

단원 종합 평가

1. 다음을 만족하는 집합 X 의 개수를 구하여라.

$$\{2\} \subset X \subset \{1, 2, 4, 6\} \quad [\text{배점 2, 하중}]$$

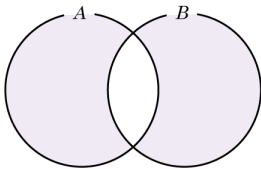
▶ 답:

▶ 정답: 8개

해설

$\{2\} \subset X \subset \{1, 2, 4, 6\}$ 의 의미는 $\{1, 2, 4, 6\}$ 의 부분집합 중 원소 2를 반드시 포함하는 부분집합 이므로 집합 X 를 구하면 $\{2\}, \{1, 2\}, \{2, 4\}, \{2, 6\}, \{1, 2, 4\}, \{1, 2, 6\}, \{2, 4, 6\}, \{1, 2, 4, 6\}$ 이므로 개수는 8개 이다.

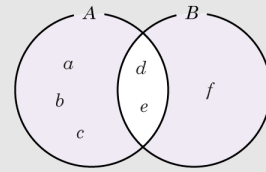
2. 두 집합 $A = \{a, b, c, d, e\}, B = \{d, e, f\}$ 에 대하여 다음 벤 다이어그램에서 색칠한 부분을 나타내는 집합은?



[배점 2, 하중]

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

해설



따라서 색칠한 부분을 나타내는 집합은 $\{a, b, c, f\}$ 이다.

3. 다음 수 중에서 가장 큰 수는? [배점 2, 하중]

- ① 2^4 ② $10001_{(2)}$
 ③ 4^2 ④ $10110_{(2)}$
 ⑤ $2 \times 10 + 3$

해설

- ① $2^4 = 16$
 ② $10001_{(2)} = 1 \times 2^4 + 1 \times 1 = 17$
 ③ $4^2 = 16$
 ④ $10110_{(2)} = 1 \times 2^4 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2 = 16 + 4 + 2 = 22$
 ⑤ $2 \times 10 + 3 = 23$

4. 이진법의 수를 아래와 같이 나타낼 때, $\blacksquare \blacksquare \square$ 을 이진법의 수로 나타내면 $(\quad)_{(2)}$ 이다. $(\quad)$ 안에 알맞은 수를 구하여라.

$$0_{(2)} \Rightarrow \square, 1_{(2)} \Rightarrow \blacksquare, 10_{(2)} \Rightarrow \blacksquare \square, 11_{(2)} \Rightarrow \blacksquare \blacksquare$$

[배점 2, 하중]

▶ 답:

▶ 정답: 110

해설

■은 1, □은 0 을 나타내므로
 ■■□는 $110_{(2)}$ 이다.

5. 두 집합 $A = \{1, 2, 3, 4\}$, $B = \{3, 4, 5\}$ 에서
 $A \cap X = X$, $B \cup X = B$ 를 만족하는 X 의 개수를
 구하여라. [배점 3, 하상]

▶ 답 :

▷ 정답 : 4개

해설

$A \cap X = X$ 에서 $X \subset A$,
 $B \cup X = B$ 에서 $X \subset B$ 이므로
 $X \subset A \cap B = \{3, 4\}$
 집합 X 는 $\{3, 4\}$ 의 부분집합이다.
 따라서 집합 X 의 개수는 $2^2 = 4$ (개)

6. $2^a = 8$, $6^2 = b$ 를 만족하는 자연수 a, b 의 값을 구하
 여라. [배점 3, 하상]

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : $a = 3$

▷ 정답 : $b = 36$

해설

$2^1 = 2$, $2^2 = 2 \times 2 = 4$, $2^3 = 2 \times 2 \times 2 = 8$
 이므로 $a = 3$ 이다.
 $6^2 = 6 \times 6 = 36$ 이므로 $b = 36$ 이다.

7. 다음 수를 소인수분해한 것 중에 옳지 않은 것은?
 [배점 3, 하상]

① $36 = 2^2 \times 3^2$

② $60 = 3 \times 4 \times 5$

③ $98 = 2 \times 7^2$

④ $105 = 3 \times 5 \times 7$

⑤ $120 = 2^3 \times 3 \times 5$

해설

② $60 = 2^2 \times 3 \times 5$

8. 다음 중 두 수가 서로소인 것은? [배점 3, 하상]

① 8, 9

② 24, 27

③ 12, 51

④ 14, 35

⑤ 13, 91

해설

① 8 과 9 의 최대공약수는 1 이므로 서로소이다.

