

단원 종합 평가

1. 다음 중 무한집합인 것은?

[배점 3, 하상]

- ① $\{a, b\}$
- ② $\emptyset$
- ③ $\{x | x \text{는 } 12 \text{인 자연수}\}$
- ④ $\{x | x \text{는 } x \times 0 = 0 \text{인 자연수}\}$
- ⑤ $\{x | x \text{는 } 12 \text{의 약수}\}$

해설

- ③ $\{1, 2\}$: 유한집합
- ④ $\{1, 2, 3, \dots\}$: 무한집합
- ⑤ $\{1, 2, 3, 4, 6, 12\}$: 유한집합

2. 다음 중 옳게 연결된 것은?

[배점 3, 하상]

- ① $\{x | x \text{는 홀수}\} = \{2, 4, 6, 8, \dots\}$
- ② $\{x | x \text{는 짝수}\} = \{1, 3, 5, 7, \dots\}$
- ③ $\{x | x \text{는 } 10 \text{의 약수}\} = \{1, 2, 5, 10\}$
- ④ $\{x | x \text{는 } 3 \text{의 배수}\} = \{6, 12, 18, \dots\}$
- ⑤ $\{x | x \text{는 } 5 \text{이하의 자연수}\} = \{1, 2, 3, 4\}$

해설

- ③ $\{x | x \text{는 } 10 \text{의 약수}\} = \{1, 2, 5, 10\}$ 이다.

3. 집합 $A = \{x | x \text{는 } 10 \text{의 약수}\}$ 일 때, $n(A) = a$, 집합 A 의 부분집합의 개수를 b 개라 할 때, $a + b$ 의 값을 구하여라.

[배점 3, 중하]

▶ 답 :

▷ 정답 : 20

해설

$A = \{1, 2, 5, 10\}$ 이므로 $a = n(A) = 4$ 이다.

$b = (A \text{의 부분집합의 개수}) = 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 16$

$\therefore a + b = 4 + 16 = 20$

4. 다음 표는 역대 올림픽에서 우리나라가 획득한 메달 수를 집계 한 것이다. 다음 물음에 답하여라.

연도	개최지	금	은	동	합계
1948	런던	0	0	2	2
1952	헬싱키	0	0	2	2
1956	멜버른	0	1	1	2
1964	도쿄	0	2	1	3
1968	멕시코시티	0	1	1	2
1972	뮌헨	0	1	0	1
1976	몬트리올	1	1	4	6
1984	로스앤젤레스	6	6	7	19
1988	서울	12	10	11	33
1992	바르셀로나	12	5	12	29
1996	애틀랜타	7	15	5	27
2000	시드니	8	10	10	28
2004	아테네	9	12	9	30
2008	베이징	13	10	8	31

메달을 30개 이상 획득한 대회 개최 도시의 집합을 A , 메달을 20개 이상 획득한 대회 개최 도시의 집합을 B 라 할 때, 다음 안에 알맞은 말은?

A 는 B 의 이다.

[배점 3, 중하]

- ① 부분집합 ② 진부분집합
③ 원소 ④ 같은 집합
⑤ 답 없음

해설

메달을 30개 이상 획득한 개최 도시를 표에서 구하면

$A = \{\text{서울, 아테네, 베이징}\}$ 이다.

메달을 20개 이상 획득한 개최 도시는

$B = \{\text{서울, 바르셀로나, 애틀랜타, 시드니, 아테네, 베이징}\}$ 이다.

위에서 $A \subset B$, $A \neq B$ 이므로 안에 알맞은 말은 진부분집합이다.

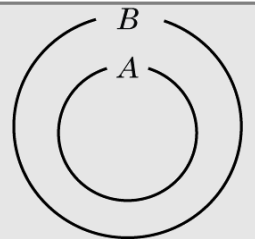
5. 전체집합 U 의 공집합이 아닌 두 부분집합 A, B 에 대하여 $A \cap B = A$ 일 때, 다음 중 항상 옳은 것은?

