

1. 다음을 만족하는 x 의 값을 구하여라.

$$3.2\dot{3} + 0.\dot{5}x = \frac{7}{2}$$

▶ 답 :

▷ 정답 : $\frac{12}{25}$

해설

$$\begin{aligned} \frac{291}{90} + \frac{5}{9}x &= \frac{7}{2} \\ 291 + 50x &= 315 \\ 50x &= 24 \\ \therefore x &= \frac{12}{25} \end{aligned}$$

2. 연립방정식 $\begin{cases} x-2y=1 \\ 3x+py=1 \end{cases}$ 을 만족하는 해가 $x=q, y=-2$ 일 때,
 $p-q$ 를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : -2

해설

$x-2y=1$ 에 $y=-2$ 를 대입, $x=-3=q$
 $3x+py=1$ 에 $x=-3, y=-2$ 를 대입하면 $-9-2p=1$,
 $p=-5$
 $\therefore p-q=-5+3=-2$

3. 연립방정식 $\begin{cases} ax+by=2 & \cdots \textcircled{1} \\ bx-ay=-4 & \cdots \textcircled{2} \end{cases}$ 의 해가 $x=1, y=-1$ 일 때,

a, b 의 값을 각각 구하여라.

▶ 답:

▶ 답:

▶ 정답: $a = -1$

▶ 정답: $b = -3$

해설

$x=1, y=-1$ 를 대입하면

$$\begin{cases} a-b=2 & \cdots \textcircled{1} \\ b+a=-4 & \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

이므로 $\textcircled{1} + \textcircled{2}$ 을 하면 $2a = -2$ 이다.

따라서 $a = -1$ 를 식 $\textcircled{1}$ 에 대입하여 b 를 구하면 $b = -3$ 이다.

4. 연립방정식 $\frac{yz}{x} = \frac{zx}{y} = \frac{xy}{z} = 1$ (단, $xyz \neq 0$) 의 해 x, y, z 의 순서쌍 (x, y, z) 의 개수를 구하여라.

▶ 답: 개

▷ 정답: 8 개

해설

$$\frac{yz}{x} = \frac{zx}{y} = \frac{xy}{z} = 1 \text{ 이므로}$$

$$yz = x \cdots \textcircled{1}$$

$$zx = y \cdots \textcircled{2}$$

$$xy = z \cdots \textcircled{3}$$

$$\textcircled{1} \times \textcircled{2} \times \textcircled{3} \text{ 을 하면 } (xyz)^2 = xyz, \therefore xyz = 1 \cdots \textcircled{4}$$

$$\textcircled{4} \text{ 에 } \textcircled{1} \text{ 을 대입하면 } x = 1 \text{ 또는 } -1$$

$$\textcircled{4} \text{ 에 } \textcircled{2} \text{ 을 대입하면 } y = 1 \text{ 또는 } -1$$

$$\textcircled{4} \text{ 에 } \textcircled{3} \text{ 을 대입하면 } z = 1 \text{ 또는 } -1$$

$$(x, y, z) = (1, 1, 1), (1, 1, -1), (1, -1, 1), (-1, 1, 1),$$

$$(1, -1, -1), (-1, 1, -1), (-1, -1, 1), (-1, -1, -1)$$

따라서, x, y, z 의 순서쌍 (x, y, z) 의 개수는 8 개이다.

5. 연립방정식 $\begin{cases} 2x + 3y = 4 \\ 4x + 6y = a \end{cases}$ 의 해가 존재하지 않을 때, 다음 중 a 의 값이 될 수 없는 것은?

- ① 2 ② 4 ③ 6 ④ 8 ⑤ 10

해설

$$\frac{2}{4} = \frac{3}{6} \neq \frac{4}{a}, \frac{4}{a} \neq \frac{1}{2} \text{에서 } a \neq 8$$

6. 순환소수 $0.3\bar{8}$ 에 어떤 자연수를 곱하면 유한소수가 된다. 곱하는 두 자리 자연수 중 가장 큰 수를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 99

해설

$0.3\bar{8} = \frac{38-3}{90} = \frac{35}{90}$ 에서 $\frac{7}{2 \times 3^2} \times x$ 가 유한소수가 되기 위해서는 x 가 9의 배수이므로 9의 배수 중 가장 큰 두 자리 자연수는 99

7. $\frac{1}{x} : \frac{1}{y} = 1 : 3$ 일 때, $\frac{x^2 - 2y^2}{xy}$ 의 값은?

- ① $-\frac{13}{3}$ ② $-\frac{12}{5}$ ③ $\frac{7}{3}$ ④ $-\frac{16}{3}$ ⑤ $-\frac{17}{3}$

해설

$\frac{1}{x} : \frac{1}{y} = 1 : 3, \frac{3}{x} = \frac{1}{y}$ 이므로 $x = 3y$ 이다.

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

8. $x + \frac{1}{y} = 1$, $y + \frac{1}{2z} = 1$ 일 때, $z + \frac{1}{2x}$ 의 값은?

