

1. $(-a^2)^2 \times (2a^3) \times \frac{5}{2}a^4$ 을 간단히 하면?

① $-5a^{14}$

② $-5a^9$

③ $-\frac{3}{2}a^9$

④ $5a^{10}$

⑤ $5a^{11}$

해설

$$\begin{aligned} & (-a^2)^2 \times (2a^3) \times \frac{5}{2}a^4 \\ &= a^4 \times 2a^3 \times \frac{5}{2}a^4 = 5a^{11} \text{ 이다.} \end{aligned}$$

2. $2x - [7y - 3x - 2\{4y + 2(x - 2y) - 1\}]$ 을 간단히 하면?

- ① $9x - 7y + 1$ ② $9x - 7y - 2$ ③ $x - 23y - 6$
④ $x - 7y - 6$ ⑤ $3x - 7y - 2$

해설

$$\begin{aligned} & 2x - [7y - 3x - 2(4y + 2x - 4y - 1)] \\ &= 2x - [7y - 3x - 2(2x - 1)] \\ &= 2x - (7y - 3x - 4x + 2) \\ &= 2x + 7x - 7y - 2 \\ &= 9x - 7y - 2 \end{aligned}$$

3. 다음 식을 간단히 하면?

$$\left(-\frac{2}{3}a^2b + \frac{3}{4}ab - \frac{1}{2}ab^2\right) \div \left(-\frac{3}{2}ab\right)$$

① $\frac{1}{9}a - \frac{1}{4} + \frac{1}{3}b$

② $\frac{2}{9}a - \frac{1}{2} + \frac{1}{3}b$

③ $\frac{4}{9}a - \frac{1}{2} + \frac{1}{3}b$

④ $\frac{1}{3}a - \frac{1}{2} + \frac{1}{9}b$

⑤ $\frac{1}{9}a - \frac{1}{3} + \frac{1}{2}b$

해설

$$\begin{aligned} & \left(-\frac{2}{3}a^2b + \frac{3}{4}ab - \frac{1}{2}ab^2\right) \div \left(-\frac{3}{2}ab\right) \\ &= \left(-\frac{2}{3}a^2b + \frac{3}{4}ab - \frac{1}{2}ab^2\right) \times \left(-\frac{2}{3ab}\right) \\ &= \frac{4}{9}a - \frac{1}{2} + \frac{1}{3}b \end{aligned}$$

4. $x(y+3x)-y(2x+1)-2(x^2-xy-4)$ 를 간단히 하였을 때, x^2 의 계수와 xy 의 계수의 합은?

① 1

② -1

③ 2

④ -2

⑤ 4

해설

$$\begin{aligned}(\text{준식}) &= xy + 3x^2 - 2xy - y - 2x^2 + 2xy + 8 \\ &= x^2 + xy - y + 8\end{aligned}$$

x^2 의 계수 : 1, xy 의 계수 : 1

$$\therefore 1 + 1 = 2$$

5. 어떤 물탱크에 물이 들어있다. 우선 $10l$ 를 사용하고 그 나머지의 $\frac{1}{2}$ 을 사용하였는 데도 $10l$ 이상의 물이 남아 있었다. 처음에 들어있는 물의 양은 몇 l 이상이어야 하는가?

① $10l$ ② $15l$ ③ $20l$ ④ $25l$ ⑤ $30l$

해설

처음의 물의 양을 xl 라 하면

남아있는 물의 양은 $\frac{1}{2}(x - 10)l$,

$$\frac{1}{2}(x - 10) \geq 10 \Leftrightarrow \frac{1}{2}x - 5 \geq 10$$

$$\frac{1}{2}x \geq 15$$

$$\therefore x \geq 30$$

6. 5% 인 소금물 x g 과 15% 인 소금물 y g 속에 들어 있는 소금의 양의 합이 30g 이라고 할 때, 두 미지수 x, y 에 관한 일차방정식은?

- ① $5x + 15y = 30$ ② $\frac{x}{5} + \frac{y}{15} = 30$ ③ $x + 3y = 30$
④ $x + 3y = 3000$ ⑤ $x + 3y = 600$

해설

$$\frac{5}{100}x + \frac{15}{100}y = 30, 5x + 15y = 3000$$

$$\therefore x + 3y = 600$$

7. 가로 길이가 세로 길이보다 5cm 더 긴 직사각형이 있다. 둘레의 길이가 18cm 일 때, 이 직사각형의 세로 길이를 x cm, 가로 길이를 y cm 라 한다면, x 와 y 사이의 관계를 연립방정식으로 나타낸 것은?

