

실력 확인 문제

1. $n(D) = n$ 일 때 집합 D 의 부분집합의 개수로 옳은 것은? [배점 2, 하하]

- ① n
 ② $2 \times n$
 ③ $n \times (n + 1)$
 ④ $2 + 2 + 2 + 2 + 2 \cdots + 2$ (2를 n 번 더한다)
 ⑤ $2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \cdots \times 2$ (2를 n 번 곱한다)

해설

어떤 집합의 부분집합의 개수는 2를 그 집합의 원소의 개수만큼 곱한 수이다. 따라서 원소의 개수가 n 개인 집합의 부분집합의 개수는 2를 n 번 곱한 수이다.

2. $A = \{x | x \text{는 } 20 \text{ 이하의 } 3 \text{의 배수}\}$ 일 때, 집합 A 를 원소나열법으로 나열한 것으로 옳은 것은? [배점 2, 하하]

- ① $A = \{3, 6, 9\}$
 ② $A = \{3, 6, 9, 12, 18\}$
 ③ $A = \{3, 6, 9, 12, 15, 18\}$
 ④ $A = \{3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19\}$
 ⑤ $A = \{3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 27, 30\}$

해설

20 보다 작은 3의 배수는 3, 6, 9, 12, 15, 18이다. 이것이 집합 A 의 원소가 된다. 원소나열법은 집합에 속한 모든 원소를 $\{ \}$ 안에 나열하는 방법이므로, 이 원소들을 그대로 나열하면 된다.

3. 집합 $A = \{0, 1, 2\}$ 일 때, 집합 A 의 부분집합이 아닌 것은? [배점 2, 하중]

- ① $\{0\}$ ② $\{\emptyset\}$ ③ $\emptyset$
 ④ $\{0, 2\}$ ⑤ $\{0, 1, 2\}$

해설

집합 A 의 부분집합 : $\emptyset, \{0\}, \{1\}, \{2\}, \{0, 1\}, \{0, 2\}, \{1, 2\}, \{0, 1, 2\}$

4. 다음 중에서 옳은 것을 모두 골라라.

- ㉠ $n(\{a, b, c\}) - n(\{a, c\}) = \{b\}$
 ㉡ $n(\{x \text{는 } 9 \text{의 약수}\}) - n(\{x \text{는 } 25 \text{의 약수}\}) = 0$
 ㉢ $n(\emptyset) + n(\{1, 2\}) = 2$
 ㉣ $n(\{2\}) - n(\emptyset) = 2$

[배점 2, 하중]

▶ 답:

▶ 답:

▶ 정답: ㉠

▶ 정답: ㉣

해설

- ㉠ $n(\{a, b, c\}) - n(\{a, c\}) = 3 - 2 = 1$
 ㉡ $\{x | x \text{는 } 9 \text{의 약수}\} = \{1, 3, 9\}$, $\{x | x \text{는 } 25 \text{의 약수}\} = \{1, 5, 25\}$ 이므로 $n(\{x \text{는 } 9 \text{의 약수}\}) - n(\{x \text{는 } 25 \text{의 약수}\}) = 3 - 3 = 0$
 ㉢ $n(\emptyset) + n(\{1, 2\}) = 0 + 2 = 2$
 ㉣ $n(\{2\}) - n(\emptyset) = 1 - 0 = 1$

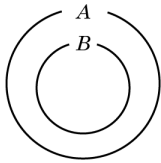
5. 집합 $A = \{x \mid x \text{는 } 8 \text{보다 작은 짝수}\}$ 일 때, 다음 중 A 의 진부분집합이 아닌 것은? [배점 3, 하상]

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

해설

$A = \{2, 4, 6\}$ 이므로 ⑤는 A 의 진부분집합이 아니다.

6. 두 집합 A, B 의 포함관계가 아래 벤 다이어그램으로 나타내어져 있다.



