

단원 종합 평가

1. 다음 보기 중 옳은 것을 골라라.

보기

- ㉠ $\{0\} = \emptyset$ ㉡ $\emptyset \notin \{\emptyset\}$
 ㉢ $\{a, b\} \subset \{b, a\}$ ㉣ $\{1\} \subset \{2, 3, 4\}$

[배점 2, 하중]

▶ 답:

▶ 정답: ㉢

해설

- ㉠ $\{0\}$ 은 원소 0을 포함하는 집합이다.
 ㉡ \emptyset 은 모든 집합의 부분집합이다.
 ㉢ 모든 집합은 자기 자신의 부분집합이다.
 ㉣ 집합 $\{2, 3, 4\}$ 는 집합 $\{1\}$ 을 포함하지 않는다.

2. 다음에서 $B \subset A$ 인 것은? [배점 2, 하중]

- ① $A = \{x \mid x \text{는 자연수}\}, B = \{2, 3, 5, 7, \dots\}$
 ② $A = \{x \mid x \text{는 홀수}\}, B = \{x \mid x \text{는 짝수}\}$
 ③ $A = \{1, 3, 5\}, B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$
 ④ $A = \{1, 3, 9\}, B = \{1, 2, 3, 6\}$
 ⑤ $A = \emptyset, B = \{\neg, \wedge, \supset\}$

해설

- ② 포함관계가 없다.
 ③ $A \subset B$
 ④ 포함관계가 없다.
 ⑤ $A \subset B$

3. 다음과 같은 방법으로 집합 $\{1, 2, 3\}$ 의 부분집합의 갯수를 구하여라.

집합 A 가 유한집합이면 A 의 부분집합의 갯수는 다음과 같이 구할 수 있다. 예를 들어 $A = \{a, b, c\}$ 이고, $B \subset A$ 이면 부분집합 B 에는 집합 A 의 원소 a 가 들어 있거나 들어 있지 않은 두 가지 경우가 있다. 같은 방법으로 집합 A 의 원소 b 가 들어 있거나 들어 있지 않은 두 가지 경우와 c 가 들어 있거나 들어 있지 않은 두 가지 경우가 있다.

[배점 2, 하중]

▶ 답:

▶ 정답: 8개

해설

- ① $\{1, 2, 3\}$ 의 부분집합을 원소의 갯수에 따라 구한다.
 원소가 0개: \emptyset
 원소가 1개: $\{1\}, \{2\}, \{3\}$
 원소가 2개: $\{1, 2\}, \{1, 3\}, \{2, 3\}$
 원소가 3개: $\{1, 2, 3\}$
 따라서 부분집합의 갯수는 8개이다.
 ② 원소의 갯수만큼 2를 곱한다.
 $2^3 = 2 \times 2 \times 2 = 8$ (개)

4. 다음 ㉠, ㉡의 수들의 최대공약수를 차례대로 적은 것은?

- ㉠ 33, 121 ㉡ 39, 65

[배점 2, 하중]

- ① 3, 18 ② 11, 15 ③ 33, 13
 ④ 11, 13 ⑤ 11, 39

해설

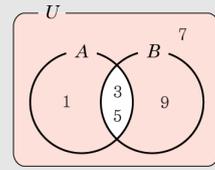
$$\begin{array}{r} \textcircled{1} \\ 11 \overline{) 33 \quad 121} \\ \underline{3 \quad 11} \end{array}$$

따라서 ①의 최대공약수는 11 이다.

$$\begin{array}{r} \textcircled{2} \\ 13 \overline{) 39 \quad 65} \\ \underline{3 \quad 5} \end{array}$$

따라서 ②의 최대공약수는 13 이다.

해설



따라서 색칠한 부분을 나타내는 집합은 {1, 7, 9} 이다.

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

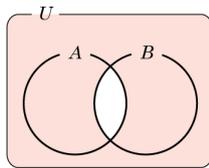
[배점 3, 하상]

- ① 5 ② 6 ③ 7 ④ 8 ⑤ 9

해설

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

6. 전체집합 $U = \{1, 3, 5, 7, 9\}$ 의 두 부분집합 $A = \{1, 3, 5\}$, $B = \{3, 5, 9\}$ 에 대하여 다음 벤 다이어그램의 색칠된 부분을 나타내는 집합은?



