

# 단원 종합 평가

1. 다음 중 부분집합의 개수가 16 개인 집합은?

[배점 2, 하중]

- ①  $\{x \mid x \text{는 } 5 \text{의 약수}\}$
- ②  $\{x \mid x \text{는 } 17 \text{보다 작은 자연수}\}$
- ③  $\{x \mid x \text{는 } 15 \text{보다 작은 홀수}\}$
- ④  $\{a, b, c, d, e\}$
- ⑤  $\{x \mid x \text{는 } 6 \text{의 약수}\}$

해설

- ①  $2^2 = 4$  (개)
- ②  $2^{16}$  (개)
- ③  $2^7 = 128$  (개)
- ④  $2^5 = 32$  (개)
- ⑤  $2^4 = 16$  (개)

2. 다음 수들의 최대공약수를 구하여라.

24, 42, 60

[배점 2, 하중]

▶ 답:

▶ 정답: 6

해설

$$\begin{array}{r} 2) \ 24 \ 42 \ 60 \\ 3) \ 12 \ 21 \ 30 \\ \quad 4 \ 17 \ 10 \\ \hline \text{최대공약수} : 2 \times 3 = 6 \end{array}$$

3. 다음에서 소수를 모두 찾아라.

- ㉠ 5                      ㉡ 9                      ㉢ 11
- ㉣ 15                      ㉤ 49

[배점 2, 하중]

▶ 답:

▶ 답:

▶ 정답: ㉠

▶ 정답: ㉢

해설

주어진 수에서 5, 11 은 소수이고 나머지는 모두 합성수이다.

4. 다음 십진법의 전개식으로 나타낸 것 중 옳지 않은 것은? [배점 2, 하중]

- ①  $5312 = 5 \times 10^3 + 3 \times 10^2 + 1 \times 10 + 2 \times 1$
- ②  $20875 = 2 \times 10^4 + 8 \times 10^2 + 7 \times 10 + 5 \times 1$
- ③  $68032 = 6 \times 10^4 + 8 \times 10^3 + 3 \times 10 + 2 \times 1$
- ④  $90437 = 6 \times 10^4 + 8 \times 10^3 + 3 \times 10^2 + 2 \times 1$
- ⑤  $705078 = 7 \times 10^5 + 5 \times 10^3 + 7 \times 10 + 8 \times 1$

해설

$90437 = 9 \times 10^4 + 4 \times 10^3 + 3 \times 10 + 7 \times 1$

5. 두 집합  $A = \{1, 2, 4, 8\}$ ,  $B = \{2, 4, 5, 8\}$  에 대하여  $(A \cup B) - (A \cap B)$  는? [배점 3, 하상]

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

해설

$(A \cup B) - (A \cap B) = \{1, 2, 4, 5, 8\} - \{2, 4, 8\} = \{1, 5\}$  이다.

6. 집합  $A$ 는 2, 3, 5, 7 을 원소로 가질 때, 다음 중 틀린 것을 모두 고르면? (정답 2 개) [배점 3, 하상]

- ①  $1 \notin A$       ②  $2 \in A$       ③  $6 \notin A$   
 ④  $9 \in A$       ⑤  $3 \notin A$

해설

$a$ 가 집합  $A$ 의 원소이면  $a \in A$ ,  $b$ 가  $A$ 의 원소가 아니면  $b \notin A$ 이다.

- ④  $9 \notin A$   
 ⑤  $3 \in A$

7. 집합  $A = \{1, 2, 3, 5, 8\}$ ,  $B = \{2, 5, 9, 10\}$ ,  $C = \{2, 3, 5\}$  일 때,  $A \cap (B \cap C)$  는? [배점 3, 하상]

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

해설

$B \cap C = \{2, 5\}$  이고  $A$ 와의 교집합은  $\{2, 5\}$  이다.

8. 전체집합  $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$  의 부분집합이  $A = \{1, 2, 3\}$ ,  $B = \{2, 3, 4, 5\}$ ,  $C = \{3, 5, 6\}$  일 때,  $(A \cap B) \cap C^c$  은? [배점 3, 하상]

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

해설

$(A \cap B) \cap C^c = (A \cap B) - C = \{2, 3\} - \{3, 5, 6\} = \{2\}$  이다.

