



◇「콘텐츠산업 진흥법 시행령」제33조에 의한 표시

- 1) 제작연월일 : 2022-01-11
2) 제작자 : 교육지대(주)
3) 이 콘텐츠는 「콘텐츠산업 진흥법」에 따라 최초
제작일부터 5년간 보호됩니다.

◆「콘텐츠산업 진흥법」외에도「저작권법」에 의하여 보호되는 콘텐츠의 경우, 그 콘텐츠의 전부 또는 일부를 무단으로 복제하거나 전송하는 것은 콘텐츠산업 진흥법 외에도 저작권법에 의한 법적 책임을 질 수 있습니다.

단원 ISSUE

이 단원에서는 **집합의 연산법칙과 관련된 문제, 집합의 원소의 개수의 활용에 대한 문제** 등이 자주 출제되며 벤다이어그램을 이용하여 집합의 연산법칙을 이해하고, 문제를 통한 반복적인 연습이 필요합니다.

평가문제

[소단원 확인 문제]

1. 다음은 공통된 성질을 제시하여 나타낸 집합을 원소나열법으로 나타낸 것이다. 옳지 않은 것은?

- ① $\{2x \mid x \text{는 } 4\text{의 약수}\} \Rightarrow \{1, 2, 4\}$
- ② $\{x \mid x \text{는 } 6\text{과 } 15\text{의 공약수}\} \Rightarrow \{1, 3\}$
- ③ $\{x \mid x \text{는 } 10\text{보다 작은 소수}\} \Rightarrow \{2, 3, 5, 7\}$
- ④ $\{x \mid x \text{는 } x^2 + 2x - 3 = 0 \text{인 음수}\} \Rightarrow \{-3\}$
- ⑤ $\{x \mid x^2 - 4x + 3 \leq 0 \text{인 정수}\} \Rightarrow \{1, 2, 3\}$

[대단원 종합 문제]

2. 집합 $A = \{x \mid x \text{는 } 10\text{미만의 소수}\}$ 일 때, 집합 $B = \{x \mid x^2 - 5x + 6 > 0, x \in A\}$ 의 모든 원소의 합은?

- ① 7 ② 12
③ 15 ④ 17
⑤ 18

[대단원 종합 문제]

3. 다음 중 집합인 것은?

- ① 예쁜 꽃들의 모임
- ② 100에 가까운 실수의 모임
- ③ 축구를 좋아하는 사람의 모임
- ④ 수학을 잘하는 학생의 모임
- ⑤ 우리나라 광역시의 모임

[소단원 확인 문제]

4. 다음 중 옳지 않은 것은?

- ① $n(\emptyset) = 0$
- ② $n(\{\emptyset\}) = 0$
- ③ $n(\{2, 3\}) = 2$
- ④ $n(\{x|x \text{는 } 20 \text{보다 작은 소수}\}) = 8$
- ⑤ $n(\{x|x \text{는 두 자리의 } 6 \text{의 배수}\}) = 15$

[소단원 확인 문제]

5. 숫자 1, 2, 3, 4가 각각 한 개씩 적혀 있는 정사면체 모양의 주사위와 숫자 $-1, 0, 1$ 이 각각 두 개씩 적혀 있는 정육면체 모양의 주사위가 있다. 주사위를 각각 한 번씩 던질 때, 정사면체 모양의 주사위를 던져서 나올 수 있는 수의 집합 A 와 정육면체 모양의 주사위를 던져서 나올 수 있는 수의 집합 B 라 하자. 두 집합 C, D 를

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

$D = \{x | x = ab, a \in A, b \in B\}$ 라고 할 때, 다음 중 옳지 않은 것은?

- ① $0 \in C$
- ② $5 \in C$
- ③ $-4 \in D$
- ④ $n(C) = 6$
- ⑤ $n(D) = 8$

[소단원 확인 문제]

6. 12의 양의 약수의 집합을 A 라고 할 때, 다음 중 옳지 않은 것은?

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

[소단원 확인 문제]

7. 두 집합 $A = \{x \mid x \text{는 } 15 \text{의 배수}\}$, $B = \{x \mid x \text{는 } a \text{의 배수}\}$ 가 $A \subset B$ 를 만족시키는 모든 자연수 a 의 값의 합은?

