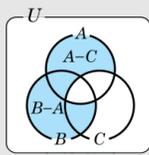


1. 전체 집합  $U = \{x \mid x \leq 100 \text{인 자연수}\}$  의 세 부분집합  $A = \{x \mid x \text{는 } 4 \text{의 배수}\}$ ,  $B = \{x \mid x \text{는 } 5 \text{의 배수}\}$ ,  $C = \{x \mid x \text{는 } 6 \text{의 배수}\}$  에 대하여  $n((A^c \cap B) \cup (A - C))$  를 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 32

해설



$A^c \cap B = B - A$  이므로

$(B - A) \cap (A - C) = \emptyset$

$\therefore n((A^c \cap B) \cup (A - C)) = n(A^c \cap B) + n(A - C)$

$n(A^c \cap B) = n(B - A) = n(B) - n(B \cap A)$   
 $= 20 - 5 = 15$

$n(A - C) = n(A) - n(A \cap C) = 25 - 8 = 17$

$\therefore 15 + 17 = 32$

2. 자연수  $k$  의 양의 약수를 원소로 가지는 집합을  $A_k$  라고 할 때 다음 포함 관계가 옳은 것은?

①  $A_{12} \subset A_4$

②  $A_{12} \subset (A_{36} \cap A_{24})$

③  $A_{18} \cup A_{36} = A_{18}$

④  $A_{3k} \subset A_{2k}$

⑤  $A_m \cap A_n = A_{mn}$

해설

①  $A_4 \subset A_{12}$

③  $A_{18} \cup A_{36} = A_{36}$

④  $A_{3k}$  와  $A_{2k}$  는 서로 포함관계가 아님

3. 자연수  $n$  의 양의 배수의 집합을  $A_n$  이라 할 때, 다음 <보기> 에서 옳은 것을 모두 고른 것은? (단,  $m, n$  은 자연수)

보기

- ㉠  $A_5 \cap A_7 = \emptyset$   
 ㉡  $A_4 \cup A_6 = A_4$   
 ㉢  $m, n$  이 서로소이면  $A_m \cap A_n = A_{mn}$   
 ㉣  $m = kn$  ( $k$  는 양의 정수) 이면  $A_m \subset A_n$

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

해설

- ㉠  $A_5 \cap A_7 = A_{35}$   
 ㉡  $A_4 = \{4, 8, 12, 16, \dots\}$   
 $A_6 = \{6, 12, 18, 24, \dots\}$  이므로  
 $A_4 \cup A_6 = \{4, 6, 8, 12, 16, \dots\} \neq A_4$   
 ㉢  $A_m = \{m, 2m, \dots, nm, (n+1)m, \dots\}$   
 $A_n = \{n, 2n, \dots, mn, (m+1)n, \dots\}$   
 $m, n$  이 서로소이면  $A_m \cap A_n = A_{mn}$   
 ㉣  $A_m = A_{kn} = \{kn, 2kn, 3kn, \dots\}$   
 $A_n = \{n, 2n, 3n, 4n, \dots\}$  이므로  
 $A_m \subset A_n$

4. 집합의 연산 법칙을 이용하여 전체집합  $U$ 의 두 부분집합  $A, B$ 에 대하여  $(A \cup B)^c \cup (A^c \cap B)$ 를 간단히 하면?

①  $(A^c \cap B^c)$

②  $A^c$

③  $B^c$

④  $B$

⑤  $U$

해설

$$(A \cup B)^c \cup (A^c \cap B) = (A^c \cap B^c) \cup (A^c \cap B) = A^c \cap (B^c \cup B) = A^c \cap U = A^c$$

5. 두 집합  $A, B$ 가 다음과 같을 때,  $(A - B) \cup X = X$ ,  $(A \cup B) \cap X = X$ 를 만족하는 집합  $X$ 의 개수는?

$$A = \{x \mid x \text{는 } 8 \text{의 약수}\}, B = \{x \mid x \text{는 } 5 \text{이하의 홀수}\}$$

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

해설

$$(A - B) \cap X = X \text{이므로 } (A - B) \subset X$$

$$(A \cup B) \cap X = X \text{이므로 } X \subset (A \cup B)$$

$$\{2, 4, 8\} \subset X \subset \{1, 2, 3, 4, 5, 8\}$$

집합  $X$ 는 집합  $A \cup B$ 의 부분집합 중 원소 2, 4, 8을 반드시 포함하는 집합이다.

$$\therefore 2^{6-3} = 2^3 = 8(\text{개})$$

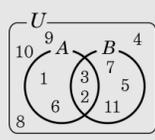
6. 전체 집합  $U = \{x|x \text{는 } 12 \text{보다 작은 자연수}\}$  라 하고  $A = \{x|x \text{는 } 6 \text{의 약수}\}$ ,  $B = \{x|x \text{는 } 12 \text{보다 작은 소수}\}$  일 때,  $A^c \cap B^c$  은?