[배점 3, 하상]

- ① {1, 7} ② {7, 9} ③ {5, 9}
- ④ {1, 5, 9} ⑤ {1, 7, 9}

7. 전체집합 U 의 부분집합 A 에 대하여 다음 중에서 옳지 않은 것은? [배점 3, 하상]

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

해설

- ③ $(A^c)^c = A$

8. 1g, 2g, 2²g, 2³g, 2⁴g, 2⁵g 의 저울추가 각각 1 개씩 있다. 이들 저울추로 52g 의 무게를 측정하려고 할 때, 사용되는 추를 모두 써라. [배점 3, 하상]

- ▶ 답:
- ▶ 답:
- ▶ 답:
- ▶ 정답: 2²g
- ▶ 정답: 2⁴g
- ▶ 정답: 2⁵g

해설

$$52 = 2^5 + 2^4 + 2^2 = 110100_{(2)}$$

∴ 사용되는 추: $2^2g, 2^4g, 2^5g$

9. 두 자연수 A, B 의 최소공배수가 36 일 때, A 와 B 의 공배수 중 200 에 가장 가까운 수를 구하여라.

[배점 3, 하상]

▶ 답:

▷ 정답: 216

해설

최 소 공 배 수 의 배 수 인
36, 72, 108, 144, 180, 216, ... 중 200
에 가장 가까운 수는 216 이다.

10. 집합 $A = \{1, 3, 5, 7, 9, 11, 13\}$ 에 대하여, 다음 중 $A \subset B$ 이고 $B \subset A$ 를 만족하는 집합 B 는?

[배점 3, 중하]

- ① $B = \{x \mid x \text{는 } 20 \text{ 이하의 홀수}\}$
- ② $B = \{x \mid x \text{는 } 13 \text{ 이하의 자연수}\}$
- ③ $B = \{x \mid x \text{는 } 3 \text{의 배수}\}$
- ④ $B = \{x \mid x \text{는 } 14 \text{보다 작은 홀수}\}$
- ⑤ $B = \{x \mid x \text{는 } 2 \text{ 이상 } 15 \text{ 이하의 자연수}\}$

해설

$A \subset B$ 이고, $B \subset A$ 이면, $A = B$ 이다.

따라서 보기 중 집합 A 와 집합 B 가 같은 것을 찾는다.

- ① $B = \{1, 3, 5, \dots, 19\}$
- ② $B = \{1, 2, 3, \dots, 13\}$
- ③ $B = \{3, 6, 9, 12, \dots\}$
- ④ $B = \{1, 3, 5, \dots, 13\}$
- ⑤ $B = \{2, 3, 4, \dots, 15\}$

11. 집합 $A = \{2, 4, 6, 8, 10, 12\}$ 에서 원소 2 는 포함 되고 동시에 원소 10 은 포함하지 않는 부분집합의 개수를 구하여라.

[배점 3, 중하]

▶ 답:

▷ 정답: 16 개

해설

집합 A 에서 원소 2 와 10 을 제외한 부분집합의 개수와 같다.

$$\therefore 2^4 = 16$$

12. $\{1\} \subset A \subset \{1, 2, 3, 4\}$ 를 만족하는 집합 A 의 개수를 구하여라.

[배점 3, 중하]

▶ 답:

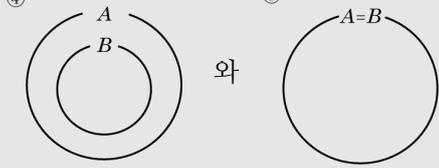
▷ 정답: 8 개

해설

집합 A 는 $\{1, 2, 3, 4\}$ 의 부분집합이면서 1을 포함하는 집합이므로 $\{2, 3, 4\}$ 의 부분집합의 개수와 같다.
 $2^3 = 8$ (개)

해설

A 집합의 모든 원소가 B 집합의 원소가 되는 그림을 찾으려면
④ 와 ⑤ 뿐이다.