- ① 12 ② 16
③ 20 ④ 24
⑤ 28

[소단원 확인 문제]

8. 세 집합 $A = \{x \mid |x| < 3\}$, $B = \{x \mid 3x^2 - 5x \leq 2\}$, $C = \{x \mid -3 < x \leq 3\}$ 사이의 포함 관계로 옳은 것은?

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

[소단원 확인 문제]

9. 두 집합 A , B 가 다음과 같을 때, $A = B$ 가 성립하는 것을 고르면? (단, $i = \sqrt{-1}$)

- ① $A = \{1\}$, $B = \{x \mid x^3 = 1\}$
② $A = \{1, 3\}$, $B = \{x \mid x^3 - 6x^2 + 11x - 6 = 0\}$
③ $A = \{x \mid x \text{는 } 1 < 2x < 5\}$,
 $B = \{x \mid x \text{는 } 1 \leq 2x \leq 5\}$
④ $A = \{-1, 1\}$, $B = \{i^{2n} \mid n \text{은 정수}\}$
⑤ $A = \{1, 2, 3, 4\}$, $B = \{5 - a \mid a \text{는 자연수}\}$

[중단원 연습 문제]

10. 다음 중 옳지 않은 것은?

- ① $\emptyset \subset \{1, 2\}$
② $\{5, 3, 2, 1, 4\} \subset \{1, 2, 3, 4, 5\}$
③ $\{x \mid x \text{는 짝수인 소수}\} \subset \{2, 4, 6, 8\}$
④ $\{1\} \subset \{1, \{1\}, \{1, 2\}\}$
⑤ $\{1, 2\} \subset \{1, \{1\}, \{1, 2\}\}$

[중단원 연습 문제]

11. 두 집합 $A = \{x \mid 1 \leq x < 5\}$,
 $B = \{x \mid x^2 - 2ax + a^2 - 81 < 0\}$ 에 대하여 $A \subset B$ 가 성립하도록 하는 모든 정수 a 의 값의 합은?

- ① 25 ② 26
③ 31 ④ 35
⑤ 45

[중단원 연습 문제]

12. 두 집합 $A = \{a, a-2\}$,
 $B = \{2a-1, a^2-6, -1\}$ 에 대하여 $A \subset B$ 가 되도록 하는 모든 정수 a 의 값의 합은?

- ① -1 ② 0
③ 1 ④ 2
⑤ 3

[소단원 확인 문제]

13. 두 집합 $A = \{x \mid -2 < x < 3\}$,
 $B = \{x \mid x^2 - ax + 1 \leq 0\}$ 에서 $B \subset A$ 가 성립하도록 하는 모든 정수 a 의 값의 합은? (단, $B \neq \emptyset$)

- ① -1 ② 0
③ 1 ④ 2
⑤ 3

[소단원 확인 문제]

14. 집합 $A = \{x \mid x \text{는 } 10 \text{의 양의 약수}\}$ 의 부분집합 중에서 적어도 한 개의 홀수를 포함하는 집합의 개수는?

- ① 2 ② 4
③ 8 ④ 9
⑤ 12

[대단원 종합 문제]

15. 자연수 k 에 대하여 $A_k = \{x \mid x \text{는 } k \text{의 배수}, x \text{는 자연수}\}$ 일 때, $A_m \subset (A_8 \cap A_{10})$ 을 만족하는 자연수 m 의 최솟값과 $(A_4 \cup A_6) \subset A_n$ 을 만족시키는 자연수 n 의 최댓값의 합은?

- ① 10 ② 24
③ 42 ④ 64
⑤ 80

[소단원 확인 문제]

16. 두 집합 $A = \{a^2 - 5a + 4, 1\}$,
 $B = \{a^2 - 1, a - 2, -a\}$ 에 대하여 $A \cap B = \{-2\}$ 일 때, 집합 $A \cup B$ 의 모든 원소들의 합은?

- ① 2 ② 4
③ 6 ④ 8
⑤ 10

[대단원 종합 문제]

17. 세 집합 $A = \{0, 1, 2\}$,
 $B = \{2x + y \mid x \in A, y \in A, x \neq y\}$,
 $C = \{xy \mid x \in A, y \in A\}$ 에 대하여 $(B - C) \cup X = X$,
 $(B \cup C) \cap X = X$ 를 만족시키는 집합 X 의 개수는?

