cap (A \cap B)^c = \{1, 2, 9\}$  를 만족하는 집합  $B$  는?  
 [배점 5, 중상]

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

해설

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

25. 전체집합  $U = \{a, b, c, d, e\}$  의 두 부분집합  $A, B$  에 대하여  $(A \cap B)^c = \{a, b, c\}$ ,  $(A - B) \cap (A \cup B)^c = \{c\}$  일 때,  $n(A - B)$  의 값을 구하여라. [배점 5, 상하]

▶ 1

해설

$U = \{a, b, c, d, e\}$  이고  $(A \cap B)^c = \{a, b, c\}$  이므로  
 $A \cap B = \{b, d\}$ ,  
 $(A - B) \cap (A \cup B)^c$   
 $= (A - B) \cap (A^c \cap B^c)$   
 $= (A - B) - (B - A)$   
 $= A - B$   
 $= \{c\}$   
 $\therefore n(A - B) = 1$

26. 공집합이 아닌 두 집합  $A, B$  에 대하여  $A - B = \emptyset, B - A = \emptyset$  이고, 집합  $A \cap B$  의 모든 원소의 합이 10 일 때, 집합  $A$  의 모든 원소의 합을 구하여라.

[배점 5, 상하]

 10

해설

$A - B = \emptyset, B - A = \emptyset,$   
 $\rightarrow A = B,$   
 $\rightarrow A \cap B = A = B,$   
 $A \cap B$  의 모든 원소의 합이 10 이므로,  
집합  $A$  의 모든 원소의 합은 10