

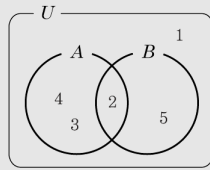
# 단원 종합 평가

1.  $U = \{1, 2, 3, 4, 5\}$  의 부분집합  $A, B$  에 대하여  
 $A - B = \{3, 4\}$ ,  $B - A = \{5\}$ ,  $A^c \cap B^c = \{1\}$  일  
 때, 집합  $A$  는? [배점 3, 하상]

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

## 해설

주어진 조건을 벤 다이어그램으로 나타내면 다음  
 그림과 같으므로  $A = \{2, 3, 4\}$  이다.



2. 가로 길이 4cm, 세로 길이 6cm, 높이가  
 3cm 인 직육면체 모양의 벽돌이 있다. 이것을 같은  
 방향으로 각각 쌓아 정육면체를 만들었다. 직육면체  
 모양의 벽돌을 최소로 사용하여 정육면체 모양의  
 벽돌을 만들 때, 필요한 벽돌의 개수는?  
 [배점 3, 하상]

- ① 14 개                      ② 16 개                      ③ 20 개  
 ④ 24 개                      ⑤ 28 개

## 해설

정육면체의 한 변의 길이는 4, 6, 3 의 최소공배수  
 12cm 이다.  
 필요한 벽돌의 수는  $(12 \div 4) \times (12 \div 6) \times (12 \div 3) =$   
 24(개) 이다.

3. 4 자리의 이진법의 수 중 가장 큰 수와 가장 작은  
 수를 십진법으로 고친 후 그 사이의 소수를 모두  
 구하라. [배점 3, 하상]

▶ 답 :

▶ 답 :

▶ 정답 : 11

▶ 정답 : 13

## 해설

가장 큰 수 :  $1111_{(2)}$

가장 작은 수 :  $1000_{(2)}$

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

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

8 과 15 사이의 소수는 11, 13

4. 다음 중 대소 관계를 바르게 나타낸 것은?  
 [배점 3, 하상]

- ①  $110_{(2)} < 6$                       ②  $1000_{(2)} > 9$   
 ③  $1111_{(2)} < 13$                       ④  $10011_{(2)} > 18$   
 ⑤  $10110_{(2)} = 20$

## 해설

$$① \quad 110_{(2)} = 6$$

$$② \quad 1000_{(2)} = 8 < 9$$

$$③ \quad 1111_{(2)} = 15 > 13$$

$$④ \quad 10011_{(2)} = 19 > 18$$

$$⑤ \quad 10110_{(2)} = 22 > 20$$

5. 어느 학급 학생 50 명 중 동물을 좋아하는 학생은 24 명, 식물을 좋아하는 학생은 27 명, 동물과 식물 중 한 가지만 좋아하는 학생은 39 명이라고 한다. 이 때, 동물과 식물을 모두 싫어하는 학생은 몇 명인지 구하여라. [배점 3, 중하]

▶ 답 :

▷ 정답 : 5명

해설

동물을 좋아하는 학생을  $A$  라 하면  $n(A) = 24$   
 식물을 좋아하는 학생을  $B$  라 하면  $n(B) = 27$   
 동물과 식물 중 한 가지만 좋아하는 학생은  
 $n((A - B) + (B - A)) = 39$   
 동물과 식물을 모두 좋아하는 학생은  $A \cap B$  이다.  
 $n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$   
 $= 24 + 27 - 6 = 45$   
 $\therefore (A \cup B)^c = 50 - 45 = 5$   
 따라서 동물과 식물을 모두 싫어하는 학생은 모두 5 명이다.

6. 전체집합  $U$  와 두 부분집합  $A, B$ 에 대하여  
 $U = A \cup B$ ,  $A = \{x \mid x \text{는 } 40 \text{의 약수}\}$ ,  
 $B = \{x \mid x \text{는 } 25 \text{의 약수}\}$  일 때,  $(A \cup B^c) \cap (A^c \cup B)$   
 의 원소의 개수를 구하여라. [배점 3, 중하]

▶ 답 :

▷ 정답 : 2개

해설

$A = \{1, 2, 4, 5, 8, 10, 20, 40\}$   
 $B = \{1, 5, 25\}$   
 $A \cap B = \{1, 5\}$

7. 다음 중  $11011_{(2)}$ 에 대한 설명으로 옳은 것은?

