1. 다음 중 집합이 아닌 것은?

① 5 보다 크고 6 보다 작은 자연수의 모임

② 몸무게가 60kg 이상인 사람들의 모임

③ 40 에 가까운 수의 모임

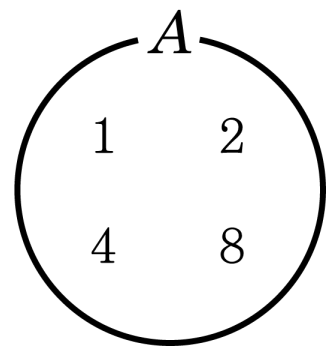
④ 우리 반에서 키가 가장 작은 학생의 모임

⑤ 반올림하여 50 이 되는 자연수들의 모임

해설

'가까운' 은 그 대상이 분명하지 않으므로 집합이 아니다.

2. 다음 그림의 집합 A 를 조건제시법으로 나타내면?



① $\{x \mid x$는 2의 배수$\}$

② $\{x \mid x$는 4의 배수$\}$

③ $\{x \mid x$는 8의 배수$\}$

④ $\{x \mid x$는 8의 약수$\}$

⑤ $\{x \mid x$는 10의 약수$\}$

해설

$A = \{1, 2, 4, 8\}$ 이므로 조건제시법으로 나타내면 $\{x \mid x$는 8의 약수$\}$ 이다.

3. 다음 중 유한집합이 아닌 것을 모두 고르면? (정답 2 개)

① $\{\varnothing\}$

② $\{x \mid x$는 두 자리의 자연수$\}$

③ $\{x \mid x$는 분자가 1인 분수$\}$

④ $\{x \mid x$는 3으로 나누었을 때 나머지가 2인 자연수$\}$

⑤ $\{x \mid x$는 100보다 크고 101보다 작은 자연수$\}$

해설

③ $\left\{\frac{1}{1}, \frac{1}{2}, \frac{1}{3} \cdots\right\}$: 무한집합

④ $\{2,\ 5,\ 8 \cdots\}$: 무한집합

4. 두 집합 $A = \{0,\ 5,\ 6\}$, $B = \{x-2,\ x+4,\ 5\}$ 에 대하여 $A = B$ 일 때, x 의 값으로 옳은 것은?

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

해설

$A = B$ 이므로 $x-2 = 0,\ x+4 = 6$

$\therefore\ x = 2$

5. 다음 보기의 네 가지 조건으로 확실히 말할 수 없는 것은?

보기

- 모든 A 의 원소는 B 의 원소이다.
- 모든 C 의 원소는 B 의 원소이다.
- 모든 E 의 원소는 B 의 원소이다.
- 모든 B 의 원소는 D 의 원소이다.

① 모든 A 의 원소는 D 의 원소이다.

② 모든 C 의 원소는 E 의 원소이다.

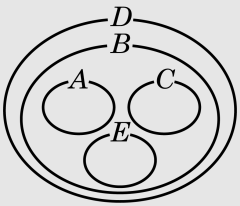
③ 모든 E 의 원소는 D 의 원소이다.

④ A 와 C 의 관계는 알 수 없다.

⑤ D 의 원소 중 C 의 원소가 아닌 것이 있다.

해설

- 모든 A 의 원소는 B 의 원소이다. $A \subset B$
- 모든 C 의 원소는 B 의 원소이다. $C \subset B$
- 모든 E 의 원소는 B 의 원소이다. $E \subset B$
- 모든 B 의 원소는 D 의 원소이다. $B \subset D$



A, C, E 사이의 포함관계는 알수 없다.

① $A \subset B$ 이고 $B \subset D$ $\therefore A \subset D$

② C 와 E 의 포함관계는 알 수 없다.

③ $E \subset B$ 이고 $B \subset D$ 이므로 $E \subset D$ 이다.

④ A, C, E 사이의 포함관계는 알 수 없다.

⑤ D 의 원소 중 C 에 포함되지 않는 원소가 있기 때문에 C 의 원소가 아닌 것도 있다.