①
$$\begin{cases} x = y + 5 \\ 2x + y = 18 \end{cases}$$

③
$$\begin{cases} x = y + 5 \\ x + y = 18 \end{cases}$$

⑤
$$\begin{cases} y = x + 5 \\ x + y = 18 \end{cases}$$

②
$$\begin{cases} x = y + 5 \\ 2(x + y) = 18 \end{cases}$$

④
$$\begin{cases} y = x + 5 \\ 2(x + y) = 18 \end{cases}$$

해설

$$\begin{cases} y = x + 5 \\ 2(x + y) = 18 \end{cases}$$

8. 연립방정식 $\begin{cases} -2x + y = 6 \\ 4x - 2y = 1 \end{cases}$ (x, y 는 자연수)의 해의 개수는?

- ① 0 개 ② 1 개 ③ 2 개
④ 3 개 ⑤ 무수히 많다.

해설

첫 번째 식에 $\times(-2)$ 를 하면 $4x - 2y = -12$ 이다. 이 식에서 두 번째 식을 빼면, $0 \cdot x = -13$ 이 되므로 이 연립방정식의 해는 없다.

9. 다음 분수 중 유한소수로 나타낼 수 있는 것을 모두 고르면?

① $-\frac{7}{30}$
④ $\frac{5}{2 \times 3^2}$

② $\frac{6}{2^2 \times 3 \times 5}$
⑤ $\frac{4}{18}$

③ $\frac{7}{125}$

해설

분수를 기약분수로 나타내고 그 분모를 소인수 분해하였을 때, 분모의 소인수가 2 나 5 뿐이면 그 분수는 유한소수로 나타낼 수 있다.

② $\frac{6}{2^2 \times 3 \times 5} = \frac{1}{2 \times 5}$, ③ $\frac{7}{125} = \frac{7}{5^3}$

이므로 유한소수이다.

10. $\left(\frac{2z^b}{x^5y^a}\right)^3 = \frac{8z^{18}}{x^cy^b}$ 일 때, $a+b+c$ 의 값을 구하면?

① 15

② 17

③ 21

④ 23

⑤ 25

해설

$\left(\frac{2z^b}{x^5y^a}\right)^3 = \frac{8z^{18}}{x^cy^b}$ 에서 좌변을 정리하면

$\frac{2^3(z^b)^3}{(x^5)^3(y^a)^3} = \frac{8z^{3b}}{x^{15}y^{3a}}$ 이므로 $\frac{8z^{3b}}{x^{15}y^{3a}} = \frac{8z^{18}}{x^cy^b}$ 의 지수를 비교한다.

$3b = 18$ 이므로 $b = 6$, $c = 15$ 이고

$b = 3a$ 에서 $6 = 3a$, $a = 2$ 이다.

$\therefore a+b+c = 2+6+15 = 23$

11. 다음 중 옳지 않은 것을 고르면?

① $(a^2b)^2 \times (ab)^2 \div a^3b^3 = a^3b$

② $(a^2b^3)^2 \times \frac{a^2}{b^4} = a^6b^2$

③ $(4a)^2 \times \left(\frac{a}{3}\right)^3 \div \left(\frac{1}{a^2}\right) = \frac{4a^3}{27}$

④ $\left(-\frac{a}{2}\right)^2 \times \left(\frac{ab}{3}\right)^3 = \frac{a^5b^3}{108}$

⑤ $\left(\frac{a}{4}\right)^2 \div \left(\frac{a}{b}\right)^2 \div (a^2b)^3 = \frac{1}{16a^6b}$

