

# 단원 종합 평가

1. 다음 중 옳지 않은 것을 모두 고르면? (정답 2개)  
[배점 3, 하상]

- ①  $\{\emptyset\}$  은  $\{3\}$  의 부분집합이다.
- ②  $\{x, y\}$  는  $\{y\}$  의 부분집합이 아니다.
- ③  $A \subset B, B \subset A$  이면  $A = B$  이다.
- ④  $A \subset B, B \subset C$  이면  $A \subset C$  이다.
- ⑤  $A \subset B, A \subset C$  이면  $B \subset C$  이다.

해설

①  $\{\emptyset\}$  은  $\{3\}$  의 부분집합이 아니다.  $\{3\}$  의 부분집합은  $\emptyset$  과  $\{3\}$  이다.  
⑤  $A \subset B, A \subset C$  이면  $A \subset C$  이고,  $B$ 와  $C$ 의 포함 관계는 알 수 없다.

2. 전체집합  $U$  의 두 부분집합  $A, B$  에 대하여  $n(U) = 40, n(A) = 14, n(B) = 19, n(A \cup B) = 21$  일 때,  $n(B^c) - n(A - B)$  의 값은? [배점 3, 하상]

- ① 9    ② 10    ③ 11    ④ 15    ⑤ 19

해설

$n(B^c) = n(U) - n(B) = 40 - 19 = 21$  이다.  $n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$ ,  $21 = 14 + 19 - n(A \cap B)$  이므로  $n(A \cap B) = 12$  이다.  $n(A - B) = n(A) - n(A \cap B) = 14 - 12 = 2$  이므로  $n(B^c) - n(A - B) = 21 - 2 = 19$  이다.

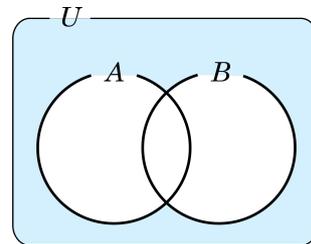
3. 집합  $A, B$  에 대하여  $n(A) = 16, n(B) = 11, n(A \cup B) = 21$  일 때,  $n(A \cap B)$  는?  
[배점 3, 하상]

- ① 5    ② 6    ③ 7    ④ 8    ⑤ 9

해설

$$\begin{aligned} n(A \cap B) &= n(A) + n(B) - n(A \cup B) \\ &= 16 + 11 - 21 = 6 \end{aligned}$$

4. 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, 하상]

▶ 답:

▷ 정답: 2개

해설

주어진 벤 다이어그램의 색칠한 부분이 나타내는 집합은  $(A \cup B)^c$  이다.  
 $n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B) = 23 + 12 - 6 = 29$   
 $\therefore n((A \cup B)^c) = n(U) - n(A \cup B) = 31 - 29 = 2$  (개)

5. 다음 중 옳은 것은?

[배점 3, 중하]

- ①  $n(\emptyset) = 1$
- ②  $A = \{2\}$  이면  $n(A) = 2$
- ③  $n(\{1, 2, 3\}) - n(\{1, 2\}) = 3$
- ④  $A = \{4, 6\}$ ,  $B = \{6, 7, 8\}$  일 때,  
 $n(A) + n(B) = 4$
- ⑤  $A = \{x \mid 2 \times x = 12, x \text{는 짝수}\}$  일 때,  
 $n(A) = 1$

해설

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

6. 다음 표는 해교의 지난 중간고사와 기말고사 시험과목 일부와 그 점수이다. 다음 중 집합인 것을 모두 고르면? (정답 3개)

과목	중간	기말
국어	80	85
수학	90	80
영어	85	100
과학	70	55
사회	95	80
미술	100	95
음악	95	100
체육	75	65
도덕	100	85
한문	55	70

[배점 3, 중하]

- ① 지난 중간고사 점수가 80점 이상인 과목
- ② 지난 기말고사 점수 중 지난 중간고사 점수보다 높은 과목
- ③ 기말고사 때 잘 본 과목
- ④ 기말고사 때 가장 못 본 과목
- ⑤ 중간고사와 기말고사의 평균이 좋은 과목

해설

- ③ '잘' 이라는 단어의 기준이 명확하지 않아서 집합이 아니다.
- ④ '못 본' 이라는 단어의 기준은 명확하지 않으나, '가장' 이라는 단어가 있기 때문에 그 기준이 확실하다. 따라서 집합이다.
- ⑤ '좋은' 이라는 단어의 기준이 명확하지 않아서 집합이 아니다.