9. 다음 중에서 천의 자리 숫자가 5, 십의 자리 숫자가 4, 일의 자리 숫자가 3 인 네 자리 자연수를 나타낸 것은? [배점 3, 하상]

- ① 543      ② 5403      ③ 50403  
 ④ 5043      ⑤ 5430

해설

$5 \times 10^3 + 4 \times 10 + 3 \times 1 = 5043$

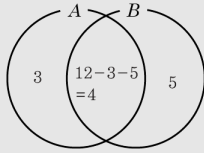
10. 두 집합  $A, B$  에 대하여  $n(A - B) = 3$ ,  $n(B - A) = 5$ ,  $n(A \cup B) = 12$  일 때,  $n(A \cap B)$  를 구하여라. [배점 3, 중하]

▶ 답:

▶ 정답: 4

해설

$n(A \cup B) = n(A - B) + n(A \cap B) + n(B - A)$   
 $12 = 3 + n(A \cap B) + 5 \quad \therefore n(A \cap B) = 4$   
 [별해] 벤 다이어그램의 각 부분에 속하는 원소의 개수를 적어 보면



따라서  $n(A \cap B) = 4$  이다.

11. 두 집합  $A = \{a - 3, 2, 6, 7\}$ ,  $B = \{1, 2, 3b, 2a - 1\}$ 에 대하여  $A \subset B$ ,  $B \subset A$  일 때,  $a + b$ 의 값을 구하여라. [배점 3, 중하]

▶ 답 :

▶ 정답 : 6

해설

$A \subset B$  이고  $B \subset A$  이면  $A = B$  이다  
 $a - 3 = 1$   
 $\therefore a = 4$   
 $B = \{1, 2, 3b, 7\}$   
 $3b = 6$   
 $\therefore b = 2$

12. 다음 설명 중 옳은 것은?

[배점 3, 중하]

- ①  $n(\emptyset) = 1$
- ②  $n(\{a, b, c, d\}) = \{4\}$
- ③  $A = \{1, 2, 3\}$  이면  $n(A) = 5$
- ④  $A = \{x \mid x \text{는 } 6 \text{의 약수}\}$  이면  $n(A) = 4$
- ⑤  $A = \{x \mid x \text{는 } 1 \text{보다 작은 자연수}\}$  이면  $n(A) = \emptyset$

해설

- ① 공집합은 원소의 개수가 0개이므로  $n(\emptyset) = 0$  이다.
- ②  $n(\{a, b, c, d\}) = 4$
- ③  $A = \{1, 2, 3\}$  이면  $n(A) = 3$  이다.
- ⑤ 집합  $A$  는 공집합이므로  $n(A) = 0$  이다.

13. 다음 표는 역대 올림픽에서 우리나라가 획득한 메달 수를 집계 한 것이다. 다음 물음에 답하여라.

| 연도   | 개최지    | 금  | 은  | 동  | 합계 |
|------|--------|----|----|----|----|
| 1948 | 런던     | 0  | 0  | 2  | 2  |
| 1952 | 헬싱키    | 0  | 0  | 2  | 2  |
| 1956 | 멜버른    | 0  | 1  | 1  | 2  |
| 1964 | 도쿄     | 0  | 2  | 1  | 3  |
| 1968 | 멕시코시티  | 0  | 1  | 1  | 2  |
| 1972 | 뮌헨     | 0  | 1  | 0  | 1  |
| 1976 | 몬트리올   | 1  | 1  | 4  | 6  |
| 1984 | 로스앤젤레스 | 6  | 6  | 7  | 19 |
| 1988 | 서울     | 12 | 10 | 11 | 33 |
| 1992 | 바르셀로나  | 12 | 5  | 12 | 29 |
| 1996 | 애틀랜타   | 7  | 15 | 5  | 27 |
| 2000 | 시드니    | 8  | 10 | 10 | 28 |
| 2004 | 아테네    | 9  | 12 | 9  | 30 |
| 2008 | 베이징    | 13 | 10 | 8  | 31 |

메달을 30 개 이상 획득한 대회 개최 도시의 집합을  $A$ , 메달을 20 개 이상 획득한 대회 개최 도시의 집합을  $B$  라 할 때, 다음  안에 알맞은 말은?

$A$  는  $B$  의  이다.

[배점 3, 중하]

- ① 부분집합                      ② 진부분집합  
 ③ 원소                              ④ 같은 집합  
 ⑤ 답 없음

해설

메달을 30 개 이상 획득한 개최 도시를 표에서 구하면

$A = \{\text{서울, 아테네, 베이징}\}$  이다.

메달을 20 개 이상 획득한 개최 도시는

$B = \{\text{서울, 바르셀로나, 애틀랜타, 시드니, 아테네, 베이징}\}$  이다.

위에서  $A \subset B, A \neq B$  이므로  안에 알맞은 말은 진부분집합이다.

14. 다음과 같이 이진법으로 나타낸 두 수  $\textcircled{1}, \textcircled{2}$  이 있다.  
 $\textcircled{1} + \textcircled{2}$  의 값을 이진법으로 옳게 나타낸 것을 골라라.

