실력 확인 문제

1. 10 보다 작은 홀수의 집합을 A 라고 할 때, 다음 중 옳은 것은? [배점 2, 하하]

- ① $2 \in A$ ② $3 \in A$ ③ $4 \in A$
 ④ $5 \notin A$ ⑤ $6 \in A$

해설

집합 A 의 원소는 1, 3, 5, 7, 9 이므로 $3 \in A$ 이다.

2. 다음 중에서 집합이 아닌 것을 모두 고르면? (정답 2 개) [배점 2, 하하]

- ① 높은 산들의 모임
 ② 작은 사람들의 모임
 ③ 몸무게가 60kg 이하인 우리 학교 남학생의 모임
 ④ 우리나라에서 인구수가 가장 적은 도시의 모임
 ⑤ 우리 반 남학생 모임

해설

- ① '높은'이라는 단어가 개인에 따라 그 기준이 다르므로 집합이 될 수 없다.
 ② '작은'이라는 단어가 개인에 따라 그 기준이 다르므로 집합이 될 수 없다.
 ③ '60kg 이하'라는 명확한 기준이 있으므로 집합이다.
 ④ '가장'이라는 단어가 명확한 기준을 제시하므로 집합이다.
 ⑤ '우리 반 남학생'은 기준이 명확하므로 집합이다.

3. 집합 $A = \{1, 10\}$ 의 부분집합의 갯수를 구하여라. [배점 2, 하하]

▶ 답:

▷ 정답: 4개

해설

$A = \{1, 10\}$ 이므로 A 의 부분집합의 갯수는 원소의 갯수만큼 2를 곱한 값과 같다.

따라서 A 의 부분집합의 갯수는 $2^2 = 2 \times 2 = 4$ (개)이다.

4. 다음 중 10 보다 작은 3 의 배수의 집합을 원소나열법으로 바르게 나타낸 것은? [배점 2, 하중]

- ① $\{1, 3, 6\}$ ② $\{2, 3, 6\}$
 ③ $\{3, 6, 9\}$ ④ $\{1, 2, 3, 6\}$
 ⑤ $\{3, 6, 9, 12\}$

해설

$\{x \mid x \text{는 } 10 \text{보다 작은 } 3 \text{의 배수}\} = \{3, 6, 9\}$

5. 두 집합 $A = \{x \mid x \text{는 } 8 \text{의 약수}\}$, $B = \{1, 2, 4, 8, 16\}$ 에 대하여 다음 중 옳은 것을 골라라.

- ㉠ $\{\emptyset\} \subset A$ ㉡ $\{1, 2, 4, 8\} = A$
 ㉢ $A \not\subset B$ ㉣ $A = B$

[배점 2, 하중]

▶ 답:

▷ 정답: ㉣

해설

집합 A 를 원소나열법으로 나타내면

$A = \{1, 2, 4, 8\}$ 이다.

㉠은 $\{\emptyset\}$ 은 A 의 부분집합이 아니며, ㉡은 $A \subset B$ 이다. ㉢은 $16 \notin A$ 이므로 $A \neq B$ 이다.

6. 다음 중에서 집합인 것을 모두 고르면? (정답 2 개)
[배점 2, 하중]

- ㉠ 10보다 작은 짝수의 모임
- ㉡ 눈이 큰 사람의 모임
- ㉢ 애국가 1 절의 모임
- ㉣ 착한 사람의 모임
- ㉤ 키가 큰 사람의 모임

해설

- ㉠ 2, 4, 6, 8이므로 집합이다.
- ㉡ ‘큰’이라는 단어가 개인에 따라 그 기준이 다르므로 집합이 될 수 없다.
- ㉢ ‘애국가 1 절’이라는 명확한 기준이 있으므로 집합이다.
- ㉣ ‘착한’이라는 단어는 기준이 명확하지 않으므로 집합이 아니다.
- ㉤ ‘키가 크다’는 기준이 명확하지 않으므로 집합이 아니다.

7. 다음 보기 중 옳지 않은 것을 골라라.

보기

- ㉠ $A = \{x \mid x \text{는 } 10 \text{ 이하의 } 4 \text{의 배수}\}$ 일 때, $n(A) = 2$
- ㉡ $B = \{x \mid x \text{는 } 27 \text{의 약수}\}$ 일 때, $n(B) = 4$
- ㉢ $n(\phi) = 1$
- ㉣ $C = \{x \mid x \text{는 두 자리 자연수}\}$ 이면, $n(C) = 90$

[배점 2, 하중]

▶ 답 :

▶ 정답 : ㉢

해설

- ㉠ $\{4, 8\}$ 이므로 $n(A) = 2$ 이다.
- ㉡ $\{1, 3, 9, 27\}$ 이므로 $n(B) = 4$ 이다.
- ㉢ 공집합은 원소의 개수가 없다. 그러므로 $n(\phi) = 0$ 이다.
- ㉣ $\{10, 11, 12, \dots, 99\}$ 이므로 $n(C) = 99 - 9 + 1 = 90$ 이다.