[배점 3, 중하]

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

해설

$A \cap B = A$ 이면 집합 A , B 는 다음 벤 다이어그램과 같은 포함관계를 만족한다.



- ① $A \cap B = A$
② $A \cup B = B$
③ $B \not\subset A^c$
⑤ $B \cap A^c \neq \emptyset$

6. 세 집합 $A = \{x \mid x \text{는 } 10 \text{보다 작은 } 2 \text{의 배수}\}$, $B = \{\emptyset, 1, \{1, 2\}, \{1, 2, 3\}\}$, $C = \{0, \emptyset, \{0, \emptyset\}\}$ 일 때, $n(A) + n(B) - n(C)$ 를 구하여라.

[배점 4, 중중]

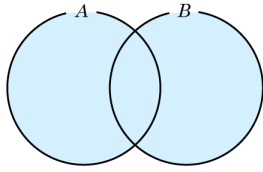
▶ 답:

▶ 정답: 5

해설

$A = \{x \mid x \text{는 } 10 \text{보다 작은 } 2 \text{의 배수}\} = \{2, 4, 6, 8\}$ 이므로 $n(A) = 4$ 이고, $n(B) = 4$, $n(C) = 3$ 이므로 $n(A) + n(B) - n(C) = 5$ 이다.

7. 집합 $A = \{x \mid x = 2 \times n - 1, n \text{은 } 10 \text{이하의 자연수}\}$,
 $B = \{5, 7, 9, 17, 19\}$ 일 때 다음 벤 다이어그램에서의
 색칠한 부분의 집합은?



[배점 4, 중중]

- ① $\{1, 3, 5, 9, 11, 13, 17\}$
 ② $\{1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19\}$
 ③ $\{1, 5, 9, 11, 13, 15, 17, 19\}$
 ④ $\{1, 5, 13, 19\}$
 ⑤ $\{1, 5, 13, 19, 21, 23\}$

해설

조건제시법을 원소나열법으로 고쳐보면
 $A = \{1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19\}$ 이다.

8. 두 집합 A, B 에 대하여 $A \cup B = \{x \mid x \text{는 } 6 \text{의 약수}\}$, $B = \{x \mid x \text{는 } 3 \text{ 이하의 자연수}\}$ 일
 때, 다음 중 집합 A 가 될 수 없는 것은?

[배점 4, 중중]

- ① $\{1, 2, 6\}$
 ② $\{x \mid x \text{는 } 12 \text{보다 작은 } 6 \text{의 배수}\}$
 ③ $\{3, 6\}$
 ④ $\{x \mid x \text{는 } 4 < x < 7 \text{인 자연수}\}$
 ⑤ $\{x \mid x \text{는 } 6 \text{의 약수}\}$

해설

집합 $B = \{1, 2, 3\}$ 이고, $A \cup B = \{1, 2, 3, 6\}$
 이므로 $6 \in A$

집합 A 는 원소 6을 반드시 포함하는 $A \cup B$ 의 부
 분집합이다.

④ $\{x \mid x \text{는 } 4 < x < 7 \text{인 자연수}\} = \{5, 6\} \not\subset \{1, 2, 3, 6\}$

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

- ① 21 개 ② 22 개 ③ 23 개
 ④ 24 개 ⑤ 25 개

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 $8 \times 3 = 24$ (개)

10. 집합 A, B 에 대하여
 $n(A) = 16$, $n(B) = 11$, $n(A \cup B) = 21$ 일 때,
 $n(A \cap B)$ 는?

[배점 4, 중중]

- ① 5 ② 6 ③ 7 ④ 8 ⑤ 9

해설

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

11. 두 집합 $A = \{x \mid x \text{는 } n \text{의 약수}\}$, $B = \{x \mid x \text{는 } 54 \text{의 약수}\}$ 에 대하여 $A \subset B$, $A \neq B$ 이기 위한
 자연수 n 의 값은 모두 몇 개인지 구하여라.