- ① {4, 8}                      ② {4, 9}                      ③ {4, 8, 9}
- ④ {4, 8, 10}                  ⑤ {4, 8, 9, 10}

**해설**

$U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11\}$ ,  $A = \{1, 2, 3, 6\}$ ,  $B = \{2, 3, 5, 7, 11\}$  이므로

$$\begin{aligned} A^c \cap B^c &= (A \cup B)^c \\ &= (\{1, 2, 3, 5, 6, 7, 11\})^c \\ &= \{4, 8, 9, 10\} \text{ 이다.} \end{aligned}$$





8. 지윤이네 학교 학생 170 명 중 A 문제를 푼 학생이 80 명, B 문제를 푼 학생이 90 명, A 문제와 B 문제를 모두 푼 학생이 15 명일 때, A 문제와 B 문제 중 어느 것도 풀지 못한 학생은 몇 명인가?

① 10 명    ② 12 명    ③ 14 명    ④ 15 명    ⑤ 16 명

해설

전체집합을  $U$ , A 문제를 푼 학생들의 집합을  $A$ , B 문제를 푼 학생들의 집합을  $B$  라고 하면

$$n(U) = 170$$

$$n(A) = 80, n(B) = 90, n(A \cap B) = 15$$

$$\begin{aligned} n(A \cup B) &= n(A) + n(B) - n(A \cap B) \\ &= 80 + 90 - 15 \\ &= 155 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} n((A \cup B)^c) &= n(U) - n(A \cup B) \\ &= 170 - 155 \\ &= 15 \end{aligned}$$

9. 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)

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.

10. 집합  $B$  와 서로소인 것을 모두 고르면?

보기

㉠  $A - B$

㉡  $A^c \cap B^c$

㉢  $A - (A - B)$

① ㉠

② ㉡

③ ㉠, ㉡

④ ㉡, ㉢

⑤ ㉠, ㉡, ㉢

해설

㉠ 집합  $A$  에서  $B$  와 공통되는 원소를 모두 제거했기 때문에  $A - B$  는  $B$  와 서로소 관계에 있다.

㉡  $A^c \cap B^c = (A \cup B)^c$  이므로 원소들은 집합  $A$  와  $B$  에 공통되는 원소가 없다.  
따라서 서로소 관계가 된다.

11. 집합  $\{1, \{1, 2\}\} \subset X \subset \{\emptyset, 1, 2, 3, \{1, 2\}\}$  를 만족하는 집합  $X$  의 개수는?

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

해설

$\{1, \{1, 2\}\} \subset X \subset \{\emptyset, 1, 2, 3, \{1, 2\}\}$  이므로  
집합  $X$  는  $\{\emptyset, 1, 2, 3, \{1, 2\}\}$  의 부분집합 중  
원소  $1, \{1, 2\}$  를 포함하는 집합이다.  
따라서 집합  $X$  의 개수는  $2^{5-2} = 8$  (개)





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

▶ 답:

▷ 정답: 2

해설

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

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

15. 다음 설명 중 옳은 것은?

①  $n(\emptyset) = 1$

②  $n(\{a, b, c, d\}) = \{4\}$

③  $A = \{1, 2, 3\}$  이면  $n(A) = 5$

④  $A = \{x \mid x \text{는 } 6 \text{의 약수}\}$  이면  $n(A) = 4$

⑤  $A = \{x \mid x \text{는 } 1 \text{보다 작은 자연수}\}$  이면  $n(A) = \emptyset$

해설

① 공집합은 원소의 개수가 0개이므로  $n(\emptyset) = 0$ 이다.

②  $n(\{a, b, c, d\}) = 4$

③  $A = \{1, 2, 3\}$  이면  $n(A) = 3$ 이다.

⑤ 집합  $A$ 는 공집합이므로  $n(A) = 0$ 이다.