해설

① $(a^2b)^2 \times (ab)^2 \div a^3b^3$

$= a^4b^2 \times a^2b^2 \times \frac{1}{a^3b^3}$

$= a^3b$

② $(a^2b^3)^2 \times \frac{a^2}{b^4}$

$= a^4b^6 \times \frac{a^2}{b^4}$

$= a^6b^2$

③ $(4a)^2 \times \left(\frac{a}{3}\right)^3 \div \left(\frac{1}{a^2}\right)$

$= 2^4a^2 \times \frac{a^3}{27} \times a^2$

$= \frac{16a^7}{27}$

④ $\left(-\frac{a}{2}\right)^2 \times \left(\frac{ab}{3}\right)^3$

$= \frac{a^2}{4} \times \frac{a^3b^3}{27}$

$= \frac{a^5b^3}{108}$

⑤ $\left(\frac{a}{4}\right)^2 \div \left(\frac{a}{b}\right)^2 \div (a^2b)^3$

$= \frac{a^2}{16} \times \frac{b^2}{a^2 \times \frac{1}{a^6b^3}}$

$= \frac{1}{16a^6b}$

12. $(2x^Ay)^3 \times Bx \div (2y^2)^2 = \frac{6x^{10}}{y^C}$ 에서 A, B, C 의 값을 각각 구하면?

- ① $A = 1, B = 3, C = 2$
- ② $A = 1, B = 3, C = -2$
- ③ $A = 2, B = 3, C = 2$
- ④ $A = 2, B = 3, C = 3$
- ⑤ $A = 3, B = 3, C = 1$

해설

$$(2x^Ay)^3 \times Bx \div (2y^2)^2 = \frac{6x^{10}}{y^C}$$
$$\frac{8Bx^{3A+1}y^3}{4y^4} = \frac{2Bx^{3A+1}}{y} = \frac{6x^{10}}{y^C}$$
$$3A + 1 = 10, A = 3$$
$$\therefore A = 3, B = 3, C = 1$$

13. $A = \frac{2x-3y+1}{3}$, $B = \frac{x-2y+1}{2}$ 일 때, $A - \{B - (2A - B)\}$ 를 x, y 를 써서 나타내어라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $x - y$

해설

$$A - \{B - (2A - B)\} = A - (-2A + 2B) = 3A - 2B$$

$$A = \frac{2x-3y+1}{3}, B = \frac{x-2y+1}{2} \text{ 을 대입하면}$$

$$\begin{aligned} & 3 \times \frac{2x-3y+1}{3} - 2 \times \frac{x-2y+1}{2} \\ &= 2x - 3y + 1 - x + 2y - 1 = x - y \end{aligned}$$

14. 일차부등식 $\frac{5-x}{4} + 1 > \frac{x+2}{3} - \frac{1}{6}$ 의 해 중에서 가장 큰 정수를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 2

해설

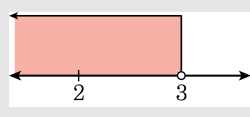
$\frac{5-x}{4} + 1 > \frac{x+2}{3} - \frac{1}{6}$ 의 양변에 12를 곱하면

$$3(5-x) + 12 > 4(x+2) - 2,$$

$$15 - 3x + 12 > 4x + 8 - 2,$$

$$-7x > -21$$

$$\therefore x < 3$$



따라서 만족하는 가장 큰 정수는 2이다.

15. 두 부등식 $0.5(7x+3) > 1.3(2x-a)$ 와 $\frac{x-2}{4} - \frac{2x-3}{5} < 1$ 의 해가 서로 같을 때, 상수 a 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 3

해설

$0.5(7x+3) > 1.3(2x-a)$ 의 양변에 10을 곱하면

$$5(7x+3) > 13(2x-a)$$

$$35x+15 > 26x-13a$$

$$9x > -13a-15$$

$$\therefore x > \frac{-13a-15}{9}$$

$\frac{x-2}{4} - \frac{2x-3}{5} < 1$ 의 양변에 20을 곱하면

$$5(x-2) - 4(2x-3) < 20$$

$$5x-10-8x+12 < 20$$

$$-3x+2 < 20$$

$$\therefore x > -6$$

두 부등식의 해가 서로 같으므로

$$\frac{-13a-15}{9} = -6$$

$$-13a-15 = -54$$

$$-13a = -39$$

$$\therefore a = 3$$

16. 600 원 짜리 A 라면과 450 원 짜리 B 라면을 합하여 9 개를 사고, 그 값이 4500 원 이상 5000 원 미만이 되게 하려고 한다. 봉투값으로 20 원이 들었다면 A 라면은 최대 몇 개까지 살 수 있는가?

