

1. 방정식 $2x + 5 = 3ax + 1$ 의 해가 $0.4(3x - 1) = 2.3 + \frac{2x - 3}{2}$ 의 해의 2 배라고 한다. a 의 값을 구하여라. [배점 5.0, 상하]

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

해설

$0.4(3x - 1) = 2.3 + \frac{2x - 3}{2}$ 의 해가 $x = 6$ 이므로
 $2x + 5 = 3ax + 1$ 의 해는 $x = 12$ 이다.
 $x = 12$ 를 대입하면 $a = \frac{7}{9}$

2. 집합 $S = \{a, \{a\}, \{a, b\}, b, \{c\}, c, d\}$ 일 때, 다음 중 옳은 것만 골라라.

- ㉠ $\{a\} \subset S$
- ㉡ $\{b\} \in S$
- ㉢ $\{b, c, d\} \in S$
- ㉣ $c \in S, d \in S$
- ㉤ $\{c, d\} \subset S$
- ㉥ $S \subset \{a, b, c, d\}$

[배점 5.0, 상하]

▶ 답:

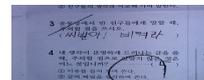
▶ 답:

▶ 답:

▶ 정답: ㉠

▶ 정답: ㉣

▶ 정답: ㉤



해설

집합 S 는 집합 안에 또 다른 집합을 원소로 가진 집합이다. 따라서 집합 S 의 원소는 $\{a, \{a\}, \{a, b\}, b, \{c\}, c, d\}$ 가 된다.

- ㉠ $\{a\} \subset S \rightarrow \{a\}$ 는 집합 S 의 원소이므로 옳다.
 - ㉡ $\{b\} \in S \rightarrow b$ 는 집합 S 의 원소이지만 $\{b\}$ 는 집합 S 의 원소가 아니다.
 - ㉢ $\{b, c, d\} \in S \rightarrow b, c, d$ 는 모두 집합 S 의 원소이므로 $\{b, c, d\} \subset S$ 가 되어야 한다.
 - ㉣ $c \in S, d \in S \rightarrow c, d$ 는 집합 S 의 원소이므로 옳다.
 - ㉤ $\{c, d\} \subset S \rightarrow c, d$ 는 집합 S 의 원소이고 $\{c, d\}$ 는 집합 S 의 부분집합이 되므로 옳다.
 - ㉥ $S \subset \{a, b, c, d\} \rightarrow$ 집합 S 는 $\{a, b, c, d\}$ 의 부분집합이 될 수 없다.
- 따라서 옳은 것은 ㉠, ㉣, ㉤이다.

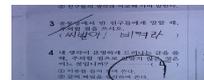
3. 200 에 가장 가까운 7 의 배수를 구하여라. [배점 5.0, 상하]

▶ 답:

▷ 정답: 203

해설

$7 \times 28 = 196, 7 \times 29 = 203$ 이므로 200 에 가장 가까운 7 의 배수는 203 이다.



4. 집합 $A_N = \{x | x \text{ 는 } N \text{ 의 약수}\}$ 로 정의한다. A_N 의 진부분집합의 개수가 7개일 때, N 의 최솟값을 구하여라. [배점 5.0, 상하]

▶ 답:

▷ 정답: 4

해설

A_N 의 진부분집합의 개수가 7개라면,

A_N 의 부분집합의 개수는 8개이다.

원소의 개수가 n 개인 부분집합의 개수 $= 2^n$

집합 A_N 의 원소의 개수는 3개이다.

N 의 약수의 개수가 3개가 되려면 N 은 소수의 제곱수이어야 한다.

따라서 가장 작은 소수인 2의 제곱수인 4가 N 의 최솟값이다.