- ① 4 ② 8
③ 16 ④ 32
⑤ 64

[소단원 확인 문제]

18. 세 집합 A, B, C 에서 $A - B = \{4, 5, 6\}$,
 $A \cap C = \{2, 4, 6, 8\}$ 일 때, $A - (B - C)$ 를 원소나열
법으로 나타내면?

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

[소단원 확인 문제]

19. 30명의 학생 중에서 A 영화를 관람한 학생은 23명, B 영화를 관람한 학생은 17명이다. 이 반 학생 중에서 A 영화와 B 영화를 모두 관람한 학생의 수를 x 라 할 때, x 의 최댓값과 최솟값의 곱은?

- ① 102 ② 119
③ 136 ④ 153
⑤ 170

[중단원 연습 문제]

20. 두 집합 A, B 에서 $A = \{1, 2, 5, 7\}$, $A \cup B = \{x \mid x \text{는 } 10 \text{이하의 합성수가 아닌 수}\}$, $A \cap B = \{2, 5\}$ 일 때, 집합 B 의 모든 원소들의 합은?

- ① 2 ② 4
③ 6 ④ 8
⑤ 10

[중단원 연습 문제]

21. 전체집합 $U = \{x \mid x \text{는 } x < 7 \text{인 자연수}\}$ 의 두 부분집합 $A = \{1, 2, 3, 6\}$, $B = \{3, 5\}$ 에 대하여 $A \cup C = B \cup C$ 를 만족하는 U 의 부분집합 C 의 개수는?

- ① 3 ② 4
③ 5 ④ 6
⑤ 7

[중단원 연습 문제]

22. 자연수 전체의 집합의 두 부분집합 A, B 에
대하여 $A \cup B = \{x \mid x^2 - 2x - 15 \geq 0\}$,
 $A \cap B = \{x \mid x > 7\}$ 일 때, 집합 $(A - B) \cup (B - A)$ 에
속하는 모든 원소의 합은?

- ① 18 ② 20
③ 22 ④ 24
⑤ 26

[중단원 연습 문제]

23. 전체집합 $U = \{x | x \text{는 } 10 \text{미만의 자연수}\}$ 의 두 부분집합 $A = \{1, 2, 5, 7\}$, $B = \{2, 4, 5, 6\}$ 에서 집합 $A^C \cap B^C$ 의 모든 원소의 합은?

- ① 11 ② 13
③ 15 ④ 18
⑤ 20

[소단원 확인 문제]

24. 어느 고등학교의 1학년 학생 200명을 대상으로 문학 체험, 역사 체험, 과학 체험의 신청자 수를 조사한 결과가 다음과 같다.

- (가) 문학 체험을 신청한 학생은 80명, 역사 체험을 신청한 학생은 90명이다.
(나) 문학 체험과 역사 체험을 모두 신청한 학생은 42명이다.
(다) 세 가지 체험 중 어느 것도 신청하지 않은 학생은 12명이다.

이때, 과학 체험만 신청한 학생의 수는?

- ① 60 ② 72
③ 80 ④ 95
⑤ 100

[소단원 확인 문제]

25. 전체집합 U 의 공집합이 아닌 서로 다른 두 부분집합 A, B 에 대하여 $[(B \cup A^C)^C \cup (A - B^C)] \cap B$ 을 간단히 한 것은?

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

[소단원 확인 문제]

26. 전체집합 U 의 두 부분집합 A, B 에 대하여 $n(U) = 40$, $n(A) = 18$, $n(B) = 20$, $n((A \cup B) - (A \cap B)) = 10$ 일 때, $n(A^C \cup B^C)$ 의 값은?

- ① 25 ② 26
③ 27 ④ 28
⑤ 29

[소단원 확인 문제]

27. 전체집합 $U = \{x | x \text{는 } 10 \text{ 이하인 자연수}\}$ 의 두 부분집합 $A = \{1, 3, 5, 7, 9\}$, $B = \{x | x \text{는 소수}\}$ 에서 집합 $(A^C \cup B)^C$ 의 모든 원소의 합은?

- ① 2 ② 10
③ 15 ④ 17
⑤ 25

[중단원 연습 문제]

28. 자연수 전체의 집합의 두 부분집합 $A = \{x | 1 \leq 2x < 10\}$, $B = \{2x | |x| \leq 5\}$ 에서 $n((A - B) \cup (B - A))$ 의 값은?