7. 6보다 작은 짝수의 집합을  $A$ 라고 할 때, 기호  $\in, \notin$ 이 옳게 사용된 것을 보기에서 모두 고르면?

보기

- |                |             |                |
|----------------|-------------|----------------|
| ㉠ $1 \notin A$ | ㉡ $2 \in A$ | ㉢ $3 \in A$    |
| ㉣ $4 \notin A$ | ㉤ $5 \in A$ | ㉥ $6 \notin A$ |

[배점 3, 중하]

- ① ㉠, ㉡, ㉥  
 ② ㉡, ㉣, ㉥  
 ③ ㉠, ㉣, ㉤, ㉥  
 ④ ㉠, ㉣, ㉥, ㉥  
 ⑤ ㉠, ㉡, ㉣, ㉣, ㉤, ㉥

해설

집합  $A$ 의 원소는 2, 4이다.  
 옳은 것은 ㉠, ㉡, ㉥이다.

8. 두 집합  $A = \{2, a + 3, 8\}$ ,  $B = \{6, b, 7\}$ 에 대하여  $A \cap B = \{7, 8\}$ 일 때,  $a + b$ 의 값을 구하여라.

[배점 3, 중하]

▶ 답:

▶ 정답: 12

해설

$A \cap B = \{7, 8\}$  이므로  $7 \in A$ 이다.  
 $\therefore a + 3 = 7, a = 4$   
 $8 \in B \therefore b = 8$   
 $\therefore a + b = 4 + 8 = 12$

9. 두 집합  $A, B$ 에 대하여  $n(A - B) = 3$ ,  $n(B - A) = 5$ ,  $n(A \cup B) = 12$ 일 때,  $n(A \cap B)$ 를 구하여라.

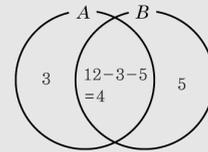
[배점 3, 중하]

▶ 답:

▶ 정답: 4

해설

$n(A \cup B) = n(A - B) + n(A \cap B) + n(B - A)$   
 $12 = 3 + n(A \cap B) + 5 \therefore n(A \cap B) = 4$   
 [별해] 벤 다이어그램의 각 부분에 속하는 원소의 개수를 적어 보면



따라서  $n(A \cap B) = 4$ 이다.

10. 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

- ①  $n(\emptyset) = 0, n(\{0\}) = 1$
- ②  $n(\{1, 2, 4\}) - n(\{1, 4\}) = 3 - 2 = 1$
- ③  $n(\{4\}) = 1$
- ④  $n(\{2, 4, 6, \dots, 40\}) = 20$
- ⑤  $n(\{3\}) = 1$

11. 세 집합  $A = \{x \mid x \text{는 } 12 \text{의 약수}\}, B = \{x \mid x \text{는 } 12 \text{보다 작은 홀수}\}, C = \{x \mid x \text{는 } 12 \times x = 1 \text{을 만족하는 자연수}\}$ 에 대하여  $n(A) + n(B) + n(C)$ 를 구하여라. [배점 4, 중중]

▶ 답:

▷ 정답: 12

해설

$A = \{1, 2, 3, 4, 6, 12\}$  이므로  $n(A) = 6$   
 $B = \{1, 3, 5, 7, 9, 11\}$  이므로  $n(B) = 6$   
 $C = \{x \mid x \text{는 } 12 \times x = 1 \text{을 만족하는 자연수}\} = \emptyset$   
 이므로  $n(C) = 0$   
 $\therefore n(A) + n(B) + n(C) = 6 + 6 + 0 = 12$