8. 집합 $A = \{1, 3, 5\}$ 에 대하여 $A \subset B$ 일 때, 집합 B 가 될 수 없는 것은?
(단, 소수는 1 보다 큰 자연수 중에 1 과 자기 자신만을 약수로 가지는 수이다.) [배점 3, 하상]

- ㉠ $\{x \mid x \text{는 } 10 \text{이하의 홀수}\}$
- ㉡ $\{x \mid x \text{는 } 15 \text{의 약수}\}$
- ㉢ $\{x \mid x \text{는 } 10 \text{이하의 자연수}\}$
- ㉣ $\{x \mid x \text{는 } 10 \text{이하의 소수}\}$
- ㉤ $\{x \mid x \text{는 } 5 \text{이하의 홀수}\}$

해설

- ① {1, 3, 5, 7, 9}
- ② {1, 3, 5, 15}
- ③ {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10}
- ④ {2, 3, 5, 7}
- ⑤ {1, 3, 5}

9. 집합 $A = \{x \mid x \text{는 } 8 \text{의 약수}\}$ 일 때, $\{1, 2\} \subset B \subset A$ 를 만족하는 집합 B 의 개수는 모두 몇 개인가?

[배점 3, 하상]

- ① 4 개 ② 8 개 ③ 16 개
- ④ 24 개 ⑤ 32 개

해설

집합 B 는 원소 1, 2 를 반드시 포함하는 집합 A 의 부분집합이다.

$\{1, 2\} \subset B \subset \{1, 2, 4, 8\}$ 이므로
 집합 B 의 개수는 $2^{4-2} = 2^2 = 4$ (개)

10. 다음 중 옳지 않은 것을 고르면? [배점 3, 하상]

- ① $A = \emptyset$ 이면 $n(A) = 0$
- ② $B = \{a, b\}$ 이면 $n(B) = 2$
- ③ $C = \{x \mid x \text{는 } 8 \text{의 약수}\}$ 이면 $n(C) = 4$
- ④ $D = \{0\}$ 이면 $n(D) = 0$
- ⑤ $E = \{y \mid y \text{는 } 10 \text{ 이하의 짝수}\}$ 이면 $n(E) = 5$

해설

④ $D = \{0\}$ 이면 $n(D) = 1$

11. 다음 글은 청산이네 반의 학급회의 기록이다. 밑줄 친 내용 중 집합인 것의 번호를 고르면?

교내 체육 대회 때 장애물 달리기 선수는
 ① 키가 작은 학생, 릴레이 선수는 ② 빠른 학생,
 응원단장은 ③ 목소리가 큰 학생, 배구선수는
 ④ 키가 큰 학생이 하기로 한다. 그리고, 줄다리기
 기는 ⑤ 학급인원 전체가 참석하기로 한다.

[배점 3, 하상]

- ① 키가 작은 학생 ② 빠른 학생
- ③ 목소리가 큰 학생 ④ 키가 큰 학생
- ⑤ 학급인원 전체

해설

⑤ 학급인원 전체가 집합이다.

12. 다음을 계산하여라.

$$n(\{1, 2\}) + n(\{0\}) + n(\emptyset) + n(\{0, 1, 2\})$$

[배점 3, 하상]

▶ 답 :

▷ 정답 : 6

해설

$$n(\{1, 2\}) = 2, n(\{0\}) = 1, n(\emptyset) = 0,$$

$$n(\{0, 1, 2\}) = 3$$

$$n(\{1, 2\}) + n(\{0\}) + n(\emptyset) + n(\{0, 1, 2\}) = 6$$

13. 집합 $A = \{0, 1, 2\}$ 의 부분집합 중 원소 0은 반드시 포함하고 짝수인 원소는 포함하지 않는 부분집합을 모두 구하여라. [배점 3, 하상]

▶ 답:

▶ 답:

▷ 정답: $\{0\}$

▷ 정답: $\{0, 1\}$

해설

집합 A 의 부분집합 중 원소 0은 반드시 포함하고 짝수인 원소 2를 포함하지 않는 부분집합을 원소의 개수별로 차례대로 구하면 $\{0\}, \{0, 1\}$ 이다