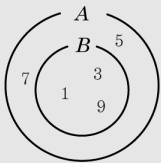
$A = \{1, 3, 5, 7, a\}$, $B = \{x \mid x \text{는 } 9 \text{의 약수}\}$ 일 때, a 의 값을 구하여라. [배점 3, 하상]

▶ 답:

▶ 정답: 9

해설

$A = \{1, 3, 5, 7, a\}$, $B = \{x \mid x \text{는 } 9 \text{의 약수}\} = \{1, 3, 9\}$
 그런데 $B \subset A$ 이기 때문에, $9 \in A$ 이어야 하므로 $a = 9$ 이다.



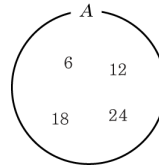
7. 25 보다 작은 6의 배수의 모임을 집합 A 라고 할 때, A 를 원소나열법, 조건제시법, 벤 다이어그램으로 나타낸 것 중 옳은 것을 모두 고르면? (정답 3개) [배점 3, 하상]

① $A = \{24, 12, 6, 18, \}$

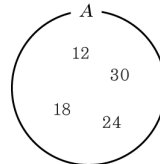
② $A = \{6, 12, 18\}$

③ $A = \{x \mid x \text{는 } 25 \text{보다 작은 } 6 \text{의 배수}\}$

④



⑤



해설

A 에 속하는 모든 원소들은 6, 12, 18, 24이며, 그 원소들의 공통된 성질은 25보다 작은 6의 배수라는 점이다.

8. 어느 학급의 학생 중 수영반에 들어 있는 학생이 20명, 배드민턴반에 들어 있는 학생이 18명, 수영반과 배드민턴반에 모두 들어 있는 학생이 6명이다. 이때, 수영반이나 배드민턴반에 들어있는 학생은 몇 명인지 구하여라. [배점 3, 하상]

▶ 답:

▶ 정답: 32명

해설

수영반에 들어 있는 학생을 집합 A 라 하고, 배드민턴반에 들어 있는 학생을 집합 B 라고 하자.
수영반과 배드민턴반 모두 들어 있는 학생, 즉 $n(A \cap B) = 6$ 이다.
 $n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$
 $x = 20 + 18 - 6$
 $x = 32$

9. 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.

10. 지우네 반 학생 30 명 중 게임기를 가진 학생은 21 명, 휴대전화를 가진 학생은 19 명, 둘 다 가지고 있는 학생은 11 명이다. 이 때, 휴대전화기만 가지고 있는 학생 수는? [배점 3, 중하]

- ① 8명 ② 11명 ③ 19명
④ 21명 ⑤ 30명

해설

지우네 반 학생의 집합을 U , 게임기를 가진 학생의 집합을 A , 휴대전화를 가진 학생의 집합을 B 라 하면
 $n(U) = 30$, $n(A) = 21$, $n(B) = 19$, $n(A \cap B) = 11$ 이다.
휴대전화기만 가진 학생의 집합은 $B - A$ 이므로
 $n(B - A) = n(B) - n(A \cap B) = 19 - 11 = 8$ 이다.

11. 교내 수학 퀴즈 대회에서 마지막 남은 5명의 학생에게 다음과 같은 문제가 주어졌다. 5명의 학생이 각각 다음과 같이 답을 썼을 때, 오답으로 탈락하는 학생은 누구인지 말하여라.

문제) 전체집합 U 의 두 부분집합 A, B 에 대하여 $A \subset B$ 일 때, 두 집합 사이의 관계를 다른 방법으로 표현하여라.

은서 : $A \cup B = B$

준서 : $A \cap B = A$

성수 : $B - A = \emptyset$

윤호 : $B^c \subset A^c$

대성 : $A \cap B^c = \emptyset$

[배점 3, 중하]

▶ 답 :

▷ 정답 : 성수

해설

$A \subset B$ 이면 $A \cup B = B$, $A \cap B = A$, $A - B = \emptyset$, $B^c \subset A^c$, $A \cap B^c = \emptyset$ 이다.

