

1. $\frac{2x+y}{4} + \frac{x-3y}{3} = ax+by$ 일 때, 상수 a, b 의 합 $a+b$ 의 값은?

- ㉠ $\frac{1}{12}$ ㉡ $\frac{1}{6}$ ㉢ $\frac{1}{4}$ ㉣ $\frac{1}{3}$ ㉤ $\frac{5}{12}$

해설

$$\begin{aligned}\frac{2x+y}{4} + \frac{x-3y}{3} &= \frac{3(2x+y)}{12} + \frac{4(x-3y)}{12} \\ &= \frac{6x+3y}{12} + \frac{4x-12y}{12} \\ &= \frac{6x+3y+4x-12y}{12} \\ &= \frac{10x-9y}{12} \\ &= \frac{10}{12}x - \frac{9}{12}y\end{aligned}$$

$$\therefore a+b = \frac{10}{12} + \left(-\frac{9}{12}\right) = \frac{1}{12}$$

2. 다음의 식들을 계산하고 그 답이 A, B, C 그룹 중에 빙고를 만드는 그룹을 말하여라.

그룹 A

(1) $(5x - 2y) + (-7x + 4y)$

(2) $(2a - 3b) - (5a - 3b)$

(3) $\left(\frac{4}{5}a + \frac{3}{2}b\right) + \left(\frac{2}{3}a + \frac{1}{5}b\right)$

그룹 B

(1) $(4x - 5y) + (x - 7y)$

(2) $(a - 4b) - (2a - b)$

(3) $(7x - 3y) - (6x + 3y)$

그룹 C

(1) $(a + 5b) - (4a - 5b)$

(2) $(3x - y) + (8x - 9y)$

(3) $\frac{-4x + 2y}{5} - \frac{x - 3y}{5}$

$-2x+2y$	$5x-12y$	$-3a+10b$
$x-6y$	$-x+y$	$-3a$
$11x-10y$	$-a-3b$	$\frac{22}{15}a+\frac{17}{10}b$

▶ 답 :
▶ 정답 : 그룹 C

해설

그룹 A

(1) $(5x - 2y) + (-7x + 4y) = -2x + 2y$

(2) $(2a - 3b) - (5a - 3b) = -3a$

(3) $\left(\frac{4}{5}a + \frac{3}{2}b\right) + \left(\frac{2}{3}a + \frac{1}{5}b\right) = \frac{12}{15}a + \frac{10}{15}a + \frac{15}{10}b + \frac{2}{10}b = \frac{22}{15}a + \frac{17}{10}b$

그룹 B

(1) $(4x - 5y) + (x - 7y) = 5x - 12y$

(2) $(a - 4b) - (2a - b) = -a - 3b$

(3) $(7x - 3y) - (6x + 3y) = x - 6y$

그룹 C

(1) $(a + 5b) - (4a - 5b) = -3a + 10b$

(2) $(3x - y) + (8x - 9y) = 11x - 10y$

(3) $\frac{-4x + 2y}{5} - \frac{x - 3y}{5} = \frac{-5x + 5y}{5} = -x + y$

$-2x+2y$	$5x-12y$	$-3a+10b$
$x-6y$	$-x+y$	$-3a$
$11x-10y$	$-a-3b$	$\frac{22}{15}a+\frac{17}{10}b$

3. $x = 2y$ 일 때, $\frac{x}{x+y} + \frac{y}{x-y}$ 의 값을 구하면? (단, $x \neq 0$, $y \neq 0$)

① $\frac{2}{3}$

② $\frac{5}{3}$

③ $\frac{2}{5}$

④ $\frac{3}{5}$

⑤ $\frac{4}{3}$

해설

$\frac{x}{x+y} + \frac{y}{x-y}$ 에 $x = 2y$ 를 대입하면

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

4. $x + 2y + 3x + 4y + 5x + 6y + \cdots + 199x + 200y$ 를 간단히 하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $10000x + 10100y$

해설

$$x + 2y + 3x + 4y + 5x + 6y + \cdots + 199x + 200y = (1 + 3 + \cdots + 199x) + (2 + 4 + \cdots + 200)y$$

$$1 + 3 + 5 + \cdots + 197 + 199 = (1 + 199) + (3 + 197) + \cdots + (99 + 101) =$$

$$200 + 200 + \cdots + 200 = 200 \times 100 \div 2 = 10000$$

$$2 + 4 + 6 + \cdots + 198 + 200 = (2 + 200) + (4 + 198) + \cdots +$$

$$(100 + 102) = 202 + 202 + \cdots + 202 = 202 \times 100 \div 2 = 10100$$

따라서 $10000x + 10100y$ 이다.

5. 다음 중 옳은 것은?

① $6x^3 \div (-2x)^2 = -12x^5$

② $-4x^5 \div 2x^3 = -2x^2$

③ $8a^4b^2 \div 2(ab)^2 = 2a^2$

④ $(x^2 + x) \div \frac{1}{2}x = \frac{1}{2}x + \frac{1}{2}$

⑤ $(4x^2 - y^2) \div (-2y) = -8x^2y + 2y^3$

해설

① $6x^3 \div (-2x)^2 = 6x^3 \div 4x^2 = \frac{3}{2}x$

② $-4x^5 \div 2x^3 = -2x^{5-3} = -2x^2$

③ $8a^4b^2 \div 2(ab)^2 = 8a^4b^2 \div 2a^2b^2 = 4a^2$

④ $(x^2 + x) \div \frac{1}{2}x = (x^2 + x) \times \frac{2}{x} = 2x + 2$

⑤ $(4x^2 - y^2) \div (-2y) = -\frac{2x^2}{y} + \frac{1}{2}y$

6. 다음 식을 간단히 하여라.

$$\frac{6x^3 + 4x^2 - 10x}{2x} - \frac{9x^2y - xy}{3xy}$$

▶ 답 :

▷ 정답 : $3x^2 - x - \frac{14}{3}$

해설

$$\begin{aligned}(\text{준식}) &= \frac{6x^3}{2x} + \frac{4x^2}{2x} - \frac{10x}{2x} - \frac{9x^2y}{3xy} + \frac{xy}{3xy} \\ &= 3x^2 + 2x - 5 - 3x + \frac{1}{3} \\ &= 3x^2 - x - \frac{14}{3}\end{aligned}$$

7. $6x^4y^3 - 12x^3y^2$ 을 어떤 다항식으로 나눈 값이 $6x^3y$ 라고 할 때, 어떤 다항식은?