$\textcircled{1} 10011_{(2)} \quad \textcircled{2} 1110_{(2)}$

[배점 3, 중하]

- ① 100001<sub>(2)</sub>                      ② 100010<sub>(2)</sub>                      ③ 100011<sub>(2)</sub>  
 ④ 100100<sub>(2)</sub>                      ⑤ 100110<sub>(2)</sub>

해설

$$\textcircled{1} = 10011_{(2)} = 1 \times 2^4 + 1 \times 2 + 1 \times 1 = 16 + 2 + 1 = 19$$

$$\textcircled{2} = 1110_{(2)} = 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2 = 8 + 4 + 2 = 14$$

$$\textcircled{1} + \textcircled{2} = 19 + 14 = 33 = 32 + 1 = 1 \times 2^5 + 1 = 100001_{(2)}$$

15. 가로 길이가 16cm, 세로 길이가 20cm, 높이가 8cm 인 직육면체 모양의 나무토막을 같은 방향으로 빈틈없이 쌓아서 가장 작은 정육면체를 만들려고 한다. 만들어지는 정육면체의 한 변의 길이를 구하여라.

[배점 3, 중하]

- ① 70cm                      ② 80cm                      ③ 90cm  
 ④ 100cm                      ⑤ 110cm

해설

가장 작은 정육면체 한 모서리의 길이는 16, 20, 8 의 최소공배수이다.

$$\begin{array}{r} 2 \overline{) 16} \quad 20 \quad 8 \\ 2 \overline{) 8} \quad 10 \quad 4 \\ 2 \overline{) 4} \quad 5 \quad 2 \\ \quad 2 \quad 5 \quad 1 \end{array}$$

$$\therefore 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 5 = 80(\text{cm})$$

16.  $2^a = 64$ ,  $3^b = 81$ ,  $5^c = c$  를 만족하는 세 자연수  $a$ ,  $b$ ,  $c$  에 대하여  $c - a - b$  의 값을 구하여라.

[배점 3, 중하]

▶ 답 :

▷ 정답 : 115

해설

$$2^1 = 2$$

$$2^2 = 2 \times 2 = 4$$

$$2^3 = 2 \times 2 \times 2 = 8$$

⋮

$$2^6 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 64$$

이므로  $a = 6$  이다.

$$3^1 = 3$$

$$3^2 = 3 \times 3 = 9$$

$$3^3 = 3 \times 3 \times 3 = 27$$

$$3^4 = 3 \times 3 \times 3 \times 3 = 81$$

이므로  $b = 4$  이다.

$$5^3 = 5 \times 5 \times 5 = 125 \text{ 이므로 } c = 125 \text{ 이다.}$$

$$\text{따라서 } c - a - b = 125 - 6 - 4 = 115 \text{ 이다.}$$

17. 달리기 대회에서 기념품으로 수건 120 개, 스카프 144 개, 모자 156 개를 되도록 많은 참가자들에게 똑같이 나누어주려고 한다. 이 때, 한 명이 받게 되는 수건과 스카프, 모자의 개수로 옳은 것은? [배점 4, 중중]

① 5 개, 6 개, 9 개

② 6 개, 12 개, 18 개

③ 18 개, 12 개, 10 개

④ 12 개, 12 개, 12 개

⑤ 10 개, 12 개, 13 개

해설

참가자들의 수는

120, 144, 156 의 최대공약수이므로 12

한 명이 받게 되는 수건, 스카프, 모자의 수는 각각

$$120 \div 12 = 10, 144 \div 12 = 12, 156 \div 12 = 13$$

18. 1g, 2g, 4g, 8g, 16g, 32g 인 저울추가 한 개씩 있을 때, 그 중에서 4g, 8g, 32g 짜리 추만 사용하였다. 이 물건의 무게를 이진법으로 나타내어라.

[배점 4, 중중]

▶ 답 :

▷ 정답 :  $101100_{(2)}$

해설

$$1 \times 2^5 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 = 101100_{(2)}$$

19. 네 변의 길이가 각각 96m, 160m, 192m, 224m 인 사각형 모양의 토지가 있다. 이 토지의 둘레에 같은 간격으로 말뚝을 박아 울타리를 만들려고 한다. 네 모퉁이에는 반드시 말뚝을 박아야 하고, 말뚝의 개수는 될 수 있는 한 적게 하려고 한다. 말뚝 사이의 간격은 20m 를 넘지 않게 할 때, 말뚝은 모두 몇 개가 필요한지 구하여라. [배점 4, 중중]

▶ 답 :

▷ 정답 : 42 개

해설

말뚝과 말뚝 사이의 간격은 96, 160, 192, 224 의 공약수이고, 20 보다 작은 수 중 가장 큰 공약수는 16 이다. 사각형의 둘레는  $96 + 160 + 192 + 224 = 672$  (m) 이므로 말뚝의 개수는  $672 \div 16 = 42$  (개)이다.