12. 현수는 매일 집에서 수학과 논술 교육방송을 듣는데, 하루에 과목별로 한 편 이상 들을 수가 없다. 그리고 일주일 동안 수학 교육방송은 6번 듣고, 논술 교육방송은 4번 듣는다. 현수가 일주일에 수학과 논술 두 과목의 교육방송을 모두 듣는 날은 며칠인지 구하여라.

[배점 3, 중하]

▶ 답 :

▶ 정답 : 3일

해설

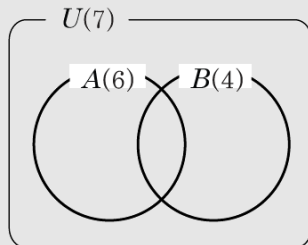
수학 교육방송을 듣는 날을 집합 A , 논술 교육방송을 듣는 날을 집합 B 라고 할 때, 주어진 조건을 벤 다이어그램으로 나타내면 다음과 같다.

또한, 수학이나 논술 교육방송을 듣는 날은 문제에 주어진 조건에 의하면 7일이고, 수학과 논술 두 과목의 교육방송을

모두 듣는 날은 $A \cap B$ 으로 나타낼 수 있다.

$$\begin{aligned} n(A \cap B) &= n(A) + n(B) - n(A \cup B) \\ &= 6 + 4 - 7 \\ &= 3(\text{일}) \end{aligned}$$

따라서 일주일에 수학과 논술 두 과목의 교육방송을 모두 듣는 날은 3일이다.



13. 전체집합 $U = \{x \mid x \text{는 } 30 \text{ 이하의 자연수}\}$ 의 두 부분 집합 A, B 에 대하여 $A = \{x \mid x \text{는 } 6 \text{의 배수}\}$, $B = \{x \mid x \text{는 } 12 \text{의 배수}\}$ 일 때, 다음 중 옳은 것은?

[배점 4, 중중]

- ① $A \cap B = A$ ② $(A \cup B) \subset A$
 ③ $B \cap A^C \neq \emptyset$ ④ $A \subset B$
 ⑤ $A - (A \cap B) = \emptyset$

해설

$$U = \{1, 2, 3, \dots, 30\},$$

$$A = \{6, 12, 18, 24, 30\}, B = \{12, 24\} \text{ 이다.}$$

따라서 $B \subset A$ 이다.

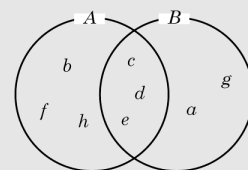
따라서 ② $(A \cup B) \subset A$ 이다.

14. 두 집합 A, B 에 대하여 $B = \{a, c, d, e, g\}$, $A \cap B = \{c, d, e\}$, $A \cup B = \{a, b, c, d, e, f, g, h\}$ 일 때, 집합 A 는? [배점 4, 중중]

- ① $\{b, c, d, e, h\}$
 ② $\{c, d, e, f, h\}$
 ③ $\{a, b, c, d, e, f, h\}$
 ④ $\{a, b, c, f\}$
 ⑤ $\{b, c, d, e, f, h\}$

해설

$B = \{a, c, d, e, g\}$, $A \cap B = \{c, d, e\}$, $A \cup B = \{a, b, c, d, e, f, g, h\}$ 이므로 벤 다이어그램을 그리면 다음과 같다.



그러므로 집합 A 는 $\{b, c, d, e, f, h\}$ 가 된다.

15. 전체집합 $U = \{x \mid x \text{는 } 9 \text{ 이하의 자연수}\}$ 의 두 부분집합 A, B 가 다음 조건을 모두 만족할 때, 다음 중 집합 A 의 부분집합인 것을 모두 고르면? (정답 2개)

$$\begin{aligned} \neg. & A \cap B = \{3, 5\} \\ \neg. & A - B = \{1, 9\} \\ \neg. & (A \cup B)^c = \{6, 7\} \end{aligned}$$

[배점 4, 중중]

- ① $\{1, 3\}$ ② $\{1, 3, 5\}$
 ③ $\{1, 3, 5, 7\}$ ④ $\{1, 3, 5, 6\}$
 ⑤ $\{1, 3, 4, 5, 8\}$

해설

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