12. 집합  $A = \{1, 2, \dots, n\}$ 의 부분집합 중에서 1, n을 원소로 갖지 않는 집합의 개수가 8개일 때, 자연수 n의 값을 구하여라. [배점 4, 중중]

▶ 답:

▷ 정답: 5

해설

$$2^{(1, n \text{을 제외한 원소의 개수})} = 2^{n-2} = 8 = 2^3 \quad \therefore n = 5$$

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

▶ 답:

▷ 정답:  $\emptyset$

해설

$n(U) - n(B - A) = 8$  이고  
 $n(A) = 8$  이므로  $A \cup B = U$  이다.  
 $\therefore (A \cup B)^C = \emptyset$

14. 두 집합  $A = \{x \mid x \text{는 } 6 \text{ 이하의 자연수}\}, B = \{x \mid x \text{는 } 10 \text{ 이하의 홀수}\}$ 에 대하여 다음 조건을 모두 만족하는 집합 X의 개수는?

I. $A \cap X = X$	II. $(A - B) \cup X = X$
-------------------	--------------------------

[배점 4, 중중]

- ① 2개
- ② 4개
- ③ 8개
- ④ 16개
- ⑤ 32개

해설

$A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$  ,  $B = \{1, 3, 5, 7, 9\}$  이고  
 $(A - B) \subset X \subset A$  이다.

따라서  $\{2, 4, 6\} \subset X \subset \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$  이므로  
집합  $X$  의 개수는  $2 \times 2 \times 2 = 8$ (개) 이다.

15. 40명의 학생 중 수학을 좋아하는 학생이 24 명, 영어를 좋아하는 학생이 18 명, 수학과 영어를 모두 좋아하는 학생이 9 명일 때, 수학과 영어를 모두 싫어하는 학생 수를 구하여라. [배점 4, 중중]

▶ 답:

▷ 정답: 7명

해설

수학을 좋아하는 학생을 집합  $A$  라 하고, 영어를 좋아하는 학생을 집합  $B$  라고 하자.

수학과 영어를 좋아하는 학생, 즉  $A \cap B = 9$  이다.

수학과 영어를 모두 싫어하는 학생은 합집합을 제외한 나머지 인원이다.

$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$$

$$x = 24 + 18 - 9$$

$$x = 33$$

$n(A \cup B) = 33$  이므로 수학과 영어를 모두 싫어하는 학생은  $40 - 33 = 7$ (명) 이다.

16. 두 집합  $A, B$  에 대하여  $A \times B$  를  $A \times B = \{(a, b) | a \in A, b \in B\}$  라고 정의한다.

$n(A \cup B) = 8, n(A \cap B) = 4$  일 때,  $n(A) \times n(B)$  의 최댓값을 구하여라.

[배점 4, 중중]

▶ 답:

▷ 정답: 36

해설

$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$$

$$\therefore n(A) + n(B) = 12$$

따라서  $A, B$  의 원소의 개수는 각각 최대 6 개씩 들어야 한다.

따라서,  $n(A) \times n(B)$  의 최댓값은  $6 \times 6 = 36$  이다.

17. 다음 보기의 밑줄 친 것 중에서 기준이 명확한 것은 몇 개인가?

보기

- ㉠ 우리 반에서는 100m를 잘하는 학생들을 뽑아 방과 후에 1시간씩 달리기 연습을 한다.
- ㉡ 우리 반에서 인기가 좋은 학생을 반장 후보로 세울 것이다.
- ㉢ 운동을 잘하는 학생은 집중력이 좋다.
- ㉣ 평균이 85점 이상인 학생은 우등생이다.
- ㉤ 월드컵 성적이 비교적 좋은 나라들의 모임
- ㉥ 영토가 아름다운 국가의 모임
- ㉦ 10에 가장 가까운 자연수의 모임

[배점 5, 중상]

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

해설

- ㉠ ‘잘하는’이라는 단어는 그 기준이 애매하므로 집합이 될 수 없다.
- ㉡ ‘좋은’이라는 단어는 개인에 따라 그 기준이 다르므로 집합이 될 수 없다.
- ㉢ ‘잘하는’이라는 단어는 그 기준이 애매하므로 집합이 될 수 없다.
- ㉣ ‘비교적’이라는 단어는 개인에 따라 그 기준이 다르므로 집합이 될 수 없다.
- ㉤ ‘아름다운’은 개인에 따라 그 기준이 다르므로 집합이 될 수 없다.