- ① 5 ② 6
③ 7 ④ 8
⑤ 9

[대단원 종합 문제]

29. 전체집합 $U = \{x | x \text{는 } 12 \text{ 이하인 자연수}\}$ 의 두 부분집합 A, B 에서 $A = \{2a + 1 | a \text{는 자연수}\}$, $A^C \cap B^C = \{2, 4, 6, 8\}$ 을 만족시키는 집합 B 의 개수는?

- ① 4 ② 8
③ 16 ④ 32
⑤ 64

[대단원 종합 문제]

30. 전체집합 $U = \{x | x \text{는 } 10 \text{ 이하인 자연수}\}$ 의 두 부분집합 A, B 에 대하여 $A - B = \{7, 8\}$, $B - A = \{2, 6\}$, $(A \cup B)^C = \{4, 9, 10\}$ 일 때, $A \cap B$ 의 모든 원소의 곱은?

- ① 3 ② 5
③ 10 ④ 15
⑤ 20



정답 및 해설

1) [정답] ①

[해설] ① 4의 약수가 1, 2, 4이므로

$$\{2x \mid x \text{는 } 4 \text{의 약수}\} = \{2, 4, 8\}$$

② 6과 15의 최대공약수는 3이므로

$$\{x \mid x \text{는 } 6 \text{과 } 15 \text{의 공약수}\} = \{1, 3\}$$

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

$$\textcircled{4} \quad x^2 + 2x - 3 = 0, \quad (x+3)(x-1) = 0$$

 $x = -3$ 또는 $x = 1$ 이므로

$$\{x \mid x \text{는 } x^2 + 2x - 3 = 0 \text{인 음수}\} = \{-3\}$$

$$\textcircled{5} \quad x^2 - 4x + 3 \leq 0$$

$$(x-1)(x-3) \leq 0, \quad 1 \leq x \leq 3 \text{이므로}$$

$$\{x \mid x^2 - 4x + 3 \leq 0 \text{인 정수}\} = \{1, 2, 3\}$$

2) [정답] ②

[해설] $A = \{2, 3, 5, 7\}$ 집합 B 에서 $x^2 - 5x + 6 > 0$

$$(x-2)(x-3) > 0, \quad x < 2 \text{ 또는 } x > 3 \text{이므로}$$

$$B = \{5, 7\}$$

따라서 집합 B 의 모든 원소의 합은

$$5 + 7 = 12$$

3) [정답] ⑤

[해설] ① 예쁜 꽃들의 모임

② 100에 가까운 실수의 모임

③ 축구를 좋아하는 사람의 모임

④ 수학을 잘하는 학생의 모임

이 네 개의 보기는 참, 거짓을 명확하게

판정할 수 없으므로 집합이 아니다.

4) [정답] ②

[해설] ② $n(\{\emptyset\}) = 1$

5) [정답] ⑤

[해설] $A = \{1, 2, 3, 4\}$

$$B = \{-1, 0, 1\}$$

$$C = \{0, 1, 2, 3, 4, 5\}$$

$$D = \{-4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4\}$$

따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

6) [정답] ③

[해설] $A = \{1, 2, 3, 4, 6, 12\}$ 이므로 $3 \in A$

7) [정답] ④

[해설] a 는 15의 약수이므로

$$a = 1, 3, 5, 15 \text{이고}$$

이 수들의 합은 24이다.

8) [정답] ②

[해설] $A = \{x \mid -3 < x < 3\}$

$$B = \left\{x \mid -\frac{1}{3} \leq x \leq 2\right\}$$

$$C = \{x \mid -3 < x \leq 3\}$$

따라서 세 집합 A, B, C 사이의 포함 관계는

$$B \subset A \subset C \text{이다.}$$

9) [정답] ④

[해설] ① $x^3 = 1, (x-1)(x^2+x+1) = 0$

$$x = 1 \text{ 또는 } x = \frac{-1 \pm \sqrt{3}i}{2} \text{이므로}$$

$$B = \{x \mid x^3 = 1\} = \left\{1, \frac{-1 + \sqrt{3}i}{2}, \frac{-1 - \sqrt{3}i}{2}\right\}$$

$$\textcircled{2} \quad x^3 - 6x^2 + 11x - 6 = 0$$

$$(x-1)(x^2 - 5x + 6) = 0$$

$$(x-1)(x-2)(x-3) = 0$$

$$x = 1 \text{ 또는 } x = 2 \text{ 또는 } x = 3$$

$$B = \{x \mid x^3 - 6x^2 + 11x - 6 = 0\} = \{1, 2, 3\}$$

$$\textcircled{4} \quad i^{2n} = (i^2)^n = (-1)^n \text{이므로}$$

 n 이 짝수이면 1, n 이 홀수이면 -1 이다.

