

1. 다음 중 미지수가 1 개인 일차방정식은?

① $xy = 1$

② $x^2 + y^2 = 1$

③ $x + 2y = 3$

④ $y = 2x + y - 3$

⑤ $2(x + 1) + 3$

해설

$y = 2x + y - 3$ 를 좌변으로 모두 이항하면

$$2x + y - y - 3 = 0$$

$$\therefore 2x - 3 = 0$$

따라서 ④번이 미지수가 1 개인 일차방정식이다.

2. 다음 일차방정식 해가 $(2, -3)$ 이 아닌 것은?

① $2x + y = 1$ ② $x - 2y = 8$ ③ $-2x = 3y + 5$

④ $2y - 7x = 13$ ⑤ $3x + y = 3$

해설

① $2 \times 2 + (-3) = 1$

② $2 - 2 \times (-3) = 8$

③ $-2 \times 2 = 3 \times (-3) + 5$

④ $2 \times (-3) - 7 \times 2 = -20$

⑤ $3 \times 2 + (-3) = 3$

3. 다음 분수 중 유한소수로 나타낼 수 있는 것은?

- ① $\frac{3}{11}$ ② $\frac{11}{45}$ ③ $\frac{5}{36}$ ④ $\frac{5}{66}$ ⑤ $\frac{14}{70}$

해설

$\frac{14}{70} = \frac{1}{5}$ 즉, 분모에 5 밖에 없으므로 유한소수로 나타낼 수 있다.

① 분모에 11 이 있으므로 무한소수

② $\frac{11}{45} = \frac{11}{3^2 \times 5}$ 이므로 무한소수

③ $\frac{5}{36} = \frac{5}{2^2 \times 3^2}$ 이므로 무한소수

④ $\frac{5}{66} = \frac{5}{2 \times 3 \times 11}$ 이므로 무한소수

4. 다음 식을 전개할 때, x 의 계수가 가장 큰 것은?

① $(3x+1)^2$

② $(3x-1)^2$

③ $(3x-1)(x-3)$

④ $(3x+1)(x+3)$

⑤ $(3x+1)(3x-1)$

해설

- ①은 전개하면 x 의 계수가 +6
 - ②는 전개하면 x 의 계수가 -6
 - ③은 전개하면 x 의 계수가 -10
 - ④는 전개하면 x 의 계수가 +10
 - ⑤는 전개하면 x 의 계수가 0
- 따라서 x 의 계수가 가장 큰 것은 ④번이다.

5. 다음은 곱셈 공식 $(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ 을 이용하여 $(2x+y-3)^2$ 을 전개한 것이다. () 안을 알맞게 채운 것은?

$$\begin{aligned}
 2x+y &= A \text{로 놓으면, 주어진 식은} \\
 (2x+y-3)^2 &= (A-3)^2 = (\text{㉠}) - 6A + 9 \\
 \text{이제 } A \text{ 대신에 } 2x+y \text{를 대입하면} \\
 (\text{준식}) &= (\text{㉡}) - 6(2x+y) + 9 \\
 &= 4x^2 + (\text{㉢}) + y^2 - 12x - 6y + 9
 \end{aligned}$$

- ㉠ A^2 ㉡ A^3 ㉢ $(x+y)^2$
 ㉣ $(x+2y)^3$ ㉤ $3xy$

해설

$$\begin{aligned}
 2x+y &= A \text{로 놓으면, 주어진 식은} \\
 (2x+y-3)^2 &= (A-3)^2 \\
 &= A^2 - 6A + 9 \\
 \text{이제 } A \text{ 대신에 } 2x+y \text{를 대입하면} \\
 &= (2x+y)^2 - 6(2x+y) + 9 \\
 &= 4x^2 + 4xy + y^2 - 12x - 6y + 9 \\
 \therefore \text{㉠} &= A^2, \text{㉡} = (2x+y)^2, \text{㉢} = 4xy
 \end{aligned}$$

6. 연립방정식 $\begin{cases} (-x+y)+y=0 \\ x+2(x-y)=6 \end{cases}$ 의 해는?