9. 어떤 수로 33 을 나누면 나누어 떨어지고, 25 를 나누면 3이 남고, 51 을 나누면 4 가 모자란다고 한다. 이러한 수 중 가장 큰 수는? [배점 3, 하상]

① 3 ② 7 ③ 11 ④ 13 ⑤ 15

해설

어떤 수는 $33, 25 - 3 = 22, 51 + 4 = 55$ 의 공약수이다.
이 중 가장 큰 수는 세 수의 최대공약수이므로 11 이다.

10. 다음 두 조건을 만족하는 두 집합 A, B 는?

$$A \cap B = A, \quad A \cup B = B$$

[배점 3, 중하]

- ① $A = \{1, 2, 3, 5\}, B = \{3, 5\}$
 ② $A = \{2, 4, 6, 8, 10\}, B = \{2, 4, 8\}$
 ③ $A = \{x \mid x \text{는 } 6 \text{의 약수}\}, B = \{x \mid x \text{는 } 12 \text{의 약수}\}$
 ④ $A = \{x \mid x \text{는 } 12 \text{의 약수}\}, B = \{x \mid x \text{는 } 9 \text{의 약수}\}$
 ⑤ $A = \{\text{대, 한, 민, 국}\}, B = \{\text{한, 국}\}$

해설

주어진 조건을 만족하려면 두 집합 A, B 는 $A \subset B$ 의 관계이어야 한다.

- ① $B \subset A$
 ② $B \subset A$
 ③ $A = \{1, 2, 3, 6\}, B = \{1, 2, 3, 4, 6, 12\}$
 이므로 $A \subset B$
 ④ $A = \{1, 2, 3, 4, 6, 12\}, B = \{1, 3, 9\}$ 이므로 $A \not\subset B, B \not\subset A$
 ⑤ $B \subset A$

11. 다음 중에서 옳은 것을 모두 골라라.

- ㉠ $\{x \mid x \text{는 } 3 \text{의 약수}\} \subset \{1, 2, 3\}$
 ㉡ $\{a, b\} \in \{a, b, c\}$
 ㉢ $0 \in \emptyset$
 ㉣ $\emptyset \in \{x \mid x \text{는 } 6 \text{의 배수}\}$
 ㉤ $\emptyset \subset \{1\}$
 ㉥ $\emptyset \subset \emptyset$

[배점 3, 중하]

▶ 답:

▶ 답:

▶ 답:

▷ 정답: ㉠

▷ 정답: ㉤

▷ 정답: ㉥

해설

- ㉠ $\{a, b\} \in \{a, b, c\}$ 에서 집합과 집합 사이의 관계는 $\subset$ 를 써야한다.
- ㉡ $0 \in \emptyset$ 에서는 $\emptyset \subset \{0\}$ 이어야 한다.
- ㉢ $\emptyset \in \{x \mid x \text{는 } 6 \text{의 배수}\}$ 에서는 $\subset$ 를 써야한다.
- ㉣ 공집합($\emptyset$)은 모든 집합의 부분집합이다.

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]

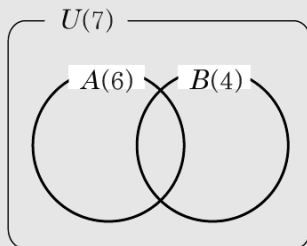
▶ 답:

▷ 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. 네 자리의 이진법으로 나타낸 수 중에서 가장 큰 수를 a , 가장 작은 수를 b 라 할 때, $a - b$ 의 값을 십진법으로 나타내어라.
[배점 3, 중하]

▶ 답:

▷ 정답: 7

해설

네 자리의 이진법으로 나타낸 수 중에서 가장 큰 수는 $1111_{(2)}$, 가장 작은 수는 $1000_{(2)}$ 이다.

$$a = 1111_{(2)} = 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2 + 1 \times 1 = 15$$

$$b = 1000_{(2)} = 1 \times 2^3 = 8$$

$$\therefore a - b = 15 - 8 = 7$$

14. $101101_{(2)}$ 에서 앞의 밑줄 친 1이 나타내는 값은 뒤의 밑줄 친 1이 나타내는 값의 몇 배인지 구하여라.
[배점 3, 중하]

▶ 답:

▷ 정답: 8배

해설

이진법의 수는 자리가 하나씩 올라감에 따라 자리의 값이 2 배씩 커진다.

$$\begin{array}{cccccc} \underline{1} & 0 & 1 & \underline{1} & 0 & 1 \\ \times 2 & \times 2 & \times 2 & \times 2 & \times 2 & \times 2 \end{array}$$

따라서 앞 수는 뒤 수의 $2 \times 2 \times 2 = 8(\text{배})$ 이다.