$$B = \{i^{2n} \mid n \text{은 정수}\} = \{-1, 1\}$$

$$\textcircled{5} \quad B = \{5 - a \mid a \text{는 자연수}\}$$

 $= \{4, 3, 2, 1, 0, -1, \dots\}$ 인 무한집합이다.

10) [정답] ⑤

[해설] ③ $\{x \mid x \text{는 짝수인 소수}\} = \{2\}$ 이므로

$$\{x \mid x \text{는 짝수인 소수}\} \subset \{2, 4, 6, 8\}$$

$$\textcircled{5} \quad 2 \notin \{1, \{1\}, \{1, 2\}\} \text{이므로}$$

$$\{1, 2\} \not\subset \{1, \{1\}, \{1, 2\}\}$$

11) [정답] ④

[해설] 집합 B 에서 $x^2 - 2ax + a^2 - 81 < 0$,

$$(x-a)^2 < 81, \quad -9 < x-a < 9$$

$$a-9 \leq x \leq a+9$$

 $A \subset B$ 가 성립하기 위해서는

$$a-9 < 1, \quad a+9 \geq 5$$

따라서 a 의 범위는

$$-4 \leq a < 10$$

그러므로 모든 정수 a 의 값의 합은

$$-4 + (-3) + (-2) + \dots + 9 = 35$$

12) [정답] ②

[해설] (i) $a = 2a - 1$ 일 때

$$a = 1 \text{이므로}$$

$$A = \{1, -1\}, \quad B = \{1, -5, -1\}$$

$$\therefore a = 1 \text{ 일 때 } A \subset B$$

$$\text{(ii) } a^2 - 6 \text{일 때 } a^2 - a - 6 = 0,$$

$$a = 3 \text{ 또는 } a = -2 \text{이므로}$$

$$A = \{3, 1\}, \quad B = \{5, 3, -1\}$$

$$\text{또는 } A = \{-2, -4\}, \quad B = \{-5, -2, -1\}$$

 $a = 3$ 또는 -2 일 때 $A \subset B$ 가 성립하지 않는다.

$$\text{(iii) } a = -1 \text{ 일 때}$$

$$\text{집합 } A = \{1, -3\}, \quad B = \{-3, -5, -1\}$$

$$\therefore a = -1 \text{ 일 때 } A \subset B \text{이다.}$$

13) [정답] ⑤

[해설] $B \neq \emptyset$ 이므로 이차방정식 $x^2 - ax + b = 0$ 은

실근을 가져야 한다.

또, $B \subset A$ 이 성립하려면 이차방정식

$x^2 - ax + b = 0$ 의 두 실근이 모두 -2 보다 크고 3 보다 작아야 한다.

$$(i) D \geq 0, a^2 - 4 \geq 0$$

$$a \leq -2 \text{ 또는 } a \geq 2$$

$$(ii) f(x) = x^2 - ax + b \text{ 라 하면}$$

$$f(-2) > 0, 4 + 2a + 1 > 0, a > -\frac{5}{2}$$

$$f(3) > 0, 9 - 3a + 1 > 0, a < \frac{10}{3}$$

(i), (ii)에 의하여

$$-\frac{5}{2} < a \leq -2 \text{ 또는 } 2 \leq a < \frac{10}{3} \text{ 이므로}$$

이를 만족하는 정수 a 는 $-2, 2, 3$ 이다.

14) [정답] ⑤

[해설] 집합 $A = \{1, 2, 5, 10\}$

적어도 한 개의 홀수를 포함하는 부분집합의 개수는 전체 부분집합의 개수에서 홀수를 포함하지 않는 부분집합의 개수를 빼면 된다.
 $2^4 - 2^2 = 12$

15) [정답] ③

[해설] $A_8 \cap A_{10}$ 은 8과 10의 공배수의 집합이다.

m 의 최솟값은 8, 10의 최소공배수 40이다.