① 5 개 ② 6 개 ③ 7 개 ④ 8 개 ⑤ 9 개

해설

A 라면을 x 개 샀으면 B 라면은 $(9 - x)$ 개를 샀다.

$$4500 \leq 600x + 450(9 - x) + 20 < 5000$$

$$450 \leq 15x + 407 < 500$$

$$43 \leq 15x < 93$$

$$\frac{43}{15} \leq x < \frac{93}{15}$$

따라서, A 라면은 최대 6 개까지 살 수 있다.

17. 버스가 출발하기까지 2시간의 여유가 있어서 이 시간 동안에 상점에 가서 물건을 사려고 한다. 물건을 사는데 20분이 걸리고 시속 5km로 걷는다면, 역에서 몇 km 이내에 있는 상점을 이용할 수 있는가?

① $\frac{5}{3}$ km

② $\frac{25}{6}$ km

③ 3km

④ 5km

⑤ $\frac{25}{3}$ km

해설

역에서 상점까지의 거리를 x 라 하면

$$\frac{x}{5} + \frac{20}{60} + \frac{x}{5} \leq 2$$

$$\therefore x \leq \frac{25}{6} \text{ (km)}$$

따라서 $\frac{25}{6}$ km 이내에 있는 상점을 이용해야 한다.

18. $\frac{4567}{9900} = 0.\overline{abcd}$ 에서 a, b, c, d 는 $0, 1, 2, \dots, 9$ 어느 한 수를 나타낸다.
이때, $a + b + c + d$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 14

해설

$$\frac{4567}{9900} = 0.46\overline{13}$$
$$a = 4, b = 6, c = 1, d = 3$$
$$\therefore a + b + c + d = 14$$

19. 분수 $\frac{6}{7}$ 을 소수로 나타낼 때, 소수 n 번째 자리의 숫자를 x_n 이라고 한다. x_{103} 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 8

해설

$\frac{6}{7} = 0.\dot{8}5714\dot{2}$ 이다.

$103 = 6 \times 17 + 1$ 이므로 $x_{103} = 8$

20. $1.\dot{3} + 3\left\{\frac{2}{3} + \left(0.\dot{5} - \frac{7}{9}\right)\right\} - 0.\dot{8}$ 를 계산하여라.

① $1.\dot{5}$

② $1.\dot{6}$

③ $1.\dot{7}$

④ $1.\dot{8}$

⑤ $1.\dot{9}$

해설

$$\begin{aligned}\frac{13-1}{9} + 3\left\{\frac{2}{3} + \left(\frac{5}{9} - \frac{7}{9}\right)\right\} - \frac{8}{9} &= \frac{4}{3} + 3\left(\frac{2}{3} - \frac{2}{9}\right) - \frac{8}{9} \\ &= \frac{8}{3} - \frac{8}{9} = \frac{16}{9} = 1.\dot{7}\end{aligned}$$

21. $3^{x+2} + 3^{x+1} + 3^x = 1053$ 일 때, x 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 4

해설

$3^x = t$ 로 놓으면
 $3^2 \times 3^x + 3 \times 3^x + 3^x$
 $= 9t + 3t + t = 1053$
 $13t = 1053, t = 81$
 $3^x = 81 = 3^4$
 $\therefore x = 4$

22. $a - b < 0$, $a + b < 0$, $b > 0$ 일 때, 다음 중 옳지 않은 것은?

① $|a| > |b|$

② $a < b$

③ $a^3 < b^3$

④ $a < 0$

⑤ $\left| \frac{1}{a} \right| > \left| \frac{1}{b} \right|$

해설

① $a < 0$, $b > 0$, $a + b < 0$ 에서 a 의 절댓값이 b 의 절댓값보다 크다는 것을 알 수 있다. $|a| > |b|$

② $a - b < 0$ 에서 $a < b$

③ $a^3 < 0$, $b^3 > 0 \therefore a^3 < b^3$

④ $b > 0$, $a + b < 0$ 에서 $a < 0$

⑤ $|a| > |b|$ 이기 때문에 $\left| \frac{1}{a} \right| < \left| \frac{1}{b} \right|$

23. 자연수 n 에 대하여 $2^n + 3^n$ 의 일의 자리의 숫자를 $f(n)$, $2^{3n} + 3^{2n}$ 의 일의 자리 숫자를 $g(n)$ 이라고 할 때, $\frac{f(2009)}{g(2009)}$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▶ 정답 : $\frac{5}{7}$