20. 두 자연수  $6 \times x$ ,  $8 \times x$  의 최소공배수가 216 일 때, 자연수  $x$  의 값은? [배점 4, 중중]

- ① 7    ② 9    ③ 11    ④ 13    ⑤ 15

해설

$$\begin{array}{r} 6 \times x = 2 \times 3 \times x \\ 6 \times x = 2^3 \times x \\ \hline \text{최소공배수} : 2^3 \times 3 \times x = 216 \cdots ① \\ 24 \times x = 216 \\ x = 216 \div 24 = 9 \end{array}$$

21. 다음 보기 중 옳은 것을 모두 고른 것은?

보기

- ㉠ 가장 작은 소수는 1 이다.  
 ㉡ 소수는 약수가 2 개인 수이다.  
 ㉢ 자연수는 소수와 합성수로 이루어져 있다.  
 ㉣  $a, b$  가 소수이면  $a \times b$  도 소수이다.

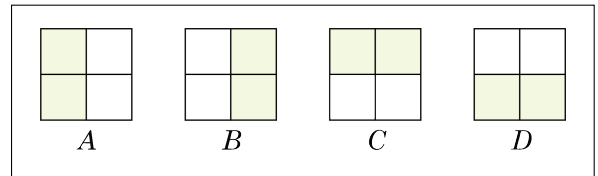
[배점 4, 중중]

- ① ㉠    ② ㉡    ③ ㉠, ㉡  
 ④ ㉢, ㉣    ⑤ ㉠, ㉡, ㉣

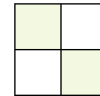
해설

- ㉠ 가장 작은 소수는 2 이다.  
 ㉡ 자연수는 1, 소수, 합성수로 이루어져 있다.  
 ㉢  $a, b$  가 소수일 때,  $a \times b$  의 약수는 1,  $a, b, a \times b$  이므로  $a \times b$  는 소수가 아니다.  
 따라서 옳은 것은 ㉡이다.

22. 다음 그림은 각각의 집합을 도형으로 나타낸 것이다.



다음 그림을 위의 집합  $A, B, C, D$  와 연산 기호를 사용하여 옳게 표현한 것은?



[배점 5, 중상]

- ①  $(A \cup B) - (A \cap B)$   
 ②  $(D \cup C) - (B \cap C)$   
 ③  $(A \cup D) - (A \cap D)$   
 ④  $(A - C) \cup (C - B)$   
 ⑤  $(A - D) \cup (B - A)$

해설

$(A \cup D) - (A \cap D)$

23. 세 수  $2 \times 7^4$ ,  $2^a \times 3 \times 7^3$ ,  $2 \times b^c \times 7^d$  의 최대공약수가  $2 \times 7^3$  이고, 최소공배수가  $2^3 \times 3 \times 5^2 \times 7^5$  일 때,  $a \times b - c \times d$  의 값을 구하여라. [배점 5, 중상]

▶ 답 :

▷ 정답 : 5

해설

최대공약수가  $2 \times 7^3$  ,  
 최소공배수가  $2^3 \times 3 \times 5^2 \times 7^5$  이므로  
 $a = 3$ ,  $b = 5$ ,  $c = 2$ ,  $d = 5$   
 $\therefore a \times b - c \times d = 3 \times 5 - 2 \times 5 = 5$

24. 칠진법으로 나타낸 수  $xy_{(7)}$ ,  $yx_{(7)}$  ( $x > y$ ) 의 합을 십진법으로 나타내면 48 이다. 이러한 조건을 만족하는  $xy_{(7)}$  의 값의 총합을 십진법으로 나타내어라. [배점 5, 중상]

▶ 답 :

▷ 정답 : 108

해설

$xy_{(7)} = x \times 7 + y$  ,  $yx_{(7)} = y \times 7 + x$   
 $\rightarrow 8(x + y) = 48$   
 $\rightarrow x + y = 6$   
 $x > y$  이므로 이 조건을 만족하는  $xy_{(7)}$  는  $60_{(7)}$ ,  $51_{(7)}$ ,  $42_{(7)}$  이다.  
 $\therefore 60_{(7)} + 51_{(7)} + 42_{(7)} = 42 + 36 + 30 = 108$

25. 어떤 세 자연수의 비가  $2 : 3 : 4$  이고 최대공약수가 6 일 때, 세 자연수의 최소공배수를 구하여라. [배점 5, 중상]

▶ 답 :

▷ 정답 : 72

해설

$$\begin{array}{r} a) \underline{2 \times a \quad 3 \times a \quad 4 \times a} \\ 2) \underline{2 \quad 3 \quad 4} \\ 1 \quad 3 \quad 2 \end{array}$$

최대공약수는  $a = 6$  이고,  
 최소공배수는  $a \times 2^2 \times 3 = 6 \times 2^2 \times 3 = 72$  이다.