① $xy^2 - 12y$

② $x^2 - 2y$

③ $xy^2 - 2y$

④ $6xy^2 - 2y$

⑤ $6x^2 - 12y$

해설

어떤 다항식을 A 라 하면

$$6x^4y^3 - 12x^3y^2 = 6x^3y \times A$$

$$A = \frac{6x^4y^3 - 12x^3y^2}{6x^3y} = xy^2 - 2y$$

8. $(15x^2 + 9xy) \div 3x + (25y^2 - 5xy) \div 5y$ 를 간단히 하면?

① $4x + 8y$

② $8x + 4y$

③ $10x + 2y$

④ $10x + 8y$

⑤ $14y$

해설

$$(15x^2 + 9xy) \div 3x + (25y^2 - 5xy) \div 5y = 5x + 3y + 5y - x = 4x + 8y$$

9. $A = 3^a$ 일 때, $B(A) = a + 1$ 이라고 정의하자. 자연수 n 에 대하여 $B\left(\frac{9 \times 81^4 - 9 \times 243^3}{6 \times 243^3}\right)$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 2

해설

$81 = 3^4$, $243 = 3^5$ 이고 주어진 식을 분배법칙을 이용하여
공통인수로 묶으면

$$\begin{aligned}\frac{9 \times 81^4 - 9 \times 243^3}{6 \times 243^3} &= \frac{9((3^4)^4 - (3^5)^3)}{(2 \times 3) \times (3^5)^3} \\ &= \frac{3(3^{16} - 3^{15})}{2 \times 3^{15}} \\ &= \frac{3(2 \times 3^{15})}{2 \times 3^{15}} = 3\end{aligned}$$

$$(\because 3^{16} - 3^{15} = 3 \times 3^{15} - 3^{15} = 2 \times 3^{15})$$

$$\therefore B\left(\frac{9 \times 81^4 - 9 \times 243^3}{6 \times 243^3}\right) = B(3) = 1 + 1 = 2$$

10. $x = \frac{1}{5}$, $y = \frac{1}{2}$ 일 때, $(1 - \frac{x+y}{x-y}) \div \frac{xy}{(x-y)(x+y)}$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : -7

해설

$$\begin{aligned} & (1 - \frac{x+y}{x-y}) \div \frac{xy}{(x-y)(x+y)} \\ &= \frac{x-y-x-y}{x-y} \times \frac{(x-y)(x+y)}{xy} \\ &= \frac{-2y}{x-y} \times \frac{(x-y)(x+y)}{xy} \\ &= \frac{-2(x+y)}{x} \\ &= -2 + \frac{-2y}{x} \\ &= -2 + \frac{-2 \times \frac{1}{2}}{\frac{1}{5}} \\ &= -2 + (-5) = -7 \end{aligned}$$

11. 밑면의 가로 길이와 세로 길이가 각각 $3a$, $2b$ 인 사각기둥이 있다.
이 사각기둥의 부피가 $60ab^2$ 일 때, 이 사각기둥의 높이는?

① $5a$ ② $5b$ ③ $10a$ ④ $10ab$ ⑤ $10b$

해설

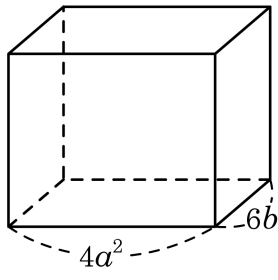
사각기둥의 높이를 h 라 할 때

$$3a \times 2b \times h = 60ab^2$$

$$6ab \times h = 60ab^2$$

$$\therefore h = 10b$$

12. 다음 그림과 같이 밑면의 가로 길이가 $4a^2$, 세로의 길이가 $6b$ 인 직육면체의 부피가 $72a^4b^2$ 일 때, 이 직육면체의 높이는?



- ① $3a^2b$ ② $3ab^2$ ③ $3a^2b^2$ ④ a^2b ⑤ ab^2

해설

$$h = 72a^4b^2 \div (4a^2 \times 6b) = \frac{72a^4b^2}{24a^2b} = 3a^2b$$

13. 반지름이 a 이고 높이가 b 인 원기둥의 부피는 반지름이 b 이고 높이가 a 인 원뿔의 부피의 몇 배인지 구하여라.