또, $A_4 \cup A_6$ 은 4 또는 6의 배수들의 집합이다.

즉, $(A_4 \cup A_6) \subset A_n$ 을 만족시키는 집합 A_n 은

4 또는 6의 배수가 원소인 집합이므로

n 은 4와 6의 공약수이다.

이때 n 의 최댓값은 4와 6의 최대공약수 2이다.

따라서 구하는 값은 $40 + 2 = 42$ 이다.

16) [정답] ①

[해설] $A \cap B = \{-2\}$ 이므로 $-2 \in A$

$$a^2 - 5a + 4 = -2, a^2 - 5a + 6 = 0$$

$$(a-2)(a-3) = 0 \text{ 에서 } a=2 \text{ 또는 } a=3$$

$$A = \{-2, 1\}$$

$$(i) a=2 \text{ 일 때 } B = \{3, 0, -2\}$$

$$(ii) a=3 \text{ 일 때 } B = \{8, 1, -3\} \text{ 이므로}$$

조건에 모순이다.

따라서 $A \cup B = \{-2, 0, 1, 3\}$,

집합 $A \cup B$ 의 모든 원소의 합은 2이다.

17) [정답] ③

[해설] $A = \{0, 1, 2\}$, $B = \{1, 2, 4, 5\}$,

$$C = \{0, 1, 2, 4\}$$

세 집합 A, B, C 에 대하여

$$(B-C) \cup X = X, (B \cup C) \cap X = X \text{ 이므로}$$

$$(B-C) \subset X \subset (B \cup C) \text{ 이다.}$$

$$\text{그런데 } B-C = \{5\}, B \cup C = \{0, 1, 2, 4, 5\}$$

$$\text{이므로 } \{5\} \subset X \subset \{0, 1, 2, 4, 5\}$$

따라서 구하는 집합 X 의 개수는 $2^{5-1} = 16$ 이다.

18) [정답] ⑤

[해설] $A - (B - C)$

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

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

$$= \{4, 5, 6\} \cup \{2, 4, 6, 8\}$$

$$= \{2, 4, 5, 6, 8\}$$

19) [정답] ⑤

[해설] A 영화를 관람한 학생의 모임을 집합 A,

B 영화를 관람한 학생의 모임을 집합 B라 하면

$$n(A) = 23, n(B) = 17, n(U) = 30$$

$$n(A \cap B) = x$$

$$n(A) \leq n(A \cup B) \leq n(U) \text{ 인데}$$

$$n(A \cup B) = 23 + 17 - x \text{ 이므로}$$

$$23 \leq 40 - x \leq 30$$

$$10 \leq x \leq 17$$

따라서 x 의 최댓값과 최솟값의 곱은 170이다.

20) [정답] ⑤

[해설] $A \cup B = \{1, 2, 3, 5, 7\}$ 이므로

$$B = \{2, 3, 5\}$$

따라서 집합 B의 모든 원소들의 합은

$$2 + 3 + 5 = 10$$

21) [정답] ②

[해설] $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$

$$A \cup C = B \cup C \text{ 를 만족하려면}$$

$$\{1, 2, 5, 6\} \subset C \subset U \text{ 이어야 한다.}$$

따라서 집합 C의 개수는 $2^2 = 4$ 이다.

22) [정답] ①

[해설] $x^2 - 2x - 15 \geq 0$

$$(x+3)(x-5) \geq 0$$

$$x \leq -3 \text{ 또는 } x \geq 5$$

그런데 두 집합 A, B는 자연수 집합의

부분집합이므로 $A \cup B = \{x | x \geq 5\}$

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

$$(A-B) \cup (B-A) = \{x | 5 \leq x \leq 7\} \text{ 이고}$$

모든 원소의 합은 $5 + 6 + 7 = 18$ 이다.

23) [정답] ⑤

[해설] $U = \{1, 2, 3, \dots, 9\}$

$$A \cup B = \{1, 2, 4, 5, 6, 7\}$$

$$A^c \cap B^c = (A \cup B)^c = \{3, 8, 9\} \text{ 이므로}$$

모든 원소의 합은 $3 + 8 + 9 = 20$ 이다.