5. $a \triangle b = 2a + b - 1$ 이고 다음 식의 해가 무수히 많을 때, 상수 p, q 의 조건을 구하여라.

$$p(x - 3) \triangle q = 6$$

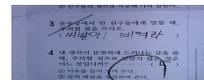
[배점 5.0, 상하]

▶ 답:

▶ 답:

▷ 정답: $p = 0$

▷ 정답: $q = 7$



해설

$$p(x - 3)\Delta q = 6$$

$$2px - 6p + q - 1 = 6$$

$$2px = 6p - q + 7$$

$$\therefore p = 0, q = 7$$

6. 10%의 소금물 400g에서 한 컵의 소금물을 떠내고, 떠낸 양만큼의 물을 부은 다음 다시 4%의 소금물을 넣었더니 5%의 소금물 600g이 되었다. 컵으로 떠낸 소금물의 양은?
[배점 5.0, 상하]

- ① 100g ② 130g ③ 150g ④ 180g ⑤ 200g

해설

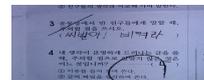
컵으로 떠낸 소금물의 양을 x g 이라고 하면

$$\frac{10}{100} \times (400 - x) + \frac{4}{100} \times 200 = \frac{5}{100} \times 600$$

$$4000 - 10x + 800 = 3000$$

$$-10x = -1800$$

$$\therefore x = 180$$



7. 120 에 가능한 한 작은 자연수 a 를 곱하여 어떤 자연수 b 의 제곱이 되도록 할 때, a, b 의 값을 각각 구하여라. [배점 5.0, 상중]

▶ 답:

▶ 답:

▷ 정답: $a = 30$

▷ 정답: $b = 60$

해설

$120 = 2^3 \times 3 \times 5$ 이므로 곱할 수 있는 수는

$2 \times 3 \times 5 \times (\text{자연수})^2$ 의 꼴이다.

$$\therefore a = 2 \times 3 \times 5 \times 1^2 = 30$$

$$120 \times a = 2^3 \times 3 \times 5 \times 2 \times 3 \times 5$$

$$= 2^4 \times 3^2 \times 5^2$$

$$= (2^2 \times 3 \times 5)^2$$

$$= b^2$$

$$\therefore b = 60$$

8. a 가 자연수일 때, $f(a)$ 는 a 의 약수의 개수를 나타낸다고 정의한다.

$A = \{x \mid x \text{는 } 1 \leq x \leq 150 \text{이고, } f(x) = 3\}$ 일 때, $n(A)$ 의 값은?

[배점 5.0, 상중]

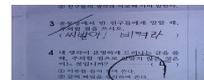
① 6

② 5

③ 4

④ 3

⑤ 2



해설

$f(x) = 3$ 에서 약수의 개수가 3 개인 수는
(소수)² 이므로
150 이하의 수 중 소수의 제곱이 되는 수는
 $2^2, 3^2, 5^2, 7^2, 11^2$ 의 5 개
 $\therefore n(A) = 5$

9. 집합 $A = \left\{ x \mid x \text{는 절댓값이 } \frac{17}{5} \text{보다 작은 정수} \right\}$ 일때, $n(A)$ 의 값을 구하시오.

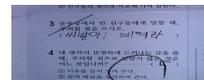
[배점 4.5, 중상]

▶ 답:

▶ 정답: 7

해설

$\frac{17}{5} = 3.4$ 이므로
 $A = \{-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3\}$
 $\therefore n(A) = 7$



10. 집합 $A = \left\{x \mid \left|\frac{x}{4}\right| < 1, x \text{는 정수}\right\}$ 일 때, 집합 A 의 원소들의 합을 구하여라.

[배점 4.5, 중상]

▶ 답:

▷ 정답: 0

해설

$\left|\frac{x}{4}\right| < 1$ 에서 $-1 < \frac{x}{4} < 1$, $-4 < x < 4$
 $\therefore A = \{-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3\}$
 따라서 원소들의 합은 0이다.