15. 다음 중 옳지 않은 것은? [배점 3, 중하]

- ① 12, 10, 4 의 최소공배수는 60 이다.
- ② 4, 5, 10 의 최소공배수는 20 이다.
- ③ 2, 3, 6 의 최소공배수는 6 이다.
- ④ 12, 24, 6 의 최소공배수는 24 이다.
- ⑤ 14, 6, 8 의 최소공배수는 100 이다.

해설

$$\begin{array}{r} 2 \overline{) 14 \quad 6 \quad 8} \\ \underline{7 \quad 3 \quad 4} \end{array}$$

최소공배수는 $2 \times 7 \times 3 \times 4 = 168$ 이다.

16. 네 자리의 이진법으로 나타낸 수 중에서 10 보다 큰 수는 몇 개인지 구하여라. [배점 3, 중하]

▶ 답 :

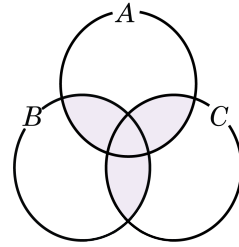
▶ 정답 : 5 개

해설

가장 큰 네 자리의 이진법 수는 $1111_{(2)}$ 이다.

$1111_{(2)} = 15$ 이므로 11, 12, 13, 14, 15 로 5 개 이다.

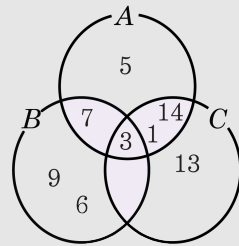
17. 다음 그림에서 세 집합 $A = \{1, 3, 5, 7, 14\}$, $B = \{3, 6, 7, 9\}$, $C = \{1, 3, 13, 14\}$ 일 때, 색칠한 부분의 집합을 원소나열법으로 나타낸 것은?



[배점 4, 중중]

- ① $\{1\}$
- ② $\{1, 3\}$
- ③ $\{1, 3, 5, 7\}$
- ④ $\{1, 3, 7, 14\}$
- ⑤ $\{1, 3, 9, 14\}$

해설



따라서 색칠한 부분을 나타내는 집합은 $\{1, 3, 7, 14\}$ 이다.

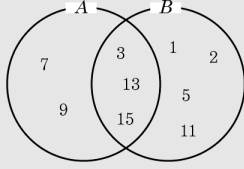
18. 집합 A, B 에 대하여 $A = \{3, 7, 9, 13, 15\}$, $A \cap B = \{3, 13, 15\}$, $A \cup B = \{1, 2, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15\}$ 일 때, $n(B)$ 의 값을 구하여라. [배점 4, 중중]

▶ 답 :

▶ 정답 : 7

해설

$A = \{3, 7, 9, 13, 15\}$, $A \cap B = \{3, 13, 15\}$,
 $A \cup B = \{1, 2, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15\}$ 이므로 벤
 다이어그램을 그려보면 다음과 같다.



그러므로 $B = \{1, 2, 3, 5, 11, 13, 15\}$ 이고, 집합
 B 의 원소의 개수는 7 개이다.

19. 두 집합 A, B 가 $A \subset B$, $B \subset A$ 일 때, 다음 보기 중
 옳지 않은 것을 골라라. (단, $A \neq \emptyset$, $B \neq \emptyset$)

보기

- ㉠ $A \cup B = A$
 ㉡ $A \cap B = A$
 ㉢ $n(A \cup B) = n(A) + n(B)$
 ㉣ $n(A) = n(A \cap B)$
 ㉤ $n(A - B) = n(B - A)$
 ㉥ $n(A) - n(B) = 0$

[배점 4, 중중]

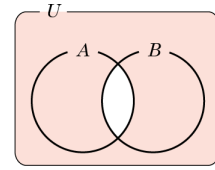
▶ 답 :

▶ 정답 : ㉢

해설

$A \subset B$, $B \subset A$ 이므로 $A = B$
 ㉢ $n(A \cup B) = n(A) = n(B)$
 ㉤ $n(A - B) = n(B - A) = 0$

20. 전체집합 $U = \{x | x \text{는 } 10 \text{ 이하의 짝수}\}$ 의 두 부분집
 합 $A = \{2, 4, 8\}$, $B = \{2, 6, 8\}$ 에 대하여 다음 벤 다
 이어그램의 색칠한 부분을 나타내는 집합은?