24) [정답] ①

[해설] 문학 체험, 역사체험, 과학 체험을 신청한

학생들을 각각 집합 A, B, C라 하면

$$(가) \text{에서 } n(A) = 80, n(B) = 90$$

$$(나) \text{에서 } n(A \cap B) = 45$$

$$\text{따라서 } n(A \cup B) = 80 + 90 - 42 = 128$$

$$(다) \text{에서 } n(A^c \cup B^c \cup C^c) = 12 \text{ 이므로}$$

$$\begin{aligned}
 n(A \cup B \cup C) &= 200 - 12 = 188 \\
 \text{과학 체험만 신청한 학생의 수는} \\
 n(A \cup B \cup C) - n(A \cup B) \\
 &= 188 - 128 = 60
 \end{aligned}$$

25) [정답] ④

$$\begin{aligned}
 [\text{해설}] & [(B \cup A^c)^c \cup (A - B^c)] \cap B \\
 &= [(B \cup A^c)^c \cup (A \cap B)] \cap B \\
 &= [(B^c \cap A) \cup (A \cap B)] \cap B \\
 &= [A \cap (B^c \cup B)] \cap B \\
 &= A \cap B
 \end{aligned}$$

26) [정답] ②

$$\begin{aligned}
 [\text{해설}] & n(A \cap B) = x \text{라 하면} \\
 n(A \cup B) &= 18 + 20 - x = 38 - x \\
 n((A \cup B) - (A \cap B)) &= 10 \text{에서} \\
 38 - x - x &= 10, \therefore x = 14 \\
 A^c \cup B^c &= (A \cap B)^c \text{이므로} \\
 n(A^c \cup B^c) &= n(U) - n(A \cap B) \\
 &= 40 - 14 = 26
 \end{aligned}$$

27) [정답] ②

$$\begin{aligned}
 [\text{해설}] & A = \{1, 3, 5, 7, 9\}, B = \{2, 3, 5, 7\}, \\
 B^c &= \{1, 4, 6, 8, 9, 10\} \\
 (A^c \cup B)^c &= A \cap B^c = \{1, 9\} \\
 \text{따라서 모든 원소의 합은 } & 1 + 9 = 10 \text{이다.}
 \end{aligned}$$

28) [정답] ②

$$\begin{aligned}
 [\text{해설}] & 1 \leq 2x < 10, \frac{1}{2} \leq x < 5 \text{인 자연수는} \\
 & 1, 2, 3, 4 \text{이므로 } A = \{1, 2, 3, 4\} \\
 |x| \leq 5, -5 \leq x \leq 5, -10 \leq 2x \leq 10 \text{인 자연수} \\
 \text{는 } B &= \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}, \\
 A - B &= \emptyset, B - A = \{5, 6, 7, 8, 9, 10\} \\
 (A - B) \cup (B - A) &= \{5, 6, 7, 8, 9, 10\} \\
 \therefore n((A - B) \cup (B - A)) &= 6
 \end{aligned}$$

29) [정답] ④

$$\begin{aligned}
 [\text{해설}] & U = \{1, 2, 3, \dots, 12\} \\
 A &= \{3, 5, 7, 9, 11\} \\
 A^c \cap B^c &= (A \cup B)^c \text{이므로} \\
 A^c \cap B^c &= \{2, 4, 6, 8\} \text{에서} \\
 A \cup B &= \{1, 3, 5, 7, 9, 10, 11, 12\} \\
 \text{따라서 집합 } B \text{는 } & 1, 10, 12 \text{를 원소로} \\
 \text{반드시 가져야 한다.} \\
 \text{따라서 집합 } B \text{의 개수는 } & 2^{8-3} = 2^5 = 32
 \end{aligned}$$

30) [정답] ④

$$\begin{aligned}
 [\text{해설}] & (A \cup B)^c = \{4, 9, 10\} \text{이므로} \\
 A \cup B &= \{1, 2, 3, 5, 6, 7, 8\} \\
 (A - B) \cup (B - A) &= (A \cup B) - (A \cap B) \text{에서} \\
 (A \cap B) &= (A \cup B) - \{(A - B) \cup (B - A)\} \text{이므로} \\
 (A \cap B) &= \{1, 2, 3, 5, 6, 7, 8\} - \{2, 6, 7, 8\}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \{1, 3, 5\} \\
 \text{따라서 모든 원소의 곱은 } & 15
 \end{aligned}$$