11. 가로, 세로, 높이가 각각 54 cm, 90 cm, 108 cm 인 직육면체 모양의 상자를 크기가 같은 정육면체 상자들로 빈틈없이 채우려고 한다. 정육면체를 최대한 적게 사용하려고 할 때, 정육면체의 개수는? [배점 4.5, 중상]

- ① 180 개 ② 90 개 ③ 36 개 ④ 24 개 ⑤ 15 개

해설

정육면체가 가장 적을 때 정육면체 한 모서리의 길이가 가장 크므로 상자 한 모서리의 길이는 54, 90, 108 의 최대공약수인 18cm 이다.
 따라서 상자의 개수는
 $(54 \div 18) \times (90 \div 18) \times (108 \div 18) = 90$ (개)



13. [그림 A]는 $\textcircled{7} 101_{(2)}$ 과 $\textcircled{13} 1001_{(2)}$ 를 나타내는 그림이다. [그림 B]에 어떤 상품을 A와 같이 상품정보를 표시하였을 때 상품명의 번호를 A, 제조월을 B, 제조일을 C라 할 때, $A + B + C$ 의 값을 구하여라.

[그림 A] $\textcircled{7} 101_{(2)}$ $\textcircled{13} 1001_{(2)}$

[그림 B]

상품명	제조월	제조일
-----	-----	-----

<상품 코드>

4. 공책 5. 지우개 6. 연필
7. 볼펜 11. 수첩 13. 앨범

[배점 4.5, 중상]

▶ 답:

▷ 정답: 42

해설

상품명: $A = 111_{(2)} = 2^2 + 2 + 1 = 7$

제조월: $B = 1011_{(2)} = 2^3 + 2 + 1 = 11$

제조일: $C = 11000_{(2)} = 2^4 + 2^3 = 16 + 8 = 24$

$\therefore A + B + C = 7 + 11 + 24 = 42$



14. n 이 짝수일 때,
 $(-1)^{n-1} \times (-1)^{n-2} \times (-1)^{n-3} \times (-1)^{n-4}$ 의 값을 구하여라. (단, $n \geq 5$)

[배점 4.5, 중상]

▶ 답:

▷ 정답: 1

해설

$$(-1)^n \begin{cases} -1(n \text{이 홀수}) \\ 1(n \text{이 짝수}) \end{cases}$$

이다.

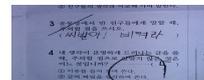
$n-1$ 은 홀수, $n-2$ 는 짝수 $n-3$ 은 홀수 $n-4$ 는 짝수이다.

따라서 $(-1)^{n-1} \times (-1)^{n-2} \times (-1)^{n-3} \times (-1)^{n-4} = -1 \times 1 \times -1 \times 1 = 1$ 이다.

15. 크기가 같은 두 개의 구멍 난 물통이 있다. 한 물통은 4 시간, 다른 물통은 6 시간 만에 물이 다 새어버린다. 똑같은 시각에 물이 가득 찬 두 개의 물통은 오후 3시 정각에 한 물통의 물이 다른 물통의 물의 2 배가 되었다. 물통에 물이 가득 차 있던 시각을 구하여라. [배점 4.5, 중상]

▶ 답: 시

▷ 정답: 12시



해설

물통의 전체 물의 양을 1 이라고 하면 물통 하나는 1시간에 $\frac{1}{4}$ 을 비우고, 다른 물통 하나는 1시간에 $\frac{1}{6}$ 을 비우므로 x 시간 후에는

$$2\left(1 - \frac{1}{4}x\right) = 1 - \frac{1}{6}x$$

$$2 - \frac{1}{2}x = 1 - \frac{1}{6}x \quad \therefore x = 3 \text{ (시간)}$$

따라서 3 시간이 걸리므로 오후 3 시로부터 3 시간 전에 시작되었으므로 물통에 가득 찬 시각은 낮 12 시이다.