▶ 답: 배

▷ 정답 : $\frac{3a}{b}$ 배

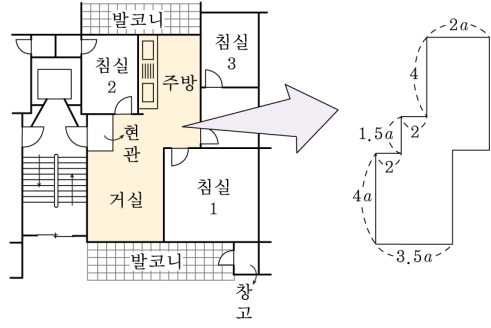
해설

원기둥 부피 : $a^2\pi \times b = a^2b\pi$

원뿔의 부피 : $\frac{1}{3}b^2\pi \times a = \frac{1}{3}ab^2\pi$

$$\therefore \frac{a^2 b \pi}{\frac{1}{3} a b^2 \pi} = \frac{3a}{b} (\text{॥})$$

14. 다음은 어느 집의 도면이다. 당신이 이 집의 주인이라 생각하고 이 집의 거실과 주방에 같은 장판을 깔려고 할 때, 필요한 장판의 넓이를 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : $17a^2 + 11a$

해설

$$8a + 1.5a(2 + 2a) + 4a \times 3.5a = 8a + 3a + 3a^2 + 14a^2 = 17a^2 + 11a$$

15. 상수 x, y, z 에 대하여

$$0.12a^3b^2 \div \left\{ \left(-\frac{2}{3}ab \right)^2 \div (-0.4ab^2) \right\}^2 = \frac{11}{x}a^yb^z \text{ 일 때, } x + y + z \text{ 의}$$

값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 93

해설

$$\frac{11}{90}a^3b^2 \div a^2 = \frac{11}{90}ab^2 = \frac{11}{x}a^yb^z$$

$$\therefore x = 90, y = 1, z = 2$$

$$\therefore x + y + z = 93$$

16. 주먹구구로 두 수의 곱셈을 하려면 돕하는 두 수에서 각각 5를 빼서 왼손과 오른손 손가락을 펴서 표시하고, 편 손가락의 개수를 더한 후 10을 곱해서 나온 수에 퍼지지 않은 왼손가락의 개수와 오른손가락의 개수를 곱해 더하면 된다. 8×6 을 주먹구구로 계산하는 과정을 설명 하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 풀이참조

해설

8에서 5를 빼면 3이고, 6에서 5를 빼면 1이므로, 왼손은 세 손가락을 펴고, 오른손은 한 손가락을 편다. 그러면 퍼진 손가락의 개수는 $3 + 1 = 4$, 여기에 10을 곱하면 40이다. 퍼지지 않은 손가락의 개수는 각각 두 개, 네 개이므로 $2 \times 4 = 8$ 을 40에 더하면 48이 나온다.

17. 밑면의 가로, 세로의 길이가 각각 $2a$, $3a$ 인 직육면체의 부피가 $12a^3 - 24a^2b$ 라고 할 때, 높이는?

① $a - 2b$

② $a - 4b$

③ $2a - 2b$

④ $2a - 4b$

⑤ $2a - 24b$

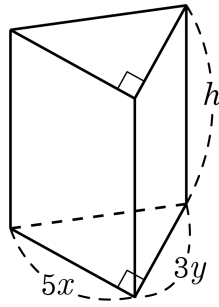
해설

직육면체의 높이 : h

직육면체의 부피 : $2a \times 3a \times h = 12a^3 - 24a^2b$

$$\therefore h = \frac{12a^3 - 24a^2b}{6a^2} = 2a - 4b$$

18. 다음 그림의 삼각기둥의 부피가 $30x^2y + 45xy^2$ 일 때, 이 삼각기둥의 높이 h 를 구하여라.



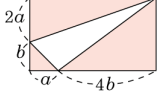
▶ 답 :

▷ 정답 : $4x + 6y$

해설

$$h = (30x^2y + 45xy^2) \times \frac{2}{15xy} = 4x + 6y$$

19. 다음 그림의 직사각형에서 색칠한 부분의 넓이를 a 와 b 의 식으로 나타내어라.



▶ 답 :

▷ 정답 : $a^2 + \frac{17}{2}ab + 2b^2$

해설

$$\begin{aligned} & \frac{2a}{2}(a+4b) + \frac{4b}{2}(2a+b) + \frac{ab}{2} \\ &= a^2 + 4ab + 4ab + 2b^2 + \frac{ab}{2} = a^2 + \frac{17}{2}ab + 2b^2 \end{aligned}$$

20. 밑면의 반지름의 길이가 $2ab$ 이고, 높이가 b 인 원기둥의 부피를 V_1 , 밑넓이가 $6a^2b$, 높이가 ab 인 사각기둥의 부피를 V_2 라 할 때, 높이가 $6ab$ 이고 부피가 $V_1 + V_2$ 인 원뿔의 밑넓이를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $2\pi ab^2 + 3a^2b$

해설

원뿔의 밑넓이를 $\square$ 라 하면

$$\frac{1}{3} \times \square \times 6ab = 4\pi a^2 b^2 \times b + 6a^2 b \times ab$$

$$\therefore \square = \frac{4\pi a^2 b^3 + 6a^3 b^2}{2ab} = 2\pi ab^2 + 3a^2 b$$

21. 정수 m 을 5로 나누면 나머지가 4이고, 정수 n 을 5로 나누면 나머지가 3이라 할 때, 두 수의 곱 mn 을 5로 나눈 나머지를 구하여라.

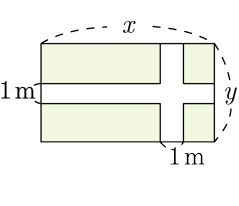
▶ 답 :

▷ 정답 : 2

해설

$m = 5a + 4$, $n = 5b + 3$ (a, b 는 정수)라 하면
 $mn = (5a + 4)(5b + 3) = 25ab + 15a + 20b + 12$
 $= 5(5ab + 3a + 4b + 2) + 2$
따라서, 5로 나눈 나머지는 2이다.