6. $A = \{x \mid x$는 10 이하의 자연수$\}$, $B = \{x \mid x$는 10 이하의 짝수 $\}$ 일 때, 다음 중 옳은 것을 모두 고르면? (정답 2 개)

① $A \subset B$ ② $10 \in B$ ③ $\varnothing \subset A$

④ $2 \subset B$ ⑤ $7 \in B$

해설

$A = \{1,\ 2,\ 3,\ 4,\ 5,\ 6,\ 7,\ 8,\ 9,\ 10\}$,

$B = \{2,\ 4,\ 6,\ 8,\ 10\}$

① $B \subset A$

④ $2 \in B$

⑤ $7 \notin B$

7. 집합 $A = \{1, 2, 3, 4, 5, \cdots, n\}$ 의 부분집합 중에서 원소 1, 3, 5를 반드시 포함하는 부분집합의 개수가 32개일 때, 자연수 n의 값은?

① 7 ② 8 ③ 9 ④ 10 ⑤ 11

해설

집합 A 의 원소의 개수가 n 개이므로 원소 1, 3, 5 를 반드시 포함하는 부분집합의 개수는 2^{n-3} (개)이다.

$2^{n-3} = 32$, $2^{n-3} = 2^5$

$n - 3 = 5$ 이므로 $n = 8$이다.

8. $\{x \mid x$는 6의 약수$\} \subset X \subset \{x \mid x$는 12의 약수$\}$ 를 만족하는 집합 X의 개수는?

① 2 개 ② 4 개 ③ 5 개 ④ 6 개 ⑤ 8 개

해설

$\{1,\ 2,\ 3,\ 6\} \subset X \subset \{1,\ 2,\ 3,\ 4,\ 6,\ 12\}$ 이므로
집합 X 는 $\{1,\ 2,\ 3,\ 4,\ 6,\ 12\}$ 의 부분집합 중
원소 1, 2, 3, 6 을 포함하는 집합이다.
$\therefore$ 집합 X 의 개수는 $2^2 = 4$ (개)

9. 집합 $A = \{1, 2, \cdots, n\}$ 에서 2 를 포함한 부분집합의 개수가 8 개라고 할 때, 자연수 n 의 값은?

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

해설

$2^{(2\text{를 제외한 원소의 개수})} = 2^{n-1} = 8 = 2^3 \quad \therefore n = 4$

10. 두 집합 $A = \{1, 2, \{3, 4\}, \{5, 6, 7\}\}$, $B = \{0, \varnothing, \{\varnothing\}\}$ 에 대하여 $n(A) - n(B)$ 를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 1

해설

집합 안에 집합이 포함되어 있을 경우 포함된 집합을 하나의 원소로 여기어 원소의 개수를 센다.
따라서 $n(A) = 4$, $n(B) = 3$ 이고, $n(A) - n(B) = 1$ 이다.

11. 집합 $A = \{x \mid x$는 13보다 작은 홀수$\}$ 의 1, 3 을 반드시 포함하고 9 는 포함하지 않는 부분집합 중 원소의 개수가 4 개인 것은 몇 개인지 구하여라.

▶ 답 : 개

▷ 정답 : 3 개

해설

$A = \{1, 3, 5, 7, 9, 11\}$ 에서 원소 1, 3, 9 를 제외한 $\{5, 7, 11\}$ 의 부분집합 중 원소의 개수가 2 개인 것은 $\{5, 7\}, \{7, 11\}, \{5, 11\}$ 의 3 개이므로, 1, 3 을 반드시 포함하고 9 는 포함하지 않는 A 의 부분집합은 $\{1, 3, 5, 7\}, \{1, 3, 7, 11\}, \{1, 3, 5, 11\}$ 이다.

12. 전체집합 $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ 의 부분집합 중에서 다음 두 조건을 동시에 만족하는 집합 X 의 개수를 구하여라. (단, $n(X)$ 는 집합 X 의 원소의 개수이다.)

㈎ 집합 X 는 적어도 하나의 홀수를 포함한다.
㈏ $n(X) \leq 5$

▶ 답 : 개

▷ 정답 : 112 개

해설

전체집합 U 의 부분집합의 개수는
$2^7 = 128$ (개)
이 중 홀수를 포함하지 않는 집합의 개수는
$2^{7-4} = 2^3 = 8$(개)
따라서 ㈎를 만족하는 집합 X 의 개수는
$128 - 8 = 120$(개)
이때, $n(X) = 6$ 인 집합 X 는 $\{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$, $\{1, 2, 3, 4, 5, 7\}$, $\cdots$, $\{2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ 의 7 개로 이들은 모두 조건 ㈎를 만족한다.
또 $n(X) = 7$ 인 집합 X 는 $\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ 의 1 개로 이것도 역시 조건 ㈎를 만족한다.
따라서 구하는 집합 X 의 개수는 $120 - (7 + 1) = 112$(개)