

1. 밑면의 모양이 직사각형이고, 그 밑면의 가로와 세로의 길이가 각각 $2a$, $3b$ 인 사각기둥이 있다. 이 사각기둥의 부피가 $36a^2b^2$ 일 때, 이 사각기둥의 높이는?

① $6a$ ② $6b$ ③ $6ab$ ④ $10ab$ ⑤ $10b$

해설

사각기둥의 높이를 h 라 할 때

$$2a \times 3b \times h = 36a^2b^2$$

$$6abh = 36a^2b^2$$

$$\therefore h = 6ab$$

2. 연립방정식 $\begin{cases} x+y=a \\ x+2y=7 \end{cases}$ 을 만족하는 x 와 y 의 값의 비가 $1 : 3$ 일 때, a 의 값은?

① 2 ② 4 ③ 6 ④ 8 ⑤ 10

해설

x 와 y 의 값의 비가 $1 : 3$ 이므로 $y = 3x$, 이를 아래 방정식에 대입하면 $7x = 7$, $x = 1$ 이고, $y = 3$ 이다. 따라서 $x+y=a=1+3=4$ 이다.

3. 4% 의 소금물과 6% 의 소금물을 섞은 후 물을 더 부어 3% 의 소금물 120g 을 만들었다. 4% 의 소금물과 더 부은 물의 양의 비가 1 : 3 이라 할 때, 더 부은 물의 양을 구하여라.

▶ 답 : g

▷ 정답 : 54g

해설

4% 의 소금물의 양을 x g , 6% 의 소금물의 양을 y g 이라 하면
더 부은 물의 양은 $3x$

g 이므로

$$x + y + 3x = 120 \quad \cdots \textcircled{1}$$

$$\frac{4}{100}x + \frac{6}{100}y = \frac{3}{100} \times 120 \quad \cdots \textcircled{2}$$

①, ②를 연립하여 풀면 $x = 18$, $y = 48$

$\therefore$ 더 부은 물의 양 : 54g

4. 어떤 다항식 A 에서 $-2x + 3y - 1$ 을 더하였더니 $5x - 2y + 3$ 이 되었다. 다항식 A 는?

- ① $5x - 2y + 4$ ② $5x + 3y - 1$ ③ $5x - 5y + 4$
④ $7x + 3y + 5$ ⑤ $7x - 5y + 4$

해설

$A + (-2x + 3y - 1) = 5x - 2y + 3$ 이므로

$$\begin{aligned} A &= (5x - 2y + 3) - (-2x + 3y - 1) \\ &= 5x - 2y + 3 + 2x - 3y + 1 \\ &= 7x - 5y + 4 \end{aligned}$$

5. $11a^2 - a - 4$ 에서 어떤 식을 뺀 것은 그 어떤 식에서 $5a^2 + 9a - 6$ 을 뺀 것과 결과가 같다고 한다. 어떤 식을 구하면?

① $-4a^2 + 8a + 5$ ② $8a^2 - 4a + 5$ ③ $-8a^2 + 4a - 5$

④ $4a^2 + 8a - 5$ ⑤ $8a^2 + 4a - 5$

해설

어떤 식을 A 라고 하면

$$11a^2 - a - 4 - A = A - (5a^2 + 9a - 6)$$

$$2A = 11a^2 - a - 4 + 5a^2 + 9a - 6 = 16a^2 + 8a - 10$$

$$\therefore A = 8a^2 + 4a - 5$$

6. 한 변의 길이가 $x\text{ m}$ 인 정사각형의 모양의 화단을 가로는 2 m 만큼 늘리고, 세로는 3 m 만큼 줄일 때, 화단의 넓이는?

① $(x^2 - 9)\text{ m}^2$

② $(x^2 - x - 6)\text{ m}^2$

③ $(x^2 + x - 6)\text{ m}^2$

④ $(x^2 - 4x + 4)\text{ m}^2$

⑤ $(x^2 + 6x + 9)\text{ m}^2$

해설

가로의 길이는 $(x + 2)\text{ m}$, 세로의 길이는 $(x - 3)\text{ m}$ 이다.

$$(x + 2)(x - 3) = (x^2 - x - 6)\text{ m}^2$$

7. $(2x + a)(bx - 3) = 8x^2 + cx - 9$ 일 때, 상수 a, b, c 의 합 $a + b + c$ 의 값은?