[배점 5, 중상]

▶ 답 :

▷ 정답 : 7 개

해설

n 은 54 를 뺀 54 의 약수이므로 1, 2, 3, 6, 9, 18, 27
 이다. 따라서 7 개이다.

12. 두 집합 $A = \{1, 5, a\}$, $B = \{5, 7, b\}$ 이고 $A \subset B$
 일 때, 다음 설명 중 옳지 않은 것을 골라라.

- ㉠ $a = 5$ ㉡ $b = 1$
 ㉢ $B \subset A$ ㉣ $A = B$
 ㉤ $a + b = 8$

[배점 5, 중상]

▶ 답 :

▷ 정답 : ㉠

해설

$A \subset B$ 조건을 만족하기 위해선 집합 A 의 모든
 원소가 집합 B 안에 포함되어야 하므로 $b = 1$ 이
 고,
 a 는 1, 5, 7 중 한 가지가 되어야하지만 이미 집합
 A 에 1, 5 가 존재하므로 $a = 7$ 이 되어 $A = B$
 가 된다.
 ㉠ $a = 7$

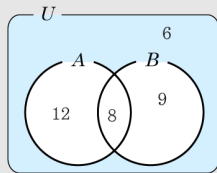
13. 수민이네 반 학생을 대상으로 과목에 대한 선호도를 조사하였더니 음악을 좋아하는 학생이 20명, 체육을 좋아하는 학생이 17명, 음악과 체육을 모두 좋아하는 학생이 8명이고 음악을 좋아하지 않는 학생이 15명이다. 이때, 음악과 체육을 모두 좋아하지 않는 학생 수를 구하여라. [배점 5, 중상]

▶ 답 :

▶ 정답 : 6명

해설

주어진 문제를 벤 다이어그램을 활용하여 해결할 수 있다. 벤 다이어그램의 각 영역에 해당하는 학생의 수를 기입하면 다음과 같다.



14. 전체집합 U 의 두 부분집합 A, B 에 대하여 $A \subset B$ 일 때, 서로 같은 집합을 고르면?

- | | |
|--------------|------------------|
| ㉠ A | ㉡ $B - A$ |
| ㉢ $A \cap B$ | ㉣ $\emptyset$ |
| ㉤ $A - B^c$ | ㉥ $A^c \cup B^c$ |

[배점 5, 상하]

▶ 답 :

▶ 답 :

▶ 답 :

▶ 정답 : ㉠

▶ 정답 : ㉢

▶ 정답 : ㉤

해설

$A \subset B$ 이면 $A \cap B = A$,
 $A - B^c = A \cap (B^c)^c = A \cap B = A$
 따라서 ㉠, ㉢, ㉤ 이 A 로 같다.

15. 세 집합 A, B, C 가 $n(A) = 7, n(B) = 5, n(C) = 4, n(A - B) = 5, n(B - C) = 4, n(C - A) = 4$ 일 때, $n(A \cup B \cup C)$ 를 구하여라. [배점 5, 상하]

▶ 답 :

▶ 정답 : 13

해설

$$n(A - B) = n(A) - n(A \cap B) = 5 \rightarrow n(A \cap B) = 2$$

,

$$n(B - C) = n(B) - n(B \cap C) = 4 \rightarrow n(B \cap C) = 1$$

,

$$n(C - A) = n(C) - n(C \cap A) = 4 \rightarrow n(C \cap A) = 0$$

,

$$n(C \cap A) = 0 \rightarrow n(A \cap B \cap C) = 0 ,$$

$$\therefore n(A \cup B \cup C)$$

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

$$- n(C \cap A) + n(A \cap B \cap C)$$

$$= 7 + 5 + 4 - 2 - 1 - 0 + 0 = 13$$