해설

2^n 의 일의 자리 숫자는 2, 4, 8, 6 이 반복된다.
 3^n 의 일의 자리 숫자는 3, 9, 7, 1 이 반복된다.
따라서 $2^n + 3^n$ 의 일의 자리 숫자는 5, 3, 5, 7 이 반복된다.
 $\therefore f(2009) = 5$
 $2^{3n} + 3^{2n} = 8^n + 9^n$ 이고,
 8^n 의 일의 자리 숫자는 8, 4, 2, 6 이 반복된다.
 9^n 의 일의 자리 숫자는 9, 1 이 반복된다.
따라서 $8^n + 9^n$ 의 일의 자리 숫자는 7, 5, 1, 7 이 반복된다.
 $\therefore g(2009) = 7$
 $\frac{f(2009)}{g(2009)} = \frac{5}{7}$

24. 연립방정식 $x + |y| = 10, |x - 2y| + 3x = 15$ 의 해를 구하여라.

▶ 답 :

▶ 답 : $\underline{y} = -\frac{25}{2}$

▷ 정답 : $x = -\frac{5}{2}$

▷ 정답 : $\underline{y} = -\frac{25}{2}$

해설

1) $y \geq 0, x - 2y \geq 0$ 일 때
 $x + y = 10, x - 2y + 3x = 15$
 $\therefore x = \frac{35}{6}, y = \frac{25}{6}$
이때, $x - 2y \geq 0$ 의 조건에 의해 해는 없다.
2) $y < 0, x - 2y \geq 0$ 일 때,
 $x - y = 10, 4x - 2y = 15$
 $\therefore x = -\frac{5}{2}, y = -\frac{25}{2}$
3) $y \geq 0, x - 2y < 0$ 일 때,
 $x + y = 10, 2x + 2y = 15$
이때, 두 연립방정식을 동시에 만족시키는 x, y 는 존재하지 않는다.
4) $y < 0, x - 2y < 0$ 일 때,
 $x - y = 10, 2x + 2y = 15$
 $\therefore x = \frac{35}{4}, y = -\frac{5}{4}$
이때, $x - 2y < 0$ 의 조건에 의해 해가 없다.
2) 에 의해서
 $x = -\frac{5}{2}, y = -\frac{25}{2}$

25. 연립방정식
$$\begin{cases} 3xy + 2yz + zx = 9xyz \\ xy + 3yz - 2zx = 10xyz \\ 5xy + 4yz - 3zx = 25xyz \end{cases}$$
의 해를 $x = a, y = b, z = c$

라 할 때 $6abc$ 의 값을 구하여라. (단, $xyz \neq 0$)

▶ 답 :

▷ 정답 : -1

해설

세 식의 양변을 xyz 로 나누면

$$\frac{3}{z} + \frac{2}{x} + \frac{1}{y} = 9, \frac{1}{z} + \frac{3}{x} - \frac{2}{y} = 10, \frac{5}{z} + \frac{4}{x} - \frac{3}{y} = 25$$

$$\frac{1}{x} = X, \frac{1}{y} = Y, \frac{1}{z} = Z \text{라 하면}$$

$$\begin{cases} 3Z + 2X + Y = 9 & \cdots \textcircled{1} \\ Z + 3X - 2Y = 10 & \cdots \textcircled{2} \\ 5Z + 4X - 3Y = 25 & \cdots \textcircled{3} \end{cases}$$

$$\textcircled{1} \times 2 + \textcircled{2} \text{하면 } 7Z + 7X = 28 \cdots \textcircled{4}$$

$$\textcircled{1} \times 3 + \textcircled{3} \text{하면 } 14Z + 10X = 52 \cdots \textcircled{5}$$

$$\textcircled{4}, \textcircled{5} \text{를 연립하여 풀면 } X = 1, Z = 3$$

$$\text{따라서 } Y = -2,$$

$$X = \frac{1}{x}, Y = \frac{1}{y}, Z = \frac{1}{z} \text{이므로}$$

$$x = 1, y = -\frac{1}{2}, z = \frac{1}{3}$$

$$\therefore 6abc = -1$$