① 11

② 12

③ 13

④ 14

⑤ 15

해설

$$2bx^2 + (ab - 6)x - 3a = 8x^2 + cx - 9$$

$$-3a = -9 \Rightarrow a = 3$$

$$2b = 8 \Rightarrow b = 4$$

$$c = ab - 6 \Rightarrow c = 6$$

$$\therefore a + b + c = 13$$

8. 두 양수 a, b 에 대하여 $a+b=3, a^2+b^2=7$ 일 때, $\frac{a}{b}+\frac{b}{a}$ 의 값은?

① $\frac{7}{3}$

② 7

③ $\frac{7}{2}$

④ 14

⑤ 16

해설

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

$$9 - 2ab = 7$$

$$\therefore ab = 1$$

$$\therefore \frac{a}{b} + \frac{b}{a} = \frac{a^2 + b^2}{ab} = \frac{7}{1} = 7$$

9. $(15xy - 2x^3y - 5xy^2) \div \frac{1}{4}xy$ 를 간단히 할 때, 상수항을 포함한 모든 계수의 합을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 32

해설

$$\begin{aligned} & (15xy - 2x^3y - 5xy^2) \div \frac{1}{4}xy \\ &= (15xy - 2x^3y - 5xy^2) \div \frac{xy}{4} \\ &= (15xy - 2x^3y - 5xy^2) \times \frac{4}{xy} \\ &= 60 - 8x^2 - 20y \end{aligned}$$

x^2 의 계수 -8 , y 의 계수 -20 , 상수항 60

이들의 합을 구하면 $-8 - 20 + 60 = 32$ 이다.

10. $a = -2$, $b = -\frac{3}{4}$ 일 때, 다음 식을 계산하여라.

$$3a(a + 2b) - (10a^2b + 8ab^2) \div (-2ab)$$

▶ 답 :

▷ 정답 : 8

해설

$$\begin{aligned}(\text{준식}) &= 3a^2 + 6ab + 5a + 4b \\&= 3 \times (-2)^2 + 6 \times (-2) \times \left(-\frac{3}{4}\right) + 5 \times (-2) + 4 \times \left(-\frac{3}{4}\right) \\&= 12 + 9 - 10 - 3 = 8\end{aligned}$$

11. $A = x^2 - 3x + 5$, $B = 2x^2 + x - 3$, $C = -3x^2 + 5$ 일 때, $2A - \{B - 3(A + 2C)\}$ 를 x 에 관한 식으로 나타내면?

① $-15x^2 - 16x - 58$

② $-15x^2 + 16x + 58$

③ $15x^2 - 16x + 58$

④ $-16x^2 - 15x + 58$

⑤ $-15x^2 - 16x + 58$

해설

$$2A - (B - 3A - 6C) = 2A - B + 3A + 6C \\ = 5A - B + 6C$$

$$A = x^2 - 3x + 5, B = 2x^2 + x - 3, C = -3x^2 + 5 \text{를 대입하면}$$

$$5(x^2 - 3x + 5) - (2x^2 + x - 3) + 6(-3x^2 + 5)$$

$$= (5 - 2 - 18)x^2 + (-15 - 1)x + 25 + 3 + 30$$

$$= -15x^2 - 16x + 58$$

12. $3(x - y) + 4y = 2$, $x + 2(x - 2y) = 7$ 에 대하여 다음 중 연립방정식의 해인 것은??

① $(1, -1)$

② $(2, -1)$

③ $(-3, 2)$

④ $(4, 5)$

⑤ $(-1, -3)$

해설

$$\begin{cases} 3(x - y) + 4y = 2 & \cdots \textcircled{㉠} \\ x + 2(x - 2y) = 7 & \cdots \textcircled{㉡} \end{cases}$$

㉠, ㉡을 정리하면

$$\begin{cases} 3x + y = 2 & \cdots \textcircled{㉢} \\ 3x - 4y = 7 & \cdots \textcircled{㉣} \end{cases}$$

$\textcircled{㉢} - \textcircled{㉣}$ 을 하면 $5y = -5 \quad \therefore y = -1$

$y = -1$ 을 $\textcircled{㉢}$ 에 대입하면 $3x - 1 = 2 \quad \therefore x = 1$

$\therefore (1, -1)$

13. 다음 연립방정식을 풀어라.