18. 세 집합  $A = \{1, 2, 3, \dots, 7\}$ ,  $B = \{x \mid x \text{는 } 9\text{보다 작은 홀수}\}$ ,  $C = \{x \mid x = 2 \times n + 1, n = 0, 1\}$ 에 대하여  $A, B, C$  사이의 포함 관계를 바르게 나타낸 것은? [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 포함 관계가 성립한다.

19. 전체집합  $U$ 의 두 부분집합  $A, B$ 에 대하여 다음 보기 중 옳지 않은 것을 모두 골라라.

보기

- ㉠  $B \subset A$ 이면  $n(B) < n(A)$ 이다.
- ㉡  $(A - B) \cup (B - A) = (A \cup B) - (A \cap B)$
- ㉢  $A = \{\emptyset\}$ 이면  $n(A) = 0$ 이다.
- ㉣  $U^c$ 은 모든 집합의 부분집합이다.
- ㉤  $A - B = B - A$ 이면  $(A \cup B) \subset B$ 이다.

[배점 5, 중상]

- ▶ 답:
- ▶ 답:
- ▶ 정답: ㉠
- ▶ 정답: ㉣

**해설**

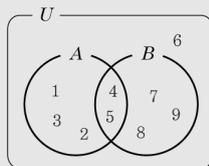
- ㉠  $B \subset A$  이면  $n(B) \leq n(A)$  이다.
- ㉡  $A = \{\phi\}$  이면  $n(A) = 1$  이다.
- ㉢  $U^C = \phi$  은 모든 집합의 부분집합이다.
- ㉣  $A - B = B - A$  이면  $A = B$  이므로  $(A \cup B) \subset B$  이다.

20. 전체집합  $U = \{x \mid x \text{는 } 10 \text{ 이하의 자연수}\}$  의 두 부분 집합  $A, B$  에 대하여  $A^C \cup B = \{4, 5, 6, 7, 8, 9\}, B - A = \{7, 8, 9\}, A^c \cap B^c = \{6\}$  일 때,  $n(A)$  를 구하여라. [배점 5, 중상]

- ▶ **답:**
- ▷ **정답:** 5

**해설**

$U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$  이다.  
주어진 조건을 벤 다이어그램으로 나타내면 다음 그림과 같으므로  $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$  이다.  
따라서  $n(A) = 5$  이다.



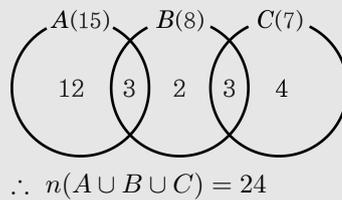
21. 세 집합  $A, B, C$  에 대하여  $n(A) = 15, n(B) = 8, n(C) = 7, n(A \cap B) = 3, n(B \cup C) = 12, A \cap C = \emptyset$  일 때,  $n(A \cup B \cup C)$  의 값을 구하여라.

[배점 5, 중상]

- ▶ **답:**
- ▷ **정답:** 24

**해설**

주어진 조건을 벤 다이어그램으로 나타내면 다음과 같다.



22. 근영이는 이번 생일에 남자친구한테 저금통을 선물받았다. 이 저금통은 비밀번호가 다섯 자리 수로 된 자물쇠가 달려있고 비밀번호는 다음 문제를 풀어야 알 수 있다.

다음 문제를 보고, 비밀번호가 될 수 있는 다섯 숫자를 원소나열법으로 나타내어라.

두 집합  $A = \{0, 1, 2, 3\}$   $B = \{1, 2, 4, 6\}$  에 대하여, 자물쇠의 비밀번호는 집합  $A$  에서 홀수인 원소와 집합  $B$  에서 짝수인 원소를 합친 것이다.