[배점 3, 중하]

- ① 전개식은  $1 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 1 \times 2 + 1 \times 1$ 이다.  
 ② 십진법으로 나타내면 25이다.  
 ③  $2^3$ 의 자리의 숫자는 0이다.  
 ④ 9로 나누어 떨어진다.  
 ⑤ 이 수보다 1 작은 수는  $11001_{(2)}$ 이다.

해설

$11011_{(2)} = 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2 + 1 \times 1 = 27$   
 ① 전개식은  $1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2 + 1 \times 1$ 이다.  
 ② 십진법으로 나타내면 27이다.  
 ③  $2^3$ 의 자리의 숫자는 1이다.  
 ⑤ 이 수보다 1 작은 수는  $11010_{(2)}$ 이다.

8.  $n$  진법으로 나타낸 수  $300_{(n)}$ 이  $43_{(n)}$ 의 4 배가 될 때,  $n$ 의 값을 구하여라. [배점 3, 중하]

▶ 답 :

▷ 정답 : 6

해설

$300_{(n)} = 4 \times 43_{(n)}$   
 $\rightarrow 3n^2 = 4 \times (4n + 3)$   
 $\rightarrow 3n^2 - 16n = 12$   
 위 식을 만족하는  $n = 6$  이다.

9.  $11011_{(2)}$ 보다 작은 자연수 중에서 소수는 몇 개인지 구하여라. [배점 3, 중하]

▶ 답 :

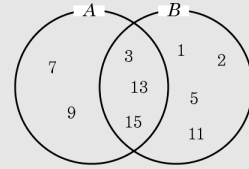
▷ 정답 : 9개

해설

$11011_{(2)} = 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2 + 1 \times 1$   
 $= 16 + 8 + 2 + 1$   
 $= 27$   
 27 보다 작은 소수는  
 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23 의 9 개이다.

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.

10. 다음 보기 중 집합인 것은 모두 몇 개인가?

보기

- ㉠ 4 보다 작은 자연수의 모임
- ㉡ 피아노를 잘 치는 사람의 모임
- ㉢ 1 보다 크고 2 보다 작은 자연수의 모임
- ㉣ 7 의 배수의 모임
- ㉤ 수 30341 에 나타나 있는 숫자의 모임

[배점 4, 중중]

- ① 1 개      ② 2 개      ③ 3 개
- ④ 4 개      ⑤ 5 개

해설

㉡ ‘잘치는’ 이란 기준이 명확하지 않아 집합이 아니다.

11. 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

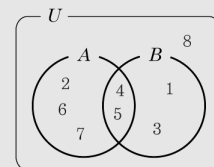
12. 전체집합  $U = \{x | x \text{는 } 8 \text{ 이하의 자연수}\}$  의 두  
부분집합  $A, B$  에 대하여

$B - A = \{1, 3\}$ ,  $A - B = \{2, 6, 7\}$ ,  $(A \cup B)^c = \{8\}$   
 일 때, 집합  $B$  는? [배점 4, 중중]

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

해설

$U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$  이다.  
 주어진 조건을 벤 다이어그램으로 나타내면 다음  
 그림과 같으므로  $B = \{1, 3, 4, 5\}$  이다.



13. 100 이하의 자연수 중에서 3의 배수이지만 5의 배수는 아닌 수의 개수를 구하여라.

[배점 4, 중중]

▶ 답 :

▷ 정답 : 27개

해설

$n(A) = 33, n(B) = 20, n(A \cap B) = 6$  이다.  
 $\therefore n(A - B) = n(A) - n(A \cap B) = 33 - 6 = 27$  이다.

14. 72를 소인수분해하면  $a^3 \times b^2$  이다. 이때,  $a + b$ 의 값은?

[배점 4, 중중]

① 2    ② 3    ③ 4    ④ 5    ⑤ 6

해설

$72 = 2^3 \times 3^2$   
 따라서  $a = 2, b = 3$   
 $a + b = 5$

15. 이진법으로 나타낸 수  $1ab101_{(2)}$ 을 8로 나누었을 때의 나머지를 구하여라.

[배점 4, 중중]

▶ 답 :

▷ 정답 : 5

해설

$1ab101_{(2)} = 1 \times 2^5 + a \times 2^4 + b \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 1$   
 따라서 8로 나눈 나머지는 5이다.