16. 함수 $y = \frac{a}{x}$ 의 그래프가 점 $(-3, 4)$ 를 지날 때, 이 그래프 위에 있는 순서쌍 (x, y) 의 좌표가 모두 정수인 점의 개수를 구하여라. [배점 4.5, 중상]

▶ 답: 개

▷ 정답: 12개

해설

$y = \frac{a}{x}$ 에 $x = -3, y = 4$ 를 대입하면

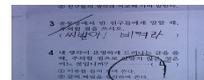
$$4 = -\frac{a}{3}, a = -12$$

함수 $y = -\frac{12}{x}$ 의 그래프 위에 있는 점 중에서 (x, y) 의 순서쌍의 좌표가 모두 정수인 점은 x 의 좌표가 $\pm(12$ 의 약수)인 경우이다.

따라서

- $(1, -12), (2, -6), (3, -4), (4, -3), (6, -2), (12, -1), (-1, 12), (-2, 6), (-3, 4), (-4, 3), (-6, 2), (-12, 1)$

의 12개이다.



17. 전체집합 $U = \{x \mid |x| \leq 5, x \text{는 정수}\}$ 이고 두 부분집합 $A = \{-1, 0, 1, 3, 5\}$, $B = \{x + 1 \mid |x| \leq 2 \text{인 정수}\}$ 일 때, $n((A \cap B)^C)$ 을 구하여라. (단, $| \cdot |$ 는 절댓값)

[배점 4.5, 중상]

▶ 답:

▷ 정답: 7

해설

$$U = \{-5, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5\}$$

$$A = \{-1, 0, 1, 3, 5\},$$

$$B = \{-1, 0, 1, 2, 3\}$$

$$(A \cap B)^C = \{-5, -4, -3, -2, 2, 4, 5\}$$

$$\therefore n((A \cap B)^C) = 7$$

18. 다음 중 옳은 것을 모두 고르면?

[배점 4.5, 중상]

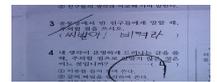
① $n(\{1, 3, 5\}) - n(\{1, 5\}) = 3$

② $n(A) = n(B)$ 이면 $A = B$ 이다.

③ $A \subset B$ 이면 $n(A) \leq n(B)$ 이다.

④ $n(A) < n(B)$ 이면 $A \subset B$ 이다.

⑤ $n(\{x \mid x \text{는 } 10 \text{의 약수}\}) = n(\{x \mid x \text{는 } 14 \text{의 약수}\})$



22. 둘레의 길이가 50cm 인 직사각형이 있다. 가로 길이가 세로 길이의 4 배가 될 때 세로의 길이는 몇 cm 인가? [배점 4.0, 중하]

- ① 5cm ② 7cm ③ 9cm ④ 10cm ⑤ 11cm

해설

세로의 길이를 x 라 하면 가로의 길이는 $4x$ 가 된다.
 직사각형의 둘레는 $2(\text{가로} + \text{세로의길이})$ cm 이다. $2(x + 4x) = 50$, $x = 5$ cm

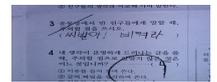
23. $11x - 20y$ 에서 어떤 식을 두 번 빼었더니 $-3x - 4y$ 가 되었다. 이때, 어떤 식의 x 와 y 의 계수의 합을 구하여라. [배점 4.0, 중하]

▶ 답:

▷ 정답: -1

해설

어떤 식을 라고 하면
 $11x - 20y - 2 \text{ } = -3x - 4y$ 이다.
 $2 \text{ } = 14x - 16y$, $\text{ } = 7x - 8y$ 이다.
 x 의 계수 : 7 , y 의 계수 : -8
 따라서 계수의 합은 $7 + (-8) = -1$ 이다.