22. 다음 그림과 같이 가로 $x\text{m}$ 세로 $y\text{m}$ 인 직사각형 모양의 꽃밭에 폭이 1m 인 길을 만들었다. 길을 제외한 꽃밭의 넓이를 $S\text{m}^2$ 라 할 때, y 를 x 와 S 에 관한 식으로 나타내어라. (단, $x > 1, y > 1$)



▶ 답 :

▷ 정답 : $y = \frac{S}{x-1} + 1$

해설

$$S = (x-1)(y-1), y-1 = \frac{S}{x-1}$$

$$\therefore y = \frac{S}{x-1} + 1$$

23. $x = 2$, $y = -1$ 일 때, $\left(\frac{x^3y}{3}\right)^2 \times (x^2y^3)^3 \div \left(-\frac{x^5y^4}{3}\right)^2$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : -4

해설

$$\begin{aligned}(\text{준식}) \quad &= \frac{x^6y^2}{9} \times x^6y^9 \div \frac{x^{10}y^8}{9} \\&= \frac{x^6y^2}{9} \times x^6y^9 \times \frac{9}{x^{10}y^8} \\&= x^2y^3 = 2^2 \times (-1)^3 = -4\end{aligned}$$

24. $x = 1, y = -1$ 일 때, $(20x^3y^3 - 10x^2y) \div 5x^2y - \frac{3xy^2 + 6x^2y^4}{3xy^2}$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : -1

해설

$$\begin{aligned} & (20x^3y^3 - 10x^2y) \div 5x^2y - \frac{3xy^2 + 6x^2y^4}{3xy^2} \\ &= 4xy^2 - 2 - 1 - 2xy^2 \\ &= 2xy^2 - 3 \\ &= 2 - 3 \\ &= -1 \end{aligned}$$

25. $a = -\frac{1}{2}, b = 9$ 일 때, 다음 식의 값을 구하여라.

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

▶ 답 :

▷ 정답 : 3

해설

$$\begin{aligned}(\text{준식}) &= \left(-\frac{a^3b^6}{27}\right) \times \frac{2a^2}{b^3} \times \frac{9}{a^4b^2} = -\frac{2}{3}ab \\ a = -\frac{1}{2}, b = 9 \text{ 대입} &: \left(-\frac{2}{3}\right) \times \left(-\frac{1}{2}\right) \times 9 = 3\end{aligned}$$

26. $(-3x^a)^b = -27x^{18}$ 을 만족하는 a, b 에 대하여 다음 식의 값을 구하여라.

$(-4a^4b^2)^2 \div 8a^4b^2 \div (-a)^3$

▶ 답 :

▷ 정답 : -108

해설

$$(-3x^a)^b = -27x^{18} \Rightarrow (-3x^a)^b = (-3)^b \times x^{a \times b} \quad ,$$

$$(-3)^b \times x^{ab} = -27x^{18}$$

$$(-3)^b = -27, x^{ab} = x^{18}$$

$$\therefore b = 3, a = 6$$

$$\begin{aligned} (-4a^4b^2)^2 \div 8a^4b^2 \div (-a)^3 &= 16a^8b^4 \div 8a^4b^2 \div (-a)^3 = -2ab^2 \\ a = 6, b = 3 \text{ 이므로, } -2ab^2 &= (-2) \times 6 \times 3^2 = -108 \end{aligned}$$

27. $\frac{x^2 - 4x + 3}{-x + 1} = 0$ 일 때, x 의 값을 구하여라. (단, $x \neq 1$)

▶ 답 :

▷ 정답 : 3

해설

$$\frac{x(x-1) - 3x + 3}{-x + 1} = 0$$

$$\frac{-x(-x+1) + 3(-x+1)}{-x+1} = 0$$

$$-x + 3 = 0$$

$$\therefore x = 3$$

28. $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = -2$ 일 때, $\frac{3a - 2ab + 3b}{2a + 3ab + 2b}$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 8

해설

$$\frac{a+b}{ab} = -2, a+b = -2ab,$$

$$\frac{3a-2ab+3b}{2a+3ab+2b} = \frac{3(a+b)-2ab}{2(a+b)+3ab} \text{ 에 } a+b = -2ab \text{ 을 대입하면}$$

$$\frac{3(a+b)-2ab}{2(a+b)+3ab} = \frac{-6ab-2ab}{-4ab+3ab} = \frac{-8ab}{-ab} = 8$$

29. $a = \frac{1}{2}$, $b = -\frac{1}{2}$ 일 때, 다음 식의 값을 구하여라.

$$a - [3a - \{a - 2b - (7a - 4b)\}]$$

▶ 답 :

▷ 정답 : -5

해설

$$\begin{aligned}(\text{준식}) &= a - \{3a - (a - 2b - 7a + 4b)\} \\&= a - \{3a - (-6a + 2b)\} \\&= a - (3a + 6a - 2b) \\&= a - (9a - 2b) \\&= -8a + 2b\end{aligned}$$

$$a = \frac{1}{2}, b = -\frac{1}{2} \text{ 을 대입하면}$$

$$\therefore -4 - 1 = -5$$

30. 다음 식의 값을 구하여라.

$$5x^2y \times (xy^3)^3 \div xy^4 \text{ (단, } x^2 = 2, y^2 = -1 \text{)}$$

▶ 답 :

▷ 정답 : -20

해설

$$\begin{aligned} \text{(준식)} &= 5x^2y \times x^3y^9 \times \frac{1}{xy^4} \\ &= 5x^4y^6 \\ &= 5(x^2)^2(y^2)^3 \\ &= 5 \times 2^2 \times (-1)^3 \\ &= -20 \end{aligned}$$

31. $a = \frac{1}{7}$, $b = -\frac{1}{5}$ 일 때, $3(a+b) - (4ab^2 - 6a^2b) \div (-2ab)$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : -1

해설

(준식) $= 3a + 3b + 2b - 3a = 5b = -1$

32. $\frac{1}{2a} - \frac{1}{2b} = 3$ 일 때, $\frac{4a - 6ab - 4b}{-3a - 8ab + 3b}$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : -3

