1. 다음 중 집합인 것을 모두 고르면?

① 예쁜 여학생들의 모임

② 큰 수의 모임

③ 우리 반에서 안경을 낀 학생들의 모임

④ 12 의 약수들의 모임

⑤ 노래를 잘 부르는 학생들의 모임

해설

예쁘다거나, 크다거나, 노래를 잘 부른다는 조건만으로는 대상을 분명히 알 수가 없다.

2. 다음 중에서 옳은 것을 모두 골라라.

㉠ $n(\{a,b,c\}) - n(\{a,c\}) = \{b\}$

㉡ $n(\{x\text{는 } 9\text{의 약수}\}) - n(\{x\text{는 } 25\text{의 약수}\}) = 0$

㉢ $n(\varnothing) + n(\{1,2\}) = 2$

㉣ $n(\{2\}) - n(\varnothing) = 2$

▶ 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

$n(\{x\text{는 } 9\text{의 약수}\}) - n(\{x\text{는 } 25\text{의 약수}\}) = 3 - 3 = 0$

㉢ $n(\varnothing) + n(\{1,2\}) = 0 + 2 = 2$

㉣ $n(\{2\}) - n(\varnothing) = 1 - 0 = 1$

3. 두 집합 $A = \{3, 5\}$, $B = \{1, 2, 3, 4, 5\}$에 대하여 $A \subset X \subset B$를 만족하는 집합 X의 개수를 모두 구하여라.

▶ 답 : 개

▷ 정답 : 8개

해설

$A \subset X \subset B$는 집합 B의 부분집합 중 집합 A의 원소를 반드시 포함하는 부분집합을 나타낸다.
따라서 $\{3, 5\}$, $\{1, 3, 5\}$, $\{2, 3, 5\}$, $\{3, 4, 5\}$, $\{1, 2, 3, 5\}$, $\{1, 3, 4, 5\}$, $\{2, 3, 4, 5\}$, $\{1, 2, 3, 4, 5\}$이므로 개수는 8개이다.

4. 다음 중 유한집합인 것을 모두 골라라.

㉠ $\{x \mid x$는 자연수$\}$

㉡ $\{x \mid x$는 가장 작은 자연수$\}$

㉢ $\{x \mid 0 < x < 1,\ x$는 자연수$\}$

㉣ $\{1, 2, 3, 4, 6, 12, 24\}$

㉤ $\{x \mid x$는 1보다 작은 수$\}$

㉥ $\{x \mid x$는 100보다 작은 2의 배수$\}$

▶ 답:

▶ 답:

▶ 답:

▶ 답:

▷ 정답: ㉡

▷ 정답: ㉢

▷ 정답: ㉣

▷ 정답: ㉥

해설

㉠ $\{1, 2, 3, \cdots\}$ 이므로 무한집합이다.

㉡ 가장 작은 자연수는 1이므로 유한집합이다.

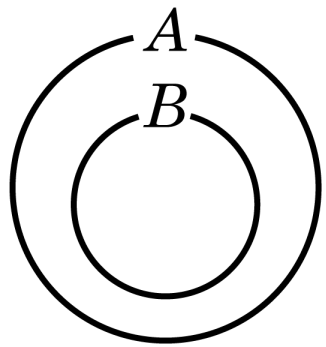
㉢ 0과 1 사이에 자연수는 존재하지 않으므로 공집합 즉, 유한집합이다.

㉣ 유한집합

㉤ 1보다 작은 수는 $0, -1, -\frac{1}{2}, \cdots$ 등 무수히 많이 존재하므로 무한집합이다.

㉥ $\{2, 4, 6, 8, \cdots, 96, 98\}$ 이므로 유한집합이다.

5. 다음 벤 다이어그램에서 집합 $A = \{x|x$는 28 미만의 7의 배수$\}$ 일 때, 집합 B 가 될 수 있는 것을 모두 고르면?



① $\{\varnothing\}$ ② $\{7, 14\}$ ③ $\{1, 14, 21\}$

④ $\{7, 14, 21\}$ ⑤ $\{7, 14, 21, 28\}$

해설

$A = \{7,\ 14,\ 21\}$ 이고 $B \subset A$ 이어야 한다.

① $\varnothing \notin A$ 이므로 $\{\varnothing\} \not\subset A$

6. 집합 $A = \{2, 3, 4, 5, 6\}$ 의 부분집합 중 짝수만으로 이루어진 것의 개수는?

① 7개 ② 16개 ③ 28개 ④ 30개 ⑤ 31개

해설

짝수만으로 이루어진 부분집합은 집합 $\{2, 4, 6\}$ 의 부분집합에서 공집합을 제외하면 되므로 $2^3 - 1 = 7$(개)

7. 전체집합 U 의 두 부분집합 A, B 에 대해서 $B \subset A$ 일 때 , 항상 성립한다고 할 수 없는 것은? (단, $U \neq \varnothing$)

① $A \cup B = A$ ② $A \cap B = B$ ③ $B - A = \varnothing$

④ $A^c \subset B^c$ ⑤ $A^c \cup B = U$

해설

$B \subset A \Rightarrow A \cap B = B$

$\Rightarrow A \cup B = A$

$\Rightarrow B - A = \varnothing$

$\Rightarrow A^c \subset B^c$

$\Rightarrow B^c \cup A = U$

8. 집합 $A = \{1,\ 2,\ 3,\ 4,\ 5,\ 6\}$ 의 부분집합 중 원소가 2 개인 집합은 a 개이고, 원소가 6 개인 집합은 b 개이다. 이때, $a - b$ 의 값은?

① 10 ② 12 ③ 14 ④ 16 ⑤ 18

해설

집합 A 의 원소 2 개를 짝짓는 방법은

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

$\{2,\ 3\}$, $\{2,\ 4\}$, $\{2,\ 5\}$, $\{2,\ 6\}$,

$\{3,\ 4\}$, $\{3,\ 5\}$, $\{3,\ 6\}$,

$\{4,\ 5\}$, $\{4,\ 6\}$,

$\{5,\ 6\}$

따라서, 원소가 2 개인 부분집합의 개수는

$5 + 4 + 3 + 2 + 1 = 15$ (개) 이다.

집합 A 의 부분집합 중 원소가 6 개인 집합은 자기 자신인 집합 A 뿐이다.

$a = 15,\ b = 1$ 이므로 $a - b = 14$

9. 2007 의 약수 전체의 집합을 A , 자연수에서 홀수 전체의 집합을 B , 자연수에서 짝수 전체의 집합을 C 라 할 때, $(A \cap B) \cap C$ 와 같은 집합은?

① A ② B

③ C ④ $B \cap C$

⑤ $(A \cup B) \cap (A \cup C)$

해설

A, B, C 의 교집합은 공집합이 된다.
즉, B 와 C 의 교집합 역시 공집합이므로 답은 ④가 된다.

10. 다음은 집합 $A = \{x \mid x$는 20 미만의 소수$\}$ 에 대하여 원소의 개수와 진부분집합의 개수를 바르게 구한 것은?

① 5, 31 ② 6, 63 ③ 7, 127

④ 8, 255 ⑤ 9, 511

해설

$A = \{x \mid x$는 20 미만의 소수$\}$ 를 원소나열법으로 고치면 $A = \{2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19\}$이므로 원소의 개수는 8 개 이다.

(진부분집합의 개수) = (부분집합의 개수) – 1

이므로 부분집합의 개수는 $2^8 = 256$ 이고

진부분집합의 개수는 $256 - 1 = 255$ (개) 이다.