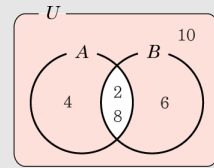


[배점 4, 중중]

- ㉠ $\{2, 4, 6\}$ ㉡ $\{4, 6, 8\}$
 ㉢ $\{4, 6, 10\}$ ㉣ $\{6, 8, 10\}$
 ㉤ $\{2, 4, 6, 8\}$

해설

$U = \{2, 4, 6, 8, 10\}$ 이므로



색칠한 부분은 $\{4, 6, 10\}$ 이다.

21. 두 집합 A, B 에 대하여 $A \times B$ 를 $A \times B =$
 $\{(a, b) | a \in A, b \in B\}$ 라고 정의한다.
 $n(A \cup B) = 8$, $n(A \cap B) = 4$ 일 때, $n(A) \times n(B)$ 의
 최댓값을 구하여라.

[배점 4, 중중]

▶ 답 :

▶ 정답 : 36

해설

$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$$

$$\therefore n(A) + n(B) = 12$$

따라서 A, B 의 원소의 개수는 각각 최대 6 개씩 들어가야 한다.

따라서, $n(A) \times n(B)$ 의 최댓값은 $6 \times 6 = 36$ 이다.

22. 세 집합 A, B, C 에 대해서 $A \subset B$ 이고 $B \subset C$ 의 포함 관계를 가질 때, 다음 중 $A = B = C$ 의 관계가 되는 경우를 모두 고른 것은?

보기

- ㉠ $A = B$ ㉡ $A = C$ ㉢ $B = C$
 ㉣ $B \subset A$ ㉤ $C \subset A$ ㉥ $C \subset B$

[배점 5, 중상]

- ① ㉠, ㉡ ② ㉡, ㉣ ③ ㉣, ㉥
 ④ ㉡, ㉥ ⑤ ㉤, ㉥

해설

㉠ $A = C$ 면 $A \subset C, C \subset A$ 이므로, $A = B = C$ 의 관계가 성립한다.

㉤ $A \subset B$ 이고 $B \subset C$ 이므로, $C \subset A$ 일 때 $A = B = C$ 의 관계가 성립한다.

23. 100 이하의 자연수 중에서 약수의 개수가 홀수인 수는 몇 개 인지 구하여라. [배점 5, 중상]

▶ 답 :

▶ 정답 : 10 개

해설

약수의 개수가 홀수인 자연수는 제곱수이므로 $1^2, 2^2, \dots, 10^2$ 의 10 개가 있다.

24. 야구장 관람권 36장과 축구장 관람권 45장, 농구장 관람권 54장을 가능한 많은 사람들에게 똑같이 나누어 주려고 한다. 이때, 한 명이 받게 되는 관람권은 몇 장인지 구하여라. [배점 5, 중상]

▶ 답 :

▶ 정답 : 15 장

해설

36, 45, 54 의 최대공약수 : 9

$$\therefore (36 + 45 + 54) \div 9 = 15(\text{장})$$

25. 밑변의 길이가 $1011_{(2)}\text{cm}$, 높이가 $110_{(2)}\text{cm}$ 인 삼각형의 넓이를 십진법으로 나타내어라. [배점 5, 중상]

▶ 답 :

▶ 정답 : 33cm^2

해설

$$(\text{밑변}) = 1011_{(2)} = 1 \times 2^3 + 1 \times 2 + 1 \times 1 = 8 + 2 + 1 = 11(\text{cm})$$

$$(\text{높이}) = 110_{(2)} = 1 \times 2^2 + 1 \times 2 = 4 + 2 = 6(\text{cm})$$

$$\therefore (\text{넓이}) = 11 \times 6 \div 2 = 33(\text{cm}^2)$$