해설

$$\frac{1}{2a} - \frac{1}{2b} = 3, \frac{b-a}{2ab} = 3, b-a = 6ab,$$

$$\frac{4a - 6ab - 4b}{-3a - 8ab + 3b} = \frac{-4(b-a) - 6ab}{3(b-a) - 8ab} \text{ 에 } b-a = 6ab \text{ 를 대입하면,}$$

$$\frac{-4(6ab) - 6ab}{3(6ab) - 8ab} = \frac{-30ab}{10ab} = -3$$

33. $\frac{2x^2 + 7x - 15}{x + 5} = mx + n$ 일 때, 정수 m, n 의 값을 구하여라. (단, $x \neq -5$)

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : $m = 2$

▷ 정답 : $n = -3$

해설

$$\frac{2x^2 + 7x - 15}{x + 5} = mx + n$$

양변에 $(x + 5)$ 를 곱하면

$$\begin{aligned} 2x^2 + 7x - 15 &= (mx + n)(x + 5) \\ &= mx^2 + (5m + n)x + 5n \end{aligned}$$

따라서 $m = 2, n = -3$

34. $(-2x^ay^b)^3 = -8x^9y^{12}$ 을 만족하는 a, b 에 대하여 다음 식을 간단히 하여라.

$$(-3x^2y)^b \times (9x^by^2)^a \div \left(\frac{1}{3}xy^2\right)^b$$

▶ 답 :

▷ 정답 : $3^{14}x^{16}y^2$

해설

$$\begin{aligned} (-2x^ay^b)^3 &= -8x^{3a}y^{3b} \\ &= -8x^9y^{12} \end{aligned}$$

$$\therefore a = 3, \quad b = 4$$

$$\begin{aligned} (\text{준식}) &= (-3x^2y)^4 \times (9x^4y^2)^3 \div \left(\frac{1}{3}xy^2\right)^4 \\ &= 3^{10}x^{20}y^{10} \times \left(\frac{3^4}{x^4y^8}\right) \\ &= 3^{14}x^{16}y^2 \end{aligned}$$

35. $x = 1, y = 1$ 일 때, $\left(\frac{1}{2}x^2 - \frac{1}{3}xy\right) \div \frac{x}{10} + \left(\frac{2}{3}xy - \frac{1}{5}y^2\right) \div \frac{y}{15}$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $\frac{26}{3}$

해설

$$\left(\frac{1}{2}x^2 - \frac{1}{3}xy\right) \div \frac{x}{10} + \left(\frac{2}{3}xy - \frac{1}{5}y^2\right) \div \frac{y}{15}$$

$$= 5x - \frac{10}{3}y + 10x - 3y$$

$$= 15x - \frac{19}{3}y$$

$$\text{따라서 } 15x - \frac{19}{3}y = 15 \times 1 - \frac{19}{3} \times 1 = \frac{26}{3} \text{ 이다.}$$

36. $a = 1$ 일 때, $2a(5a - 3) - 4a(3a - 2)$ 의 값은?

- ① 0 ② 1 ③ 2 ④ 3 ⑤ 4

해설

$$\begin{aligned} 2a(5a - 3) - 4a(3a - 2) &= 10a^2 - 6a - 12a^2 + 8a \\ &= -2a^2 + 2a \end{aligned}$$

$$\therefore -2a^2 + 2a = -2 + 2 = 0$$

37. $x = 1, y = 2$ 일 때 $\frac{x-y}{xy} + \frac{x+y}{xy} - \frac{1}{x}$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 0

해설

주어진 식을 간단히 하면

$$\frac{x-y}{xy} + \frac{x+y}{xy} - \frac{1}{x} = \frac{2x-y}{xy}$$

$x = 1, y = 2$ 를 정리한 식에 대입하면

$$\frac{2 \times 1 - 2}{1 \times 2} = \frac{0}{2} = 0$$

38. $a : b = 3 : 1, b : c = 4 : 9$ 이다.
 $\frac{a(ab+bc)+b(bc+ca)+c(ca+ab)}{abc}$ 의 값을 $\frac{y}{x}$ 라 할 때, $|5x-y|$ 의 값을 구하여라.(단, x, y 는 서로소)

▶ 답 :

▷ 정답 : 23

해설

$$\frac{b}{a} = \frac{1}{3}, \frac{c}{b} = \frac{9}{4} \text{ 이므로}$$

$$\frac{b}{a} \times \frac{c}{b} = \frac{1}{3} \times \frac{9}{4}$$

$$\therefore \frac{c}{a} = \frac{3}{4}, \frac{a}{c} = \frac{4}{3}$$

$$\frac{a(ab+bc)+b(bc+ca)+c(ca+ab)}{abc}$$

$$= \frac{a}{c} + 1 + \frac{b}{a} + 1 + \frac{c}{b} + 1$$

$$= 3 + \left(\frac{a}{c} + \frac{b}{a} + \frac{c}{b} \right)$$

$$= 3 + \left(\frac{4}{3} + \frac{1}{3} + \frac{9}{4} \right)$$

$$= \frac{83}{12}$$

$$\therefore x = 12, y = 83$$

$$\therefore |5x-y| = |-23| = 23$$

39. $x = 2$, $y = \frac{1}{3}$, $z = -4$ 일 때, $\frac{xy^2z - 2x^2y + 5yz^2}{3x^2yz}$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $-\frac{13}{9}$

해설

$$\begin{aligned}(\text{준식}) &= \frac{y}{3x} - \frac{2}{3z} + \frac{5z}{3x^2} \\&= \frac{3}{6} - \left(\frac{2}{-12}\right) + \left(-\frac{20}{12}\right) \\&= \frac{1}{18} + \frac{1}{6} - \frac{5}{3} \\&= -\frac{13}{9}\end{aligned}$$

40. 자연수 a, b 에 대하여 $(x^a y)^4 = x^{12} y^b$ 인 관계가 있을 때, $\left(-\frac{1}{2}x^2 y\right)^a \div \left(\frac{1}{4}x^b y^2\right)^a \times (xy)^b$ 을 간단히 한 것은?