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

해설

주어진 연립방정식을 정리하면

$$\begin{cases} -x + 2y = 0 & \cdots \text{㉠} \\ 3x - 2y = 6 & \cdots \text{㉡} \end{cases}$$

㉠ + ㉡을 하면 $2x = 6 \therefore x = 3$

$x = 3$ 을 ㉡에 대입하면 $9 - 2y = 6 \therefore y = \frac{3}{2}$

8. 부피가 $100\pi a^3 b$ 인 원기둥의 밑면은 지름이 $10a$ 인 원이다. 이 원기둥의 높이를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $4ab$

해설

$$\begin{aligned}\pi \times 5a \times 5a \times (\text{높이}) &= 100\pi a^3 b \\ (\text{높이}) &= 100\pi a^3 b \div 5a \div 5a \div \pi = 4ab\end{aligned}$$

9. $\left(\frac{1}{2}x^2 - \frac{1}{3}x - 1\right) - \left(\frac{3}{2}x^2 - \frac{4}{3}x + 2\right) = ax^2 + bx + c$ 에서 $a + b + c$ 의 값을 구하면?

- ① -5 ② -3 ③ -1 ④ 1 ⑤ 3

해설

$$\begin{aligned} & \left(\frac{1}{2}x^2 - \frac{1}{3}x - 1\right) - \left(\frac{3}{2}x^2 - \frac{4}{3}x + 2\right) \\ &= \frac{1}{2}x^2 - \frac{1}{3}x - 1 - \frac{3}{2}x^2 + \frac{4}{3}x - 2 \\ &= -x^2 + x - 3 \\ & \text{이므로 } a + b + c = (-1) + 1 + (-3) = -3 \end{aligned}$$

10. $x = 1, y = -1$ 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

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

11. 연립방정식 $\begin{cases} 2x + 4y = -3 \\ ax + 2y = 2 \end{cases}$ 의 해가 존재하지 않을 때, a 의 값을 구하여라.

▶ 답:

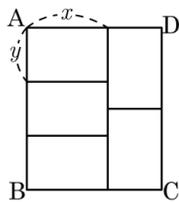
▷ 정답: $a = 1$

해설

연립방정식의 해가 존재하지 않는 것은 두 직선이 평행한 것이다.
따라서 기울기는 같고 y 절편이 다르다.

따라서 $\frac{2}{a} = \frac{4}{2} \neq \frac{-3}{2}$ 이므로 $a = 1$ 이다.

12. 다음 그림과 같이 합동인 작은 직사각형 5 개로 넓이가 120cm^2 인 큰 직사각형을 만들었다. y 의 값을 구하여라.



▶ 답: cm

▷ 정답: 4 cm

해설

직사각형의 긴 변의 길이를 x , 짧은 변의 길이를 y 라 하면

$$5xy = 120 \text{ 이므로 } xy = 24 \quad \dots \textcircled{1}$$

$$2x = 3y$$

$$y = \frac{2}{3}x \quad \dots \textcircled{2} \text{ 이므로}$$

②를 ①에 대입하면

$$x \times \frac{2}{3}x = 24$$

$$2x^2 = 72, x^2 = 36 = 6 \times 6$$

$$\therefore x = 6\text{cm}, y = 4\text{cm}$$

13. 다음은 연립방정식의 활용 문제와 풀이 과정이다. ㉠, ㉡, ㉢에 알맞은 수를 순서대로 쓴 것은?

문제 :
 농도가 다른 두 가지 소금물 A, B 를 각각 200g, 400g 을 섞었더니 10% 소금물이 되었고, 각각 400g, 200g 을 섞었더니 8%의 소금물이 되었다. 소금물 A 와 B 의 농도를 각각 구하여라.
 풀이과정 :
 소금물 A 의 농도를 $x\%$, 소금물 B 의 농도를 $y\%$ 라 하자.
 $\frac{x}{100} \times 200 + \frac{y}{100} \times 400 = \frac{10}{100} \times \text{㉠}$
 $\frac{x}{100} \times 400 + \frac{y}{100} \times 200 = \frac{8}{100} \times \text{㉡}$
 $\therefore x = \text{㉢}, y = \text{㉣}$
 소금물 A 의 농도는 ㉢%
 소금물 B 의 농도는 ㉣%

- ① 200, 8, 10 ② 400, 6, 12 ③ 600, 6, 10
 ④ 600, 10, 8 ⑤ 600, 6, 12

해설

$$\begin{cases} \frac{x}{100} \times 400 + \frac{y}{100} \times 200 = \frac{8}{100} \times 600 \\ 2x + y = 24 \end{cases}$$

연립하여 풀면 $x = 6, y = 12$ 이다.
 따라서 소금물 A 의 농도는 6%
 소금물 B 의 농도는 12% 이다.