16. 두 수  $2^a \times 7^b \times 13, 2^2 \times 13^c$ 의 최소공배수가  $2^4 \times 7^3 \times 13^2$  일 때,  $a + b - c$ 의 값은?

[배점 4, 중중]

① 2    ② 3    ③ 4    ④ 5    ⑤ 6

해설

$2^a = 2^4$  이므로  $a = 4$ ,  
 $7^b = 7^3$  이므로  $b = 3$ ,  
 $13^c = 13^2$  이므로  $c = 2$  이다.  
 따라서  $a + b - c = 5$  이다.

17. 두 집합

$A = \{2a, a + 6, 3a - 1\}, B = \{2a + 1, a + 2, 8\}$ 에 대하여  $A \subset B, B \subset A$  일 때,  $a$ 의 값을 구하여라.

[배점 5, 중상]

▶ 답 :

▷ 정답 : 2

해설

$A = B$  이므로  $8 \in A$   
 $2a = 8$  또는  $a + 6 = 8$  또는  $3a - 1 = 8$   
 (i)  $2a = 8$  일 때,  $a = 4$   
 $A = \{8, 10, 11\}, B = \{6, 8, 9\}$   
 $A \neq B$  이므로 조건에 맞지 않는다.  
 (ii)  $a + 6 = 8$  일 때,  $a = 2$   
 $A = \{4, 5, 8\}, B = \{4, 5, 8\}$   
 $A = B$  이므로 조건에 적합.  
 (iii)  $3a - 1 = 8$  일 때,  $a = 3$   
 $A = \{6, 8, 9\}, B = \{5, 7, 8\}$   
 $\therefore A \neq B$  이므로 조건에 맞지 않는다.  
 (i), (ii), (iii)으로 부터  $a = 2$

18. 집합  $A = \{x \mid x = 10 \times a + 2, a = 1, 3, 5, 7, 9\}$  에 대해서, 원소 52 또는 72 를 포함하는 부분집합의 개수는? [배점 5, 중상]

- ① 24 개      ② 26 개      ③ 28 개  
④ 32 개      ⑤ 36 개

해설

$$A = \{12, 32, 52, 72, 92\}$$

원소 52 를 포함하는 부분집합의 개수 :

$$2^{5-1} = 16 \text{ (개)}$$

원소 72 를 포함하는 부분집합의 개수 :

$$2^{5-1} = 16 \text{ (개)}$$

원소 52, 72 를 포함하는 부분집합의 개수 :

$$2^{5-2} = 8 \text{ (개)}$$

원소 52 또는 72 를 포함하는 부분집합의 개수 :

$$16 + 16 - 8 = 24 \text{ (개)}$$

19.  $3^{90}$  의 일의 자리의 수를 구하여라. [배점 5, 중상]

▶ 답 :

▶ 정답 : 9

해설

3 의 거듭제곱 수마다 일의 자리 수를 구해보면 3, 9, 7, 1 이 반복되는 것을 알 수 있다.

| 3의 거듭제곱수                                                    | 일의 자리 수  |
|-------------------------------------------------------------|----------|
| $3^1 (=3)$                                                  | 3        |
| $3^2 (=3 \times 3=9)$                                       | 9        |
| $3^3 (=3 \times 3 \times 3=27)$                             | 7        |
| $3^4 (=3 \times 3 \times 3 \times 3=81)$                    | 1        |
| $3^5 (=3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3=243)$          | 3        |
| $3^6 (=3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3=729)$ | 9        |
| $\vdots$                                                    | $\vdots$ |

90 은 4 로 나누었을 때 나머지가 2 이므로  $3^{90}$  의 일의 자리의 수는 9 이다.

20. 두 자리의 자연수 A, B 에 대해서  $A = 7 \times a$ ,  $B = 7 \times b$  일 때, A, B 의 최대공약수는  $111_{(2)}$  이고, 최소공배수는  $7 \times 10101_{(2)}$  이다.  $A + B$  를 이진법으로 나타내어라. (단,  $A > B$ ) [배점 5, 중상]

▶ 답 :

▶ 정답 :  $1000110_{(2)}$

해설

$$111_{(2)} = 4 + 2 + 1 = 7$$

$A = 7 \times a$ ,  $B = 7 \times b$  에서 최대공약수가 7 이므로  $a, b$  는 서로소이다.