13. 다음 중 $B \subset A$ 인 두 집합 A, B 를 벤 다이어그램으로 바르게 나타낸 것을 모두 고르면? (정답 2개)
[배점 3, 중하]

- ①
- ②
- ③
- ④
- ⑤

14. 이진법으로 나타내었을 때 여섯 자리인 소수는 모두 몇 개인가?
[배점 3, 중하]

- ① 7개 ② 6개 ③ 5개
- ④ 4개 ⑤ 3개

해설

이진법으로 나타냈을 때 여섯 자리인 가장 작은 수는 $100000_{(2)} = 1 \times 2^5 = 32$,
가장 큰 수는 $111111_{(2)} = 63$ 이므로
32 이상 63 이하의 소수는 37, 41, 43, 47, 53, 59, 61 의 7개이다.

15. 두 자연수 A, B 의 최대공약수는 8, 최소공배수는 280 이고, $A + B = 96$ 일 때, $A - B$ 는? (단, $A > B$)
[배점 4, 중중]

- ① 12 ② 13 ③ 14 ④ 15 ⑤ 16

해설

$A = 8a, B = 8b$
 (단, a, b 는 서로소, $a > b$)라 하면
 최소공배수 $280 = 8 \times 35 = 8 \times a \times b$ 이다.
 $a \times b = 35$ 이므로
 $a = 35, b = 1$ 일 때 $A = 280, B = 8$ 이고,
 $a = 7, b = 5$ 일 때 $A = 56, B = 40$ 이다.
 $A + B = 96$ 이므로 $A = 56, B = 40$ 이다.
 $\therefore A - B = 16$

16. 다음 1 보다 큰 자연수 중에서 1 과 그 수 자신만을 약수로 가지는 수가 아닌 것은? [배점 4, 중중]

- ① 7 ② 11 ③ 13 ④ 17 ⑤ 27

해설

1 보다 큰 자연수 중에서 1 과 그 수 자신만을 약수로 가지는 수는 소수이다.
 따라서 소수가 아닌 수는 27 이다.

17. 두 수 15 과 20 의 공배수 중 400 이하인 것의 개수는? [배점 4, 중중]

- ① 5 개 ② 6 개 ③ 7 개
 ④ 8 개 ⑤ 9 개

해설

15 와 20 의 공배수는 최소공배수인 60 의 배수이므로, 400 이하의 60 의 배수는 60, 120, 180, 240, 300, 360 으로 총 6 개이다.

18. 1g, 2g, 4g, 8g, 16g, 32g 짜리 저울추가 각각 1 개씩 있다. 이들 저울추로 43g의 무게를 측정하려고 할 때, 사용되지 않는 저울추를 모두 구하여라.

[배점 4, 중중]

▶ 답:

▷ 정답: 4g, 16g

해설

$1 = 1 \times 1, 2 = 1 \times 2, 4 = 1 \times 2^2, 8 = 1 \times 2^3, 43$ 을 이진법으로 나타냈을 때, 1은 사용되는 저울추를 나타내고, 0은 사용되지 않는 저울추를 나타낸다.
 $43 = 101011_{(2)}$ 이고 2^2 의 자리의 수와 2^4 의 자리의 수가 0이므로 4g, 16g의 추가 사용되지 않는다.

19. 전체집합 $U = \{x|x \text{는 } 20 \text{ 이하의 홀수}\}$ 의 부분집합 A, B 가 있다.

$A - B = \{7, 11\}, B - A = \{9, 13\}, A^c \cap B^c = \{1, 5, 15\}$ 일 때, $n(A \cap B)$ 의 값을 구하여라.

[배점 5, 중상]

▶ 답:

▷ 정답: 3

해설

$U = \{x|x \text{는 } 20 \text{ 이하의 홀수}\} = \{1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19\}$
 $A - B = \{7, 11\}, B - A = \{9, 13\},$
 $A^c \cap B^c = (A \cup B)^c = \{1, 5, 15\}$ 이고,
 전체집합 U 는 $A - B, B - A, (A \cup B)^c, A \cap B$ 로 이루어지므로,
 $A \cap B = \{3, 17, 19\}$ 이다.
 $\therefore n(A \cap B) = 3$

20. 여섯 자리의 수 3124□8 은 3 의 배수이면서 4 의 배수이다. □안에 알맞은 숫자를 모두 구하여라.

[배점 5, 중상]

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : 0

▷ 정답 : 6

해설

3 의 배수이면서 4 의 배수인 수는 312408 , 312468 이다.