14. x 에 관한 부등식 $3 - \frac{x-a}{3} > \frac{a+x}{2}$ 의 해가 $4(x+4) < x+7$ 의 해와 같을 때, a 의 값은?

- ① -33 ② -3 ③ 3 ④ 15 ⑤ 33

해설

첫 번째 부등식을 정리하면 $\frac{18-a}{5} > x$

두 번째 부등식을 정리하면 $x < -3$

두 부등식의 해가 같으므로

$$\frac{18-a}{5} = -3$$

$$\therefore a = 33$$

15. 연립부등식 $\begin{cases} x-4 > 5 \\ 3x-2 < a \end{cases}$ 의 해가 $9 < x < 14$ 일 때, a 의 값을 구하라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 40

해설

$$x-4 > 5$$

$$x > 9$$

$$3x-2 < a$$

$$3x < a+2$$

$$x < \frac{a+2}{3}$$

$$9 < x < \frac{a+2}{3} \text{ 가 } 9 < x < 14 \text{ 이므로}$$

$$\frac{a+2}{3} = 14$$

$$a+2 = 42$$

$$\therefore a = 40$$

16. 연립부등식 $\begin{cases} 7x-4 > -3(x-2) \\ 8(x+1) > 2x-a \end{cases}$ 의 해가 $x > 1$ 일 때, 상수 a 의 값의 범위는?

- ① $a < -2$ ② $a \leq -2$ ③ $a \geq -14$
④ $a > -14$ ⑤ $a \leq -14$

해설

(i) $7x - 4 > -3(x - 2), x > 1$

(ii) $8(x + 1) > 2x - a, x > \frac{-a - 8}{6}$

연립부등식의 해가 $x > 1$ 이므로

$$\frac{-a - 8}{6} \leq 1, -a - 8 \leq 6$$

$$\therefore a \geq -14$$

17. 두 지점 A, B 사이를 왕복하는데 갈 때에는 시속 5km, 올 때에는 시속 4km로 걸어서 3시간 이내에 왕복하려고 할 때, A, B 사이의 거리의 범위는?

- ① $\frac{20}{9}$ km 이내 ② 2.5 km 이내 ③ $\frac{10}{3}$ km 이내
④ 6.5 km 이내 ⑤ $\frac{20}{3}$ km 이내

해설

A, B 사이의 거리를 x 라 하면

$$\frac{x}{5} + \frac{x}{4} \leq 3 \text{에서}$$

$$4x + 5x \leq 60$$

$$\therefore x \leq \frac{20}{3} \text{ (km)}$$

18. 오후 4시에 출발하는 기차를 타기 위해 오후 2시에 역에 도착하였다. 출발 시각까지 남은 시간을 이용하여 선물을 사려고 하는데 선물을 고르는데 1시간 걸린다고 하면, 시속 4km로 걸어서 갔다가 올 때 역에서 몇 km 이내에 있는 상점을 이용해야 하는가?

- ① $\frac{2}{3}$ km ② 1km ③ $\frac{4}{3}$ km ④ $\frac{5}{3}$ km ⑤ 2km

해설

상점까지 거리를 x 라 하면

$$\frac{x}{4} + 1 + \frac{x}{4} \leq 2$$

$$\therefore x \leq 2 \text{ (km)}$$

19. 두 순환소수 $0.\dot{a}b$, $0.\dot{b}a$ 의 합이 $0.\dot{3}$ 일 때, $a-b$ 의 값은? (단, $0 < a < b$)