따라서 A, B 의 최소공배수는

$$7 \times a \times b = 7 \times 10101_{(2)} = 7 \times 21$$

$$(a, b) = (3, 7) \text{ 또는 } (7, 3)$$

그런데 조건에서  $A > B$  이라 했으므로

$a = 7, b = 3$  이다.

$$\text{따라서 } A + B = 49 + 21 = 70 = 2^6 + 2^2 + 2 = 1000110_{(2)} \text{ 이다.}$$

21. 두 자연수  $a, b$  에 대하여  $2 \times 5^a \times 11^b$  의 약수가 12 개일 때,  $a + b$  의 값을 구하여라. [배점 5, 중상]

▶ 답 :

▶ 정답 : 3

해설

$$(1 + 1) \times (a + 1) \times (b + 1) = 12$$

$$(a + 1) \times (b + 1) = 6$$

$$a + 1 = 2, b + 1 = 3 \text{ 또는 } a + 1 = 3, b + 1 = 2$$

$$a = 1, b = 2 \text{ 또는 } a = 2, b = 1$$

$$\therefore a + b = 1 + 2 = 3$$

22. 전체집합  $U = \{a, b, c, d, e\}$  의 두 부분집합  $A, B$ 에 대하여  $(A \cap B)^C = \{a, b, c\}$ ,  
 $(A - B) \cap (A \cup B^C) = \{c\}$  일 때,  $n(A - B)$  의 값을 구하여라. [배점 5, 상하]

▶ 답 :

▷ 정답 : 1

해설

$U = \{a, b, c, d, e\}$  이고  $(A \cap B)^C = \{a, b, c\}$  이므로  
 $A \cap B = \{b, d\}$ ,  
 $(A - B) \cap (A \cup B^C)$   
 $= (A - B) \cap (A^C \cap B^C)$   
 $= (A - B) - (B - A)$   
 $= A - B$   
 $= \{c\}$   
 $\therefore n(A - B) = 1$

23. 집합  $U = \{x | x \leq 10, x \text{는 자연수}\}$  의 두 부분집합  $A, B$  가 있다.  $A \cap B = \emptyset$ ,  $A \cup B = U$  이고,  $A$  의 모든 원소의 합은 15 일 때, 집합  $B$  의 모든 원소의 합을 구하여라. [배점 5, 상하]

▶ 답 :

▷ 정답 : 40

해설

$U = \{x | x \leq 10, x \text{는 자연수}\} = \{1, 2, 3, \dots, 10\}$   
 $A \cap B = \emptyset$ ,  $A \cup B = U$  집합  $A, B$  는 서로소이고, 전체집합  $U$  의 모든 원소를 나누어 가진다.  
전체집합  $U$  의 모든 원소의 합은  $1 + 2 + 3 + \dots + 10 = 55$  이고,  
 $A$  의 모든 원소의 합은 15 이므로  
집합  $B$  의 모든 원소의 합은  $55 - 15 = 40$

24. 이진법으로 나타낸 여덟 자리의 수  $abcdefgh_{(2)}$  를 팔진법으로 나타내면 몇 자리 수가 되는지 구하여라. [배점 5, 상하]

▶ 답 :

▷ 정답 : 세 자리 수

해설

$abcdefgh_{(2)} = a \times 2^7 + b \times 2^6 + c \times 2^5 + d \times 2^4 + e \times 2^3 + f \times 2^2 + g \times 2 + h$  이고,  
8 진법의 수는 각 자리 수, 1 의 자리,  $8^1$  의 자리,  $8^2$  의 자리, ... 으로 이루어져 있다.  
 $8^3 = 2^9$ ,  $8^2 = 2^6$ ,  $8^1 = 2^3$  이므로,  
 $a, b$  는  $8^2$  의 자리이고,  $c, d, e$  는  $8^1$  의 자리이고,  
 $f, g, h$  는 1 의 자리이다.  
따라서  $abcdefgh_{(2)}$  를 팔진법으로 나타내면 세 자리 수가 된다.

25.  $2^3 \times x \times 5$  의 약수의 개수가 16 개가 되기 위한 가장 작은  $x$  의 값을 구하여라. [배점 5, 상하]

▶ 답 :

▷ 정답 : 3

해설

$2^3 \times x \times 5$  의 약수의 개수는  
 $(3 + 1) \times (x \text{의 지수} + 1) \times (1 + 1) = 16$  으로 계산된다.  $(x \text{의 지수} + 1) = 2$  가 되어야 한다.  
그러므로 3 이다.