- ① $-\frac{8y}{x^2}$ ② $\frac{8y}{x^2}$ ③ $-\frac{8y}{x}$ ④ $-\frac{y}{x^2}$ ⑤ $\frac{8y^2}{x^2}$

해설

$(x^a y)^4 = x^{12} y^b$ 에서 $a = 3, b = 4$ 이므로

$$\begin{aligned} & \left(-\frac{1}{2}x^2 y\right)^a \div \left(\frac{1}{4}x^b y^2\right)^a \times (xy)^b \\ &= \left(-\frac{1}{2}x^2 y\right)^3 \div \left(\frac{1}{4}x^4 y^2\right)^3 \times (xy)^4 \\ &= \frac{x^6 y^3}{-8} \times \frac{64}{x^{12} y^6} \times \frac{x^4 y^4}{1} \\ &= -\frac{8y}{x^2} \end{aligned}$$

41. $A = 2x + 5y$, $B = \frac{3x - 4y + 2}{5}$ 일 때, $2A - \{2B - (A - 3B)\}$ 를 x, y 에 관한 식으로 나타내면?

- ① $3x + 19y + 2$ ② $-3x - 19y - 2$ ③ $3x + 19y - 2$
④ $3x - 19y + 2$ ⑤ $-3x + 19y - 2$

해설

$$\begin{aligned} 2A - \{2B - (A - 3B)\} &= 2A - (2B - A + 3B) \\ &= 2A - (-A + 5B) \\ &= 3A - 5B \end{aligned}$$

A, B 의 값을 대입하면

$$\begin{aligned} (\text{준식}) &= 3(2x + 5y) - 5\left(\frac{3x - 4y + 2}{5}\right) \\ &= 6x + 15y - 3x + 4y - 2 \\ &= 3x + 19y - 2 \end{aligned}$$

42. $A = \frac{x+5y}{3}$, $B = \frac{3x-y}{4}$ 일 때, $A - \{B - 2(A - 3B) + 5B\}$ 를 x, y 에 관한 식으로 나타내어라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $-8x + 8y$

해설

$$\begin{aligned}(\text{준식}) &= A - (B - 2A + 6B + 5B) \\&= A - (-2A + 12B) \\&= 3A - 12B \\&= 3 \times \left(\frac{x+5y}{3}\right) - 12 \times \left(\frac{3x-y}{4}\right) \\&= x + 5y - 3(3x - y) \\&= -8x + 8y\end{aligned}$$

43. 아버지의 나이가 영수의 2 배이고, 영수는 어머니보다 22 살이 적다. 어머니의 나이를 x 일 때, 아버지의 나이를 x 에 관한 식으로 나타내어라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $2x - 44$

해설

$$(\text{아버지의 나이}) = (\text{영수의 나이}) \times 2 \dots \textcircled{1}$$

$$(\text{영수의 나이}) = (\text{어머니의 나이}) - 22 \dots \textcircled{2}$$

어머니의 나이를 x 라 하면 영수의 나이는 $x - 22$ 이다.

①의 식에 영수의 나이 $x - 22$ 를 대입하면 (아버지의 나이) = $(x - 22) \times 2 = 2x - 44$ 이다.

44. $2x = 3y$ 일 때, $\frac{6x^3 - 6x^2y}{2x^3 + 3x^2y}$ 의 값을 구하여라. (단, $x \neq 0$)

▶ 답 :

▷ 정답 : $\frac{1}{2}$

해설

$$\begin{aligned}\frac{6x^3 - 6x^2y}{2x^3 + 3x^2y} &= \frac{6x^3 - 2x^2 \cdot 3y}{2x^3 + x^2 \cdot 3y} \\ &= \frac{6x^3 - 2x^2 \cdot 2x}{2x^3 + x^2 \cdot 2x} \\ &= \frac{2x^3}{4x^3} \\ &= \frac{1}{2}\end{aligned}$$

45. $x : y = 2 : 3$ 일 때, $\frac{3x^7y^8}{(-2x^2y^3)^3}$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $-\frac{1}{4}$

해설

$$x : y = 2 : 3$$

$$3x = 2y$$

$$\begin{aligned}\frac{3x^7y^8}{(-2x^2y^3)^3} &= \frac{3x^7y^8}{-8x^6y^9} = -\frac{3x}{8y} \\ &= -\frac{2y}{8y} = -\frac{1}{4}\end{aligned}$$

46. $A = (12a^5b^5 - 8a^5b^4) \div (2a^2b)^2$, $B = (4a^3b^4 - a^2b^2) \div (-ab)^2$ 일 때,
 $A - (B + 2C) = 3ab^3 + 1$ 을 만족하는 식 C 를 구하면?

- ① $C = ab$
- ② $C = ab^2$
- ③ $C = -3ab^2$
- ④ $C = 3ab^2$
- ⑤ $C = -ab$

해설

주어진 식 A , B 를 정리하면
 $A = 3ab^3 - 2ab^2$, $B = 4ab^2 - 1$ 이다.
 $A - (B + 2C) = 3ab^3 + 1$ 에서
 $A - B - 2C = 3ab^3 + 1$ 이고,
 $2C = A - B - 3ab^3 - 1$
 $2C = 3ab^3 - 2ab^2 - (4ab^2 - 1) - 3ab^3 - 1$
 $= -6ab^2$

양변을 2로 나누면
 $C = -3ab^2$ 이다.