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

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : $x = \frac{85}{132}$

▷ 정답 : $y = -\frac{25}{132}$

해설

$\frac{1}{x-y} = A, \frac{1}{x+y} = B$ 라 하면

$A - B = -1 \cdots \textcircled{㉠}$

$\frac{A}{2} + 2B = 5 \cdots \textcircled{㉡}$

$\textcircled{㉠}, \textcircled{㉡}$ 을 연립하여 풀면 $A = \frac{6}{5}, B = \frac{11}{5}$

$\frac{1}{x-y} = \frac{6}{5}, \frac{1}{x+y} = \frac{11}{5}$

$\therefore x-y = \frac{5}{6} \cdots \textcircled{㉢}, x+y = \frac{5}{11} \cdots \textcircled{㉣}$

따라서 $\textcircled{㉢}, \textcircled{㉣}$ 을 연립하여 풀면

$x = \frac{85}{132}, y = -\frac{25}{132}$

14. 연립방정식 $\begin{cases} 0.2x - 0.1y = 0.3 \\ kx + y = 5 \end{cases}$ 의 해가 없을 때, k 의 값은?

① -3

② -2

③ -1

④ 2

⑤ 3

해설

해가 없으려면 x, y 의 계수는 일치하고 상수항은 일치하면 안된다.

$2x - y = 3, kx + y = 5$ 에서

$k = -2$ 여야 한다.

15. 두 자리의 자연수가 있다. 각 자리의 숫자의 합은 8 이고, 일의 자리의 숫자와 십의 자리의 숫자를 바꾼 수는 처음 수보다 2 배보다 10 이 클 때, 처음 수를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 26

해설

십의 자리의 숫자를 x , 일의 자리의 숫자를 y 라고 하면

$$\begin{cases} x + y = 8 \\ 10y + x = (10x + y) \times 2 + 10 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x + y = 8 & \cdots \textcircled{1} \\ 19x - 8y = -10 & \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

$\textcircled{1}$, $\textcircled{2}$ 을 연립하여 풀면 $x = 2$, $y = 6$ 이다.
처음 수는 26 이다.

16. 학생이 40 명인 학급에서 남학생의 $\frac{1}{8}$ 과 여학생의 $\frac{1}{3}$ 이 안경을 썼다.

이들의 합이 학급 전체 수의 $\frac{1}{4}$ 일 때, 여학생 수를 구하여라.

▶ 답 : 명

▷ 정답 : 24 명

해설

남학생 수를 x 명, 여학생 수를 y 명이라 하면

$$\begin{cases} x + y = 40 \\ \frac{1}{8}x + \frac{1}{3}y = 40 \times \frac{1}{4} \end{cases}, \text{ 즉 } \begin{cases} x + y = 40 \\ 3x + 8y = 240 \end{cases}$$

$$\therefore x = 16, y = 24$$

17. 윤희는 친구들과 함께 관악산에 올랐다. 전체 10km 의 길을 걸었다. 오르막길일 때는 시속 2km 로, 내리막길일 때는 시속 3km 로 걸어 모두 4 시간이 걸렸다고 한다. 윤희와 친구들은 오르막길과 내리막길을 각각 몇 km 씩 걸었는지 차례대로 구하여라.

▶ 답: km

▶ 답: km

▶ 정답 : 4 km

▶ 정답 : 6 km

해설

오르막길을 x km, 내리막길을 y km 걸었다고 하면

총 걸린 시간이 4 시간이므로

$$\frac{x}{2} + \frac{y}{3} = 4 \dots \textcircled{7}$$

총 거리가 10km 이므로

$$x + y = 10 \dots \textcircled{\text{L}}$$

㉠ $\times 6 - \textcircled{\text{L}} \times 2$ 하면

$$3x + 2y = 24$$

$$-)\underline{2x + 2y = 20}$$

$$x = 4$$

$$x = 4, y = 10 - 4 = 6$$

$$\therefore \text{오르막길 } 4\text{km}, \text{ 내리막길 } 6\text{km}$$

18. 둘레의 길이가 2km 인 호수가 있다. 정아와 진화는 호수의 둘레를 동시에 반대 방향으로 돌면 5 분 후에 만나고 같은 방향으로 돌면 20 분 후에 만난다. 정아의 속력이 진화의 속력보다 빠르다고 할 때, 진화의 속력은 얼마인가?