24. 함수 $y = 2x$ 의 그래프 위의 두 점 $(1, a), (3, b)$ 과 점 $(4, 4)$ 를 꼭짓점으로 하는 삼각형의 넓이를 구하여라. [배점 4.0, 중중]

▶ 답:

▷ 정답: 4

해설

$$y = 2x \text{에 } (1, a) \text{ 대입 : } a = 2 \times 1 \therefore a = 2$$

$$(3, b) \text{ 대입 : } b = 2 \times 3 \therefore b = 6$$

$$(1, 2), (3, 6), (4, 4)$$

$$\text{삼각형의 넓이는 } (3 \times 4) - \left(\frac{1}{2} \times 2 \times 4\right) - \left(\frac{1}{2} \times 1 \times 2\right) - \left(\frac{1}{2} \times 3 \times 2\right) = 4$$

25. 두 집합 $A = \{5, 9, a - 2\}$, $B = \{5, 7, b + 3\}$ 에 대하여 집합 A 는 집합 B 에 포함되고, 집합 B 는 집합 A 에 포함 될 때, 상수 a, b 의 합 $a + b$ 의 값은? [배점 4.0, 중중]

① 3

② 7

③ 11

④ 15

⑤ 19

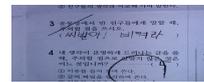
해설

$$A \subset B, B \subset A \text{ 이므로 } A = B \text{ 이다.}$$

$$7 \in A \text{ 이므로 } a - 2 = 7 \therefore a = 9$$

$$9 \in B \text{ 이므로 } b + 3 = 9 \therefore b = 6$$

$$a + b = 9 + 6 = 15$$



26. 두 집합 A, B 에 대하여 $A = \{x \mid x \text{는 } 27 \text{의 약수}\}$, $A \cap B = \{x \mid x \text{는 } 9 \text{의 약수}\}$, $A \cup B = \{1, 2, 3, 5, 7, 9, 11, 27\}$ 일 때 집합 B 의 원소의 합을 구하여라. [배점 4.0, 중중]

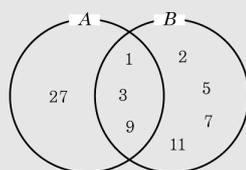
▶ 답:

▷ 정답: 38

해설

조건제시법을 원소나열법으로 고쳐보면

$A = \{1, 3, 9, 27\}$, $A \cap B = \{1, 3, 9\}$ 이므로 벤 다이어그램을 그려보면 다음과 같다.



그러므로 집합 $B = \{1, 2, 3, 5, 7, 9, 11\}$ 이다.

따라서 집합 B 의 모든 원소의 합은

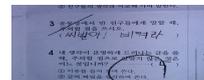
$1 + 2 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11 = 38$ 이다.

27. 다음 함수 중 그래프가 y 축에 가장 가까운 것은? [배점 4.0, 중중]

- ① $y = x$ ② $y = -\frac{1}{2}x$ ③ $y = 3x$ ④ $y = -5x$ ⑤ $y = -\frac{1}{4}x$

해설

$y = ax$ 의 그래프에서 $|a|$ 의 값이 클수록 y 축에 가깝다.



28. 집과 학교 사이를 왕복하는데, 갈 때에는 시속 2km로 걷고, 올 때에는 시속 3km로 걸어서 30분이 걸렸다. 집에서 학교까지의 거리는? [배점 4.0, 중중]

- ① 0.6km ② 6km ③ 0.5km ④ 5km ⑤ 36km

해설

집에서 학교까지의 거리를 x km 라 하면,

갈 때 걸린 시간: $\frac{x}{2}$ (시간)

올 때 걸린 시간: $\frac{x}{3}$ (시간) 이므로

$$\frac{x}{2} + \frac{x}{3} = \frac{3}{6}$$

양변에 6을 곱하면,

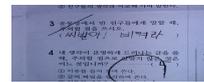
$$3x + 2x = 3, 5x = 3, x = 0.6(\text{km})$$