47. $A = x^2 - x + 3$, $B = 2x^2 + x - 4$ 일 때, $A - 2(A - B) - (A - 2B)$ 를 x 에 관한 식으로 나타내어라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $6x^2 + 6x - 22$

해설

$$\begin{aligned} & A - 2(A - B) - (A - 2B) \\ &= -2A + 4B \\ &= -2(x^2 - x + 3) + 4(2x^2 + x - 4) \\ &= 6x^2 + 6x - 22 \end{aligned}$$

48. $A = 3x + 2y$, $B = -5x + 3y$ 일 때, $3A - \{3B + 2(A - B)\}$ 를 x, y 에 관한 식으로 나타내면 $ax + by$ 이다. 이때, $a - b$ 의 값은?

① 5

② 7

③ 9

④ 11

⑤ 13

해설

$A = 3x + 2y$, $B = -5x + 3y$ 를
식 $3A - \{3B + (A - B)\}$ 에 대입하면
 $3A - \{3B + 2(A - B)\}$
 $= 3A - (2A + B)$
 $= A - B$
 $= (3x + 2y) - (-5x + 3y)$
 $= 8x - y$
 $a = 8$, $b = -1$
 $\therefore a - b = 8 - (-1) = 9$

49. $x = 3a - 4b - 7$, $y = -2a + b$ 일 때, 다음 식 $2x - 3y + 4$ 를 a, b 에 관한 식으로 옮겨 나타낸 것은?

① $-5b - 10$

② $-11b - 10$

③ $12a - 11b - 10$

④ $12a - 5b - 3$

⑤ $12a - 7b - 3$

해설

$x = 3a - 4b - 7$, $y = -2a + b$ 를 각각 대입하면

$$2(3a - 4b - 7) - 3(-2a + b) + 4$$

$$= 6a + 6a - 8b - 3b - 14 + 4$$

$$= 12a - 11b - 10$$

50. $A = x - 3y$, $B = -3x + 2y$ 일 때, $5A - [B - \{3A - (A - 2B)\}]$ 을 x , y 에 관한 식으로 나타내면?

① $4x + 19y$

② $4x - 19y$

③ $6x + 11y$

④ $6x - 11y$

⑤ $3x - y$

해설

$$5A - [B - \{3A - (A - 2B)\}] = 7A + B$$

$A = x - 3y$, $B = -3x + 2y$ 을 대입하면

$$7A + B = 7(x - 3y) + (-3x + 2y) = 7x - 21y - 3x + 2y = 4x - 19y$$

51. $A = x^2 - 2x + 5$, $B = 2x^2 + x - 3$ 일 때, $5A - (2A + B)$ 를 x 에 관한 식으로 나타내면?

① $2x^2 - 5x + 8$

② $-3x^2 - 7x - 5$

③ $x^2 + 6x + 9$

④ $-x^2 + 10x - 22$

⑤ $x^2 - 7x + 18$

해설

(준식) $= 3A - B$

A, B 의 값을 대입하면

$3(x^2 - 2x + 5) - (2x^2 + x - 3) = x^2 - 7x + 18$

52. 두 자연수 a, b 에 대하여 $x = a + b, y = a - b$ 이고 $x^2 + y^2 = 10$ 일 때, a, b 의 값을 구하여라.(단, $a > b$)

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : $a = 2$

▷ 정답 : $b = 1$

해설

$x = a + b, y = a - b$ 를 $x^2 + y^2 = 10$ 식에 대입하면

$$(a + b)^2 + (a - b)^2 = 2(a^2 + b^2) = 10$$

$$\therefore a^2 + b^2 = 5$$

따라서 $a^2 = 4, b^2 = 1$ 에서 $a = 2, b = 1$ 이다.

53. $(-x^2 + 2x - 3)$ 의 3배에서 어떤 식 A 의 4배를 빼면 $5x^2 + 2x - 1$ 이 된다고 한다. 어떤 식 A 를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $-2x^2 + x - 2$

해설

$$3(-x^2 + 2x - 3) - 4A = 5x^2 + 2x - 1$$

$$4A = -3x^2 + 6x - 9 - 5x^2 - 2x + 1 = -8x^2 + 4x - 8$$

$$\therefore A = -2x^2 + x - 2$$

54. 비례식 $(2x - 5y) : (-3x - y) = 3 : 4$ 을 x 에 관하여 풀면?

① $x = y$

② $x = 2y$

③ $x = 3y$

④ $x = 4y$

⑤ $x = 5y$

해설

$$3(-3x - y) = 4(2x - 5y)$$

$$-9x - 3y = 8x - 20y$$

$$-17x = -17y$$

$$\therefore x = y$$

55. 무게가 각각 M, m 이고, 거리가 r 인 두 물체 사이에 작용하는 인력 $F = \frac{GMm}{r^2}$ 이다. 이 식을 만유인력 상수 G 에 대하여 풀어라.

▶ 답 :

▶ 정답 : $G = \frac{r^2 F}{Mm}$

해설

$$F = \frac{GMm}{r^2},$$

$$Fr^2 = GMm,$$

$$\text{따라서 } G = \frac{r^2 F}{Mm}$$

56. $a\%$ 의 설탕물 x g에 y g의 물을 더 부어 $b\%$ 의 설탕물이 되었다. y 를 a, b, x 에 관한 식으로 나타내어라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $y = \frac{ax}{b} - x$

해설

$$\frac{a \times x}{100} = \frac{b \times (x + y)}{100}$$

$$ax = b(x + y)$$

$$x + y = \frac{ax}{b}$$

$$\therefore y = \frac{ax}{b} - x$$

57. $a = \frac{-b+1}{1-\frac{b^2-1}{b}}$ 일 때, b 를 a 에 관하여 풀어라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $b = \frac{1-2a}{a}$