- ① 120m /분 ② 150m /분 ③ 180m /분
④ 200m /분 ⑤ 250m /분

해설

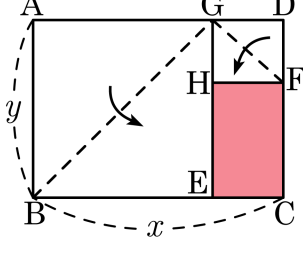
진화의 속력 = x m/분, 정아속력 = y m/분

반대 방향으로 돌 때 : $5(x + y) = 2000$

같은 방향으로 돌 때 : $20(y - x) = 2000$

$x = 150, y = 250$ 이다.

19. 가로 길이가 $x\text{cm}$, 세로 길이가 $y\text{cm}$ ($x > y$)인 직사각형 ABCD를 다음 그림과 같이 $\overline{AB}$ 를 $\overline{EB}$ 에, $\overline{GD}$ 를 $\overline{GH}$ 에 겹치도록 접었을 때 생기는 사각형 HECF의 넓이를 나타내는 식을 구하면?



- ① $(-x^2 + 2y^2)\text{cm}^2$ ② $(-x^2 - 2y^2)\text{cm}^2$
 ③ $(-x^2 + 3xy - 2y^2)\text{cm}^2$ ④ $(-x^2 + 6xy - 2y^2)\text{cm}^2$
 ⑤ $(-x^2 + 9xy - 2y^2)\text{cm}^2$

해설

$\overline{AB}$ 를 $\overline{EB}$ 에, $\overline{GD}$ 를 $\overline{GH}$ 에 겹치도록 접었다는 것은 $\square ABEG$ 와 $\square GHFD$ 가 정사각형이라는 뜻이다.
 $\overline{GD}$ 의 길이는 $x - y$ 이고, $\square GHFD$ 이 정사각형이므로 $\overline{GH}$ 길이도 $x - y$ 이다.
 따라서 $\overline{HE}$ 의 길이는 $y - (x - y) = -x + 2y$ 이다.
 사각형 HECF의 넓이는 $(x - y)(-x + 2y) = -x^2 + 3xy - 2y^2$ 이 된다.

21. 어떤 물탱크에 A, B 두 개의 수도관을 이용하여 물을 가득 채우려고 한다. 50 분은 두 개의 관을 모두 사용하고 나머지는 A 관만을 이용하여 물을 채우면 총 120 분이 걸리고, 70 분은 두 개의 관을 모두 사용하고 나머지는 B 관만을 이용하여 물을 채우면 총 150 분이 걸린다. 만일, A 관만으로 물을 가득 채우려고 한다면 몇 분 걸리는지 구하여라.

▶ 답 : 분

▷ 정답 : 145 분

해설

A 관만으로 채우는 데 걸리는 시간을 x 분, B 관만으로 채우는데 걸리는 시간을 y 분, 물탱크의 양을 1 이라 하면 1 분에 A 관, B

관으로 채우는 양은 각각 $\frac{1}{x}, \frac{1}{y}$ 이므로

$$50\left(\frac{1}{x} + \frac{1}{y}\right) + \frac{70}{x} = 1$$

$$70\left(\frac{1}{x} + \frac{1}{y}\right) + \frac{80}{y} = 1$$

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

$$120X + 50Y = 1 \quad \cdots \textcircled{1}$$

$$70X + 150Y = 1 \quad \cdots \textcircled{2}$$

①, ②를 연립하여 풀면

$$X = \frac{1}{145}, Y = \frac{1}{290}$$

$$\frac{1}{x} = \frac{1}{145}$$

$$\therefore x = 145 \text{ (분)}$$

22. 집에서 학교까지 갈 때, 시속 8km 로 가면 예정 시간보다 15 분 일찍 도착하고, 시속 5km 로 가면 예정 시간보다 30 분 늦게 도착한다고 한다. 이때, 집과 학교까지의 거리를 구하여라.

▶ 답 : km

▷ 정답 : 10 km

해설

집과 학교 사이의 거리를 x (km),
예정 시간을 y 시간이라 하면

$$\begin{cases} \frac{x}{8} = y - \frac{15}{60} \\ \frac{x}{5} = y + \frac{30}{60} \end{cases} \quad \text{에서} \quad \begin{cases} x = 8y - 2 & \cdots \textcircled{1} \\ 2x = 10y + 5 & \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

①, ②을 연립하여 방정식을 풀면

$$x = 10, y = \frac{3}{2}$$

따라서 집과 학교 사이의 거리는 10km 이다.

23. 배를 타고 4km 길이의 강을 강물이 흐르는 방향으로 가는데 10 분, 반대 방향으로 거슬러 올라가는 데 20 분이 걸렸다. 이 때, 강물이 흐르는 속력은?