16. 세 집합  $A, B, C$  에 대하여  
 $A = \{x|x \text{는 good friends 의 알파벳 자음}\}$ ,  
 $B = \{x|x \text{는 4 이상 7 이하인 4의 배수}\}$ ,  
 $C = \{x|x \text{는 별자리 12궁}\}$  일 때,  
 $n(A) + n(C) - n(B)$  를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 17

**해설**

good friends 의 알파벳 자음은 g, d, f, r, n, s 이므로  $n(A) = 6$ ,  
4 이상 7 이하의 4의 배수는 4 하나만 존재하므로  $n(B) = 1$ ,  
별자리 12궁은 12개의 별자리로 이루어진 것이므로  $n(C) = 12$   
이다.

따라서  $n(A) + n(C) - n(B) = 17$  이다.

17. 다음 중 옳은 것을 모두 고른 것은?

- ㉠ {전자레인지, 전화기, 화분, 침대, 이불} = { $x \mid x$ 는 전자제품}
- ㉡ {1, 2, 3, 4} = { $x \mid x$ 는 자연수를 4로 나누었을 때, 나머지}
- ㉢ {매화, 난초, 국화, 소나무} = { $x \mid x$ 는 사군자의 이름}
- ㉣ {0과 1 사이의 분수} =  $\left\{\frac{1}{2}, \frac{1}{3}\right\}$
- ㉤ {1, 3, 17, 51} = { $x \mid x$ 는 51의 약수}
- ㉥ {징, 장구, 북, 팽과리} = { $x \mid x$ 는 사물놀이에 쓰이는 악기}

① ㉡, ㉣

② ㉢, ㉣, ㉥

③ ㉠, ㉡, ㉣

④ ㉠, ㉢, ㉥

⑤ ㉣, ㉥

해설

㉡ { $x \mid x$ 는 자연수를 4로 나누었을 때, 나머지}는 {0, 1, 2, 3}이다.

㉣ {0과 1 사이의 분수}는  $\left\{\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \dots\right\}$ 이다.

18. 다음 집합 중에서 무한집합인 것을 모두 고르면?

- ①  $\{x \mid x \text{는 } 5 \text{의 배수}\}$
- ②  $\{x \mid x \text{는 } 100 \text{이하의 홀수}\}$
- ③  $\{x \mid x \text{는 } x \geq 5 \text{인 수}\}$
- ④  $\{x \mid x \text{는 } 0 < x < 1 \text{인 분수}\}$
- ⑤  $\{x \mid x \text{는 } 6 < x < 7 \text{인 자연수}\}$

해설

- ①  $\{5, 10, 15, 20, \dots\}$  무한집합
- ②  $\{1, 3, 5, 7, \dots, 97, 99\}$  유한집합
- ③  $\{5, 6, 7, 8, \dots\}$  무한집합
- ④  $\{\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \dots\}$  무한집합
- ⑤ 공집합

19. 전체집합  $U$ 의 임의의 두 부분집합  $X, Y$ 에 대하여  $X \Delta Y = (X \cup Y) \cap (X^c \cup Y^c)$ 라고 정의하자. 1부터 60까지의 자연수에 대하여 집합  $A, B$ 를 각각 2의 배수, 3의 배수들의 집합이라고 할 때,  $A \Delta B$ 의 원소의 개수를 구하면?

- ① 10개    ② 15개    ③ 20개    ④ 25개    ⑤ 30개

해설

$A \Delta B = (A \cup B) \cap (A^c \cup B^c) = (A \cup B) - (A \cap B)$   
60까지 2의 배수는 30개, 3의 배수는 20개, 6의 배수는 10개이다.  $A \Delta B = (A \cup B) - (A \cap B)$ 의 원소의 개수  $(30+20-10) - 10 = 30$ (개)

20. 다음 중 옳은 것을 모두 고르면? (정답 2개)

- ①  $A = \emptyset$  이면  $n(A) = 0$  이다.
- ②  $n(A) = n(B)$  이면  $A = B$  이다.
- ③  $A \subset B$  이면  $n(A) \leq n(B)$  이다.
- ④  $A = \{x \mid x \text{는 } 10 \text{ 이하의 짝수}\}$  이면  $n(A) = 3$  이다.
- ⑤  $n(\{1, 2, 4\}) - n(\{2, 4, 6\}) = 1$  이다.