해설

$$\begin{aligned} a &= \frac{-b+1}{1-\frac{b^2-1}{b}} = \frac{-b+1}{1-\frac{b^2}{b^2-1}} = \frac{-b+1}{\frac{b^2-1-b^2}{b^2-1}} \\ &= \frac{-b+1}{\frac{-1}{b^2-1}} = (b-1)(b^2-1) \end{aligned}$$

$$a = \frac{2}{2+\frac{2}{\frac{1}{b+1}}} = \frac{2}{2+2b+2} = \frac{1}{b+2}$$

$$a(b+2) = 1,$$

$$b+2 = \frac{1}{a},$$

$$\text{따라서 } b = \frac{1}{a} - 2 = \frac{1-2a}{a}$$

58. $(-4x^5y^2 + A - 8x^4y^3) \div (2x^2y)^2 = x - y$ 를 만족하는 다항식 A 를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $8x^5y^2 + 4x^4y^3$

해설

$$\begin{aligned} (-4x^5y^2 + A - 8x^4y^3) \div (2x^2y)^2 &= x - y \\ \frac{-4x^5y^2 + A - 8x^4y^3}{4x^4y^2} &= x - y \end{aligned}$$

양변에 $4x^4y^2$ 을 곱하면,

$$-4x^5y^2 + A - 8x^4y^3 = 4x^4y^2 \times (x - y)$$

$$-4x^5y^2 + A - 8x^4y^3 = 4x^5y^2 - 4x^4y^3$$

$$A = 8x^5y^2 + 4x^4y^3$$

59. $\frac{1}{x} + \frac{1}{y} = 4$ 일 때, $\frac{x+3xy+y}{x-2xy+y}$ 의 값을 $\frac{b}{a}$ 라 할 때 $a+b$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 9

해설

$\frac{1}{x} + \frac{1}{y} = 4$ 의 양변에 xy 를 곱하면

$$y + x = 4xy$$

$$\frac{x+3xy+y}{x-2xy+y} = \frac{4xy+3xy}{4xy-2xy} = \frac{7xy}{2xy} = \frac{7}{2}$$

$$\therefore a = 7, b = 2$$

$$\therefore a + b = 7 + 2 = 9$$

60. $2a + b = a - b$ 일 때, $\frac{a-3b}{a-b}$ 의 값은?

① $\frac{2}{3}$

② $-\frac{1}{3}$

③ 0

④ $\frac{4}{3}$

⑤ $\frac{5}{3}$

해설

$2a + b = a - b$ 에서 $a = -2b$ 이므로 주어진 식에 대입하면

$$\frac{a-3b}{a-b} = \frac{-2b-3b}{-2b-b} = \frac{-5b}{-3b} = \frac{5}{3}$$

61. $x + 3y = 2x + y$ 일 때, $\frac{2x}{y}$ 의 값은?

① 1

② 2

③ 3

④ 4

⑤ 5

해설

$$x + 3y = 2x + y, \quad x = 2y$$

$$\therefore \frac{2x}{y} = \frac{4y}{y} = 4$$

62. $\frac{1}{(x-y)} = \frac{z}{y^2-x^2}$ 일 때, $\frac{yz+zx}{xy} + \frac{zx+xy}{yz} + \frac{xy+yz}{zx}$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : -3

해설

$\frac{1}{(x-y)} = \frac{z}{y^2-x^2}$ 의 양변에 $x-y$ 를 곱하면

$$1 = \frac{z}{-(x-y)(x+y)} \times (x-y) = \frac{z}{-(x+y)}$$

$$\therefore x+y+z=0 \cdots \textcircled{1}$$

$$\frac{yz+zx}{xy} + \frac{zx+xy}{yz} + \frac{xy+yz}{zx}$$

$$= \left(\frac{z}{x} + \frac{z}{y} \right) + \left(\frac{x}{y} + \frac{x}{z} \right) + \left(\frac{y}{z} + \frac{y}{x} \right)$$

$$= \frac{y+z}{x} + \frac{x+z}{y} + \frac{x+y}{z} \quad (\textcircled{1} \text{을 대입})$$

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

63. $(x - 2y) : (3x - y) = 2 : 3$ 일 때, $\frac{3x + 2y}{3x - 2y}$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $\frac{1}{3}$

해설

$(x - 2y) : (3x - y) = 2 : 3$ 을 간단히 정리하면

$$6x - 2y = 3x - 6y, 3x + 4y = 0$$

$$\therefore x = -\frac{4}{3}y$$

$$\text{주어진 식 } \frac{3x + 2y}{3x - 2y} \text{ 에 대입하면 } \frac{3(-\frac{4}{3}y) + 2y}{3(-\frac{4}{3}y) - 2y} = \frac{-4y + 2y}{-4y - 2y} =$$

$$\frac{-2y}{-6y} = \frac{1}{3} \text{ 이다.}$$

64. $b + \frac{6}{c} = c - \frac{1}{a} - 1 = 2$ 일 때, $abc - 3$ 의 값은?

① 1

② 0

③ -1

④ 2

⑤ -2

해설

$$b + \frac{6}{c} = c - \frac{1}{a} - 1 = 2 \text{ 에서}$$

$$b + \frac{6}{c} = 2 \text{ 를 } b \text{ 에 관한 식으로 풀면}$$

$$b = 2 - \frac{6}{c} = \frac{2(c-3)}{c}$$

$$c - \frac{1}{a} - 1 = 2 \text{ 를 } a \text{ 에 관한 식으로 풀면}$$

$$-\frac{1}{a} = 3 - c$$

$$\frac{1}{a} = c - 3$$

$$a = \frac{1}{c-3}$$

$$\therefore abc - 3 = \frac{1}{(c-3)} \times \frac{2(c-3)}{c} \times c - 3 = 2 - 3 = -1$$