- ① 9km/h ② 0.1km/h ③ 6km/h
④ 0.5km/h ⑤ 18km/h

해설

배의 속력을 x , 강물의 속력을 y 라고 하면

$$\begin{cases} \frac{1}{6}x + \frac{1}{6}y = 4 \\ \frac{1}{3}x - \frac{1}{3}y = 4 \end{cases}$$

$$\therefore x = 18, y = 6$$

24. 다음 보기 중 이차식은 모두 몇 개 인가?

보기

㉠ $4x^2 - 5x$

㉡ $x(4x - 4) + 2 - 4x^2$

㉢ $\frac{1}{x^2} - x$

㉤ $(2 - 4x + 3x^2) - 2(x^2 - 4x + 1)$

㉥ $\left(\frac{1}{2}x^2 + 4x - 1\right) - \left(-1 - 4x - \frac{1}{3}x^2\right)$

① 1 개

② 2 개

③ 3 개

④ 4 개

⑤ 5 개

해설

식에서 가장 높은 차수가 이차식이어야 한다.

㉠. $4x^2 - 5x \rightarrow$ 이차식이다.

㉡.

$$x(4x - 4) + 2 - 4x^2 = 4x^2 - 4x + 2 - 4x^2 \rightarrow \text{계산을 하면 이차} \\ = -4x + 2$$

항이 소거된다.

㉢. $\frac{1}{x^2} - x \rightarrow$ 이차항이 분모에 있으므로 이차식이 아니다.

㉤.

$(2 - 4x + 3x^2) - 2(x^2 - 4x + 1) \rightarrow$ 이차식이다.

$$= 2 - 4x + 3x^2 - 2x^2 + 8x - 2$$

$$= x^2 + 4x$$

㉥.

$$\left(\frac{1}{2}x^2 + 4x - 1\right) - \left(-1 - 4x - \frac{1}{3}x^2\right) \rightarrow \text{이차식이다.}$$

$$= \frac{1}{2}x^2 + 4x - 1 + 1 + 4x + \frac{1}{3}x^2$$

$$= \frac{1}{2}x^2 + \frac{1}{3}x^2 + 8x$$

$$= \frac{3}{6}x^2 + \frac{2}{6}x^2 + 8x$$

$$= \frac{5}{6}x^2 + 8x$$

25. 세 비커 A, B, C에는 각각 농도가 $x\%$, $y\%$, 10% 인 소금물이 100 g 씩 들어 있다. 세 비커 A, B, C에서 소금물을 각각 20 g 씩 덜어내어 A의 소금물은 B, B의 소금물은 C, C의 소금물은 A에 넣어서 섞었다. 이 과정을 한 번 더 실행하였더니 A 비커의 소금물의 농도는 9.24% , C 비커의 소금물의 농도는 9% 가 되었다. 이 때, 두 번째 실행 후 B 비커의 소금물의 농도는 몇 $\%$ 인지 구하여라.

▶ 답 : $\%$

▷ 정답 : 7.76%

해설

두 번 실행한 후 세 비커 A, B, C의 소금의 양은 다음과 같다.

$$\text{A 비커 : } \frac{\frac{4}{5}x + 2}{100} \times 80 + \frac{8 + \frac{1}{5}y}{100} \times 20 = 9.24 \cdots \textcircled{㉠}$$

$$\text{B 비커 : } \frac{\frac{1}{5}x + \frac{4}{5}y}{100} \times 80 + \frac{\frac{4}{5}x + 2}{100} \times 20 \cdots \textcircled{㉡}$$

$$\text{C 비커 : } \frac{8 + \frac{1}{5}y}{100} \times 80 + \frac{\frac{1}{5}x + \frac{4}{5}y}{100} \times 20 = 9 \cdots \textcircled{㉢}$$

$$\textcircled{㉠} \times 100 \text{ 을 하면 } 16x + y = 151 \cdots \textcircled{㉣}$$

$$\textcircled{㉢} \times 100 \text{ 을 하면 } x + 8y = 65 \cdots \textcircled{㉤}$$

$$\textcircled{㉣}, \textcircled{㉤} \text{ 에서 } x = 9, y = 7$$

따라서 $x = 9, y = 7$ 을 $\textcircled{㉡}$ 에 대입하면

B 비커의 소금의 양은 7.76 g 이고 소금물의 양은 100 g 이므로 농도는 7.76% 이다.