- ① -2 ② -1 ③ 0 ④ 1 ⑤ 2

해설

$$\frac{10a + b + 10b + a}{99} = \frac{11a + 11b}{99} = \frac{a + b}{9}$$
$$= 0.\dot{3} = \frac{3}{9}$$

$$\therefore a + b = 3$$

a, b 가 자연수이고 $0 < a < b$ 이므로

$$a = 1, b = 2$$

$$\therefore a - b = -1$$

20. $\left(-\frac{4}{3}xy^3\right)^2 \times 4xy \div 4x^p y^q = \frac{16y}{9x^2}$ 일 때, $p+q$ 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 11

해설

$$\left(-\frac{4}{3}xy^3\right)^2 \times 4xy \div 4x^p y^q = \frac{16y}{9x^2}$$

$$\frac{16}{9}x^2 y^6 \times 4xy \times \frac{1}{4x^p y^q} = \frac{16y}{9x^2}$$

$$\frac{16}{9}x^{3-p} y^{7-q} = \frac{16y}{9x^2}$$

$$3-p = -2 \quad \therefore p = 5$$

$$7-q = 1 \quad \therefore q = 6$$

$$\therefore p+q = 11$$

21. 연립방정식 $\begin{cases} \frac{8}{9}x - y = a \\ \frac{x-y}{2} - \frac{y}{8} + 2 = 0 \end{cases}$ 을 만족하는 y 의 값이 x 의 값의 $\frac{4}{9}$ 배일 때, 상수 a 의 값은?

- ① -4 ② -2 ③ 0 ④ 2 ⑤ 4

해설

y 의 값이 x 의 값의 $\frac{4}{9}$ 배이므로 $y = \frac{4}{9}x$ 이다.

이것을 두 번째 식에 대입하여 정리하면

$16x = -144$, $x = -9$ 이다.

따라서 $x = -9$, $y = -4$ 를 첫 번째 식에 대입하면 $a = -4$ 이다.

22. 부등식 $\frac{x+3}{2} + \frac{5}{6}(a-x) \leq -\frac{5}{2}$ 의 해가 $x \geq 16$ 일 때, a 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $\frac{8}{5}$

해설

양변에 6 을 곱하면

$$3x + 9 + 5(a - x) \leq -15 \text{ 이다.}$$

$$-2x \leq -15 - 9 - 5a, \quad -2x \leq -24 - 5a$$

$$x \geq \frac{24 + 5a}{2} \text{ 이다.}$$

$$\text{해가 } x \geq 16 \text{ 이므로 } \frac{24 + 5a}{2} = 16, \quad a = \frac{8}{5} \text{ 이다.}$$

23. 분수 $\frac{x}{132}$ 를 기약분수로 나타내면 $\frac{1}{y}$ 이 되고 소수로 나타내면 유한 소수가 된다. 이때, $x+y$ 의 값은? ($y > 2$)

- ① 31 ② 33 ③ 35 ④ 37 ⑤ 39

해설

$$\frac{x}{132} = \frac{x}{2^2 \times 3 \times 11} = \frac{1}{y} \text{ 에서 } x = 33 \text{ 이다.}$$

약분하면 $y = 4$ 이다.

$x+y = 37$ 이다.

24. 연립방정식 $\begin{cases} x+2y=3a \cdots \text{㉠} \\ 4x-y=3 \cdots \text{㉡} \end{cases}$ 을 만족하는 y 의 값이 5 일 때, a 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: $a = 4$

해설

㉠식에 $y = 5$ 를 대입하면,
 $4x - 5 = 3, 4x = 8, x = 2$
㉡식에 $(2, 5)$ 를 대입하면, $2 + 10 = 3a$
 $\therefore a = 4$

25. 4% 의 소금물 400g 에 추가로 물을 더 넣어서 1% 이하의 소금물을 만들었다고 한다. 추가로 넣어준 물의 양은 최소한 몇 g인가?

① 800g

② 900g

③ 1000g

④ 1100g

⑤ 1200g

해설

4% 의 소금물 400g 에 들어있는 소금의 양은 $\frac{4}{100} \times 400 = 16(g)$

이다. 추가로 물을 더 넣어도 소금의 양은 변화하지 않으므로

$\frac{16}{400+x} \times 100 \leq 1$ 이다.

$\frac{16}{400+x} \times 100 \leq 1$

$1600 \leq 400 + x$

$x \geq 1200$

최소한 물 1200g 이 추가 되었다.