29. $U = \{2, 4, 5, 8, 9, 10\}$ 에 대하여 $A = \{4, 5, 8\}$, $B = \{2, 4, 8, 9\}$ 일 때, $A^c - B^c$ 은? [배점 3.5, 하상]

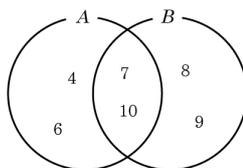
- ① {2} ② {2, 4} ③ {2, 9} ④ {2, 4, 8} ⑤ {2, 4, 9}

해설

$$A^c - B^c = B - A = \{2, 4, 8, 9\} - \{4, 5, 8\} = \{2, 9\} \text{ 이다.}$$



30. 다음 벤 다이어그램에서 $A \cup B$ 의 원소의 합을 구하여라.



[배점 3.5, 하상]

▶ 답:

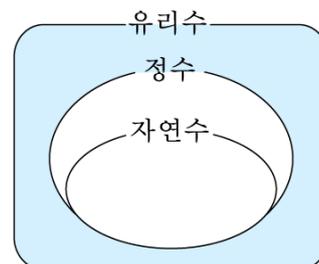
▷ 정답: 44

해설

$A \cup B$ 은 A 에 속하거나 B 에 속하는 원소를 합한 집합이다.
 그러므로 벤 다이어그램에서 보는 것과 같이 $A \cup B = \{4, 6, 7, 8, 9, 10\}$ 이다.
 $A \cup B$ 의 원소의 합은 $4 + 6 + 7 + 8 + 9 + 10 = 44$

31. 벤 다이어그램의 색칠한 부분에 속하는 것은 다음 중 몇 개인가?

㉠ -0.8	㉡ $-\frac{3}{11}$	㉢ 7
㉣ 0	㉤ $+\frac{12}{4}$	㉥ $-\frac{25}{9}$
㉦ 3.14		



[배점 3.5, 하상]

- ① 1개 ② 2개 ③ 3개 ④ 4개 ⑤ 5개

**해설**

유리수는 정수와 정수가 아닌 유리수로 나누어지는데 벤 다이어그램의 색칠한 부분은 정수가 아닌 유리수를 말하므로
 $-0.8, -\frac{3}{11}, -\frac{25}{9}, 3.14$ 의 4 개이다.

32. 두 수 a, b 가 다음을 만족할 때, $a + b$ 의 값을 구하여라.

$$\begin{aligned} a - \left(-\frac{15}{2}\right) &= 5.4 \\ b + (-16.2) &= -8 \end{aligned}$$

[배점 3.5, 하상]

▶ 답:

▷ 정답: 6.1

해설

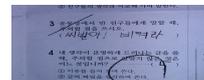
$$a - \left(-\frac{15}{2}\right) = 5.4 \text{ 에서}$$

$$\begin{aligned} a &= 5.4 + \left(-\frac{15}{2}\right) \\ &= 5.4 + (-7.5) \\ &= -2.1 \end{aligned}$$

$$b + (-16.2) = -8 \text{ 에서}$$

$$b = (-8) - (-16.2) = (-8) + (+16.2) = 8.2$$

$$\therefore a + b = (-2.1) + 8.2 = 6.1$$



33. 다음 중 □ 안에 들어갈 말을 순서대로 쓰시오.

$$\begin{aligned} & (+9)+(-15)+(+11) && \left. \begin{array}{l} \square \\ \square \end{array} \right\} \\ & =(-15)+(+9)+(+11) && \left. \begin{array}{l} \square \\ \square \end{array} \right\} \\ & =(-15)+\{(+9)+(+11)\} \\ & =(-15)+(+20) \\ & =5 \end{aligned}$$

[배점 3.5, 하상]

▶ 답:

▶ 답:

▷ 정답: 교환법칙

▷ 정답: 결합법칙

해설

식의 위치를 바꾼 것은 교환법칙에 해당하고, 계산순서를 먼저 하는 것은 결합법칙에 해당한다.