[배점 5, 상하]

- ▶ **답:**
- ▷ **정답:**  $\{1, 2, 3, 4, 6\}$

해설

집합 A 에서 홀수인 원소는 1, 3, 집합 B 에서 짝수인 원소는 2, 4, 6이므로 자물쇠의 비밀번호는 1, 2, 3, 4, 6으로 되어있다.

23. 집합 A = {1, 2, 3, 4, 5} 의 부분집합 중 원소의 개수가 세 개인 부분집합에 들어 있는 모든 원소들의 합을 구하여라. [배점 5, 상하]

▶ 답:

▷ 정답: 90

해설

집합 A 의 부분집합 중에서 원소가 3 개인 부분집합은 {1, 2, 3}, {1, 2, 4}, {1, 2, 5}, {1, 3, 4}, {1, 3, 5}, {1, 4, 5}, {2, 3, 4}, {2, 3, 5}, {2, 4, 5}, {3, 4, 5} 의 10 개이고, 이 부분집합들에는 집합 A 의 원소가 6 개씩 들어 있으므로,  $(1 + 2 + 3 + 4 + 5) \times 6 = 90$  이 된다.

24. 전체집합 U 의 두 부분집합 A, B 에 대하여,  $A = \{a, b, d, e\}$ ,  $(A \cap B^c) \cup (A^c \cap B) = \{a, c, f\}$  일 때, 집합 B 의 부분집합의 개수를 구하여라. [배점 5, 상하]

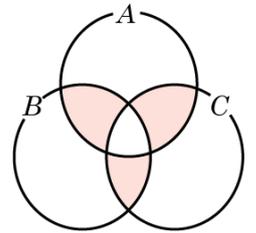
▶ 답:

▷ 정답: 32 개

해설

$(A \cap B^c) \cup (A^c \cap B) = (A - B) \cup (B - A) = \{a, c, f\}$  이 때,  $a \in A$  이므로  $B - A = \{c, f\}$   
또,  $A - ((A - B) \cup (B - A)) = A \cap B$  이므로,  $A \cap B = \{b, d, e\}$  이고,  
 $(B - A) \cup (A \cap B) = B = \{b, c, d, e, f\}$   
따라서 집합 B 의 부분집합의 개수는  $2^5 = 32$  (개)

25. 1 에서 100 까지의 자연수 중에서  $A = \{x \mid x \text{는 } 2 \text{의 배수}\}$ ,  $B = \{x \mid x \text{는 } 3 \text{의 배수}\}$ ,  $C = \{x \mid x \text{는 } 5 \text{의 배수}\}$  일 때, 다음 벤 다이어그램에 색칠된 부분에 속하는 원소의 개수를 구하여라. [배점 5, 상하]

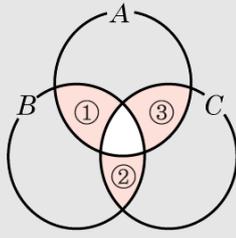


▶ 답:

▷ 정답: 23 개

해설

색칠된 부분 ①, ②, ③의 원소의 개수를  $a, b, c$  라 하면  $a = n(A \cap B) - n(A \cap B \cap C) \dots \textcircled{1}$ ,  $b = n(B \cap C) - n(A \cap B \cap C) \dots \textcircled{2}$ ,  $c = n(C \cap A) - n(A \cap B \cap C) \dots \textcircled{3}$



$A \cap B = \{x \mid x \text{는 } 6 \text{의 배수}\} \therefore n(A \cap B) = 16,$   
 $B \cap C = \{x \mid x \text{는 } 15 \text{의 배수}\} \therefore n(B \cap C) = 6$   
 $C \cap A = \{x \mid x \text{는 } 10 \text{의 배수}\} \therefore n(C \cap A) = 10$   
 $A \cap B \cap C = \{x \mid x \text{는 } 30 \text{의 배수}\} \therefore n(A \cap B \cap C) = 3$

$\textcircled{1}, \textcircled{2}, \textcircled{3}$ 에 의해

$$\begin{aligned} a + b + c &= n(A \cap B) + n(B \cap C) + n(C \cap A) - 3 \times n(A \cap B \cap C) \\ &= 16 + 6 + 10 - 9 = 23 \end{aligned}$$