해설

- ② 반례:  $A = \{1, 3\}$ ,  $B = \{2, 4\}$
- ④  $A = \{x \mid x \text{는 } 10 \text{ 이하의 짝수}\}$  이면  $n(A) = 5$  이다.
- ⑤  $n(\{1, 2, 4\}) - n(\{2, 4, 6\}) = 0$  이다.

21. 어느 학급의 학생 35명 중에서 버스를 타고 통학하는 학생이 22명, 지하철을 타고 통학하는 학생이 18명, 버스와 지하철을 모두 타지 않는 학생이 10명이다. 버스와 지하철을 모두 이용하여 통학하는 학생 수는?

① 10명    ② 13명    ③ 15명    ④ 18명    ⑤ 20명

해설

학생의 전체의 집합을  $U$ , 버스, 지하철로 통학하는 학생의 집합을 각각  $A, B$  라 하면  $n(U) = 35, n(A) = 22, n(B) = 18, n(A^c \cap B^c) = 10$   
 $n(A^c \cap B^c) = n((A \cup B)^c) = n(U) - n(A \cup B)$  에서  
 $n(A \cup B) = 35 - 10 = 25$   
 $n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$  에서  
 $n(A \cap B) = 22 + 18 - 25 = 15$

22. 100 명의 학생 중 영어를 좋아하는 학생은 65 명, 수학을 좋아하는 학생은 52 명이다. 영어와 수학을 모두 좋아하는 학생수의 최댓값을  $M$ , 최솟값을  $m$ 이라 할 때,  $M - m$ 의 값을 구하면?

- ① 65      ② 52      ③ 48      ④ 35      ⑤ 17

**해설**

전체집합을  $U$ , 영어를 좋아하는 학생의 집합을  $A$ , 수학을 좋아하는 학생의 집합을  $B$ 라 하면 영어와 수학을 모두 좋아하는 학생의 집합은  $A \cap B$ 이다.

$$(i) \quad n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B) \cdots \text{㉠}$$

$$n(A \cup B) \leq n(U) = 100 \cdots \text{㉡}$$

$$\text{㉠, ㉡에서 } 100 \geq 65 + 52 - n(A \cap B)$$

$$n(A \cap B) \geq 65 + 52 - 100 = 17$$

$$\therefore n(A \cap B) \geq 17$$

$$(ii) \quad n(A \cap B) \leq n(A) \text{ 이고 } n(A \cap B) \leq n(B)$$

$$\text{따라서 } n(A \cap B) \leq 65 \text{ 이고 } n(A \cap B) \leq 52$$

$$\therefore n(A \cap B) \leq 52$$

$$(i), (ii) \text{에서 } 17 \leq n(A \cap B) \leq 52$$

$$\therefore M = 52, m = 17 \quad M - m = 35$$

23. 다음은 밑줄친 부분 때문에 집합이 되지 않는 문장이다. 집합이 되도록 밑줄친 부분을 고칠 때, 알맞게 고친 것은?

- ① 행운의 숫자들의 모임 → 5보다 큰 숫자들의 모임
- ② 우리반에서 눈이 작은 학생들의 모임 → 우리반에서 눈이 큰 학생들의 모임
- ③ 노래 잘하는 학생들의 모임 → 노래 못하는 학생들의 모임
- ④ 인구가 많은 도시의 모임 → 인구가 적은 도시의 모임
- ⑤ 키가 작은 학생들의 모임 → 키가 큰 학생들의 모임

**해설**

① ‘행운’이란 단어는 기준이 분명하지 않으므로 집합이 될 수 없다.

24. 어느 지역에서 ㉠신문을 보는 학생이 전체의 0.5, ㉡신문을 보는 학생이 0.6, ㉠신문과 ㉡신문을 모두 보는 학생이 전체의 0.3이었다. 신문을 보지 않는 학생은 전체의 몇 % 인가?

- ① 5 %      ② 10 %      ③ 15 %      ④ 20 %      ⑤ 25 %

**해설**

㉠신문과 ㉡신문을 보는 학생의 집합을  $A, B$  라 하고, 전체 학생의 수를  $K$  라 하면  $n(A) = 0.5K, n(B) = 0.6K, n(A \cap B) = 0.3K$   
 $n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$  에서  $n(A \cup B) = 0.8K$   
 $\therefore$  신문을 보지 않는 학생의 수는  $K - n(A \cup B) = 0.2K$

그러므로  $\frac{0.2K}{K} \times 100 = 20(\%)$