14. 두 집합 $A = \{2, 4\}, B = \{2, 4, 6, 8\}$ 에 대하여 집합 B 의 부분집합 중 집합 A 의 원소를 포함하는 부분집합의 개수는? [배점 3, 중하]

① 2개 ② 3개 ③ 4개

④ 6개 ⑤ 8개

해설

집합 B 의 부분집합 중 집합 A 의 원소를 포함하는 부분집합을 구하면 $\{2, 4\}, \{2, 4, 6\}, \{2, 4, 8\}, \{2, 4, 6, 8\}$ 이고 총 4개 이다.

15. 집합 $A = \{1, 2, 3, \dots, n\}$ 의 부분집합 중에서 원소 2, 5 를 포함하는 부분집합의 개수가 32 개일 때, n 의 값은?

[배점 3, 중하]

① 4 ② 5 ③ 6 ④ 7 ⑤ 8

해설

집합 A 의 원소의 개수는 n 개 이므로 원소 2, 5를 포함하는 부분집합의 개수는

$$2^{n-2} = 32 = 2^5 \quad \therefore n = 7$$

16. 집합 $A = \{x | x \text{는 } 20 \text{ 이하의 소수}\}, B = \{2, 11\}$ 에 대하여 다음 조건을 만족하는 집합 X 의 개수는?

$$B \subset X \subset A$$

[배점 3, 중하]

① 4개 ② 8개 ③ 16개

④ 32개 ⑤ 64개

해설

$$A = \{2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19\}$$

X 는 원소 2 와 11 을 포함하는 집합 A 의 부분집합이므로 X 의 개수는 $2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 2^6 = 64$ (개) 이다.

17. 두 집합 $A = \{x | x = 2 \times n, n \text{은 자연수}\}, B = \{y | y \in A, 1 \leq y \leq 20\}$ 에 대하여 $n(B)$ 를 구하여라. [배점 3, 중하]

▶ 답:

▷ 정답: $n(B) = 10$

해설

$$A = \{2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, \dots\}$$

$$B = \{2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20\}$$

18. 집합 $A = \{x \mid x \text{는 } 10 \text{보다 작은 짝수}\}$ 의 부분집합 중 원소 2, 8 을 반드시 포함하고 원소의 개수가 4 개인 부분집합의 원소의 합을 구하여라. [배점 4, 중중]

▶ 답:

▷ 정답: 20

해설

$A = \{2, 4, 6, 8\}$ 에서 원소 2, 8 를 제외한 $\{4, 6\}$ 의 부분집합은 $\emptyset, \{4\}, \{6\}, \{4, 6\}$ 의 4 개가 있으므로, 원소 2, 8 을 반드시 포함하는 집합 A 의 부분집합은 $\{2, 8\}, \{2, 4, 8\}, \{2, 6, 8\}, \{2, 4, 6, 8\}$ 이다. 이 중 원소의 개수가 4 개인 것은 $\{2, 4, 6, 8\}$ 이므로 원소의 합은 $2 + 4 + 6 + 8 = 20$ 이다.

19. 집합 $A = \{x \mid x \text{는 } 10 \text{보다 작은 } 2 \text{의 배수}\}$ 에 대하여 $B \subset A$ 이고 $n(B) = 3$ 을 만족하는 집합 B 의 개수를 구하여라. [배점 4, 중중]

▶ 답:

▷ 정답: 4개

해설

$A = \{2, 4, 6, 8\}$
따라서 원소가 3개인 A 의 부분집합은 $\{2, 4, 6\}, \{2, 4, 8\}, \{2, 6, 8\}, \{4, 6, 8\}$ 4 개

20. 다음 중 공집합인 것은? [배점 4, 중중]

- ① $\{x \mid x \text{는 분모가 } 7 \text{인 기약분수}\}$
- ② $\{x \mid x \text{는 } 9 \text{의 배수 중 짝수}\}$
- ③ $\{x \mid x \text{는 } 11 \text{ 미만의 홀수}\}$
- ④ $\{x \mid 1 < x \leq 2, x \text{는 자연수}\}$
- ⑤ $\{x \mid x \text{는 } 1 \text{보다 작은 자연수}\}$

해설

- ① $\left\{\frac{1}{7}, \frac{2}{7}, \frac{3}{7}, \dots\right\}$
- ② $\{18, 36, 54, \dots\}$
- ③ $\{1, 3, 5, 7, 9\}$
- ④ $\{2\}$