- ① 1 ② -1 ③ 0 ④ $-\frac{1}{2}$ ⑤ $\frac{1}{2}$

해설

$x + \frac{1}{y} = 1$, $y + \frac{1}{2z} = 1$ 을 x 와 z 를 y 에 관하여 풀면, $x = \frac{y-1}{y}$,

$$z = \frac{1}{2(1-y)}$$

$z + \frac{1}{2x}$ 에 대입하면

$$\begin{aligned} z + \frac{1}{2x} &= \frac{1}{2(1-y)} + \frac{y}{2(y-1)} \\ &= \frac{1}{2(1-y)} - \frac{y}{2(1-y)} \\ &= \frac{1-y}{2(1-y)} = \frac{1}{2} \end{aligned}$$

9. 지하철 요금은 1인당 1300원씩이고, 택시는 기본 3km까지는 요금이 2400원이고, 이 후로는 100m당 100원씩 올라간다고 한다. 버스와 택시가 같은 길을 따라간다고 할 때, 3명이 함께 이동할 때, 지하철을 타는 것보다 택시를 타는 것이 유리한 것은 몇 km 떨어진 지점까지 인가?

- ① 3.5 km 미만 ② 4.0 km 미만 ③ 4.5 km 미만
④ 5.0 km 미만 ⑤ 5.5 km 미만

해설

택시요금이 100원씩 올라간 횟수를 x 번이라 하면
 $1300 \times 3 > 2400 + 100x$
 $x < 15$
 $\therefore 3 + 0.1 \times 15 = 4.5$
따라서 택시를 타는 것이 유리한 것은 4.5km 미만까지이다.

10. 40 개가 들어 있는 사과를 상자 당 35000 원에 5 상자를 사고, 운반비로 25000 원을 지불하였다. 그런데 한 상자에 4 개 꼴로 썩은 것이 있어 팔 수 없었다. 사과 1 개에 원가의 약 몇 % 이상의 이익을 붙여서 팔아야 전체 들어간 금액의 10% 이상의 이익이 생기는가?

- ① 16% 이상 ② 18% 이상 ③ 20% 이상
④ 22% 이상 ⑤ 23% 이상

해설

사과 1 개의 원가 $\frac{35000 \times 5 + 25000}{5 \times 40} = \frac{200000}{200} = 1000$ (원)

이고, 팔 수 있는 사과는 $200 - 20 = 180$ (개) 이므로

$x\%$ 의 이익을 붙여서 판다고 하면

$$1000 \times 180 \left(1 + \frac{x}{100}\right) \geq 200000 \times 1.1$$

$$\therefore x \geq 22. \times \times$$

따라서 23% 이상의 이익을 붙여야 한다.

11. 다음 연립방정식을 풀고, $2x - y + 3z$ 의 값을 구하여라.

$$\begin{cases} x + y + z = 6 \\ 2x + y - z = 1 \\ 3x - 2y + z = 2 \end{cases}$$

▶ 답:

▷ 정답: 9

해설

$$\begin{cases} x + y + z = 6 & \dots \text{①} \\ 2x + y - z = 1 & \dots \text{② 에서} \\ 3x - 2y + z = 2 & \dots \text{③} \end{cases}$$

$$\text{①} + \text{② 하면 } 3x + 2y = 7 \dots \text{④}$$

$$\text{②} + \text{③ 하면 } 5x - y = 3 \dots \text{⑤}$$

$$\text{④, ⑤ 를 연립하면 } x = 1, y = 2$$

$$\text{① 에 대입하면 } z = 3$$

$$\text{따라서 } 2x - y + 3z = 2 \times 1 - 2 + 3 \times 3 = 9 \text{ 이다.}$$

12. 연립방정식 $\begin{cases} \frac{x-1}{2} = \frac{2-y}{3} = \frac{z+3}{5} \\ x+2y+3z=7 \end{cases}$ 일 때, $xy+z$ 의 값을 구하여

라.

▶ 답:

▷ 정답: -1

해설

$$\frac{x-1}{2} = \frac{2-y}{3} \text{ 에서}$$

$$3x+2y=7 \dots\dots\text{㉠}$$

$$\frac{x-1}{2} = \frac{z+3}{5} \text{ 에서}$$

$$5x-2z=11 \dots\dots\text{㉡}$$

$$x+2y+3z=7 \dots\dots\text{㉢}$$

$$\text{㉠} - \text{㉢} \text{ 을 하면 } 2x-3z=0 \dots\dots\text{㉣}$$

$$\text{㉡} \times 3 - \text{㉣} \times 2 \text{ 를 하면 } 11x=33$$

$$\therefore x=3 \text{ 이것을 } \text{㉠}, \text{㉡} \text{ 에 대입하면 } y=-1, z=2$$

$$\therefore xy+z=3 \times (-1) + 2 = -1$$

14. 배로 강을 9km 오르는 데 1시간 30분, 같은 장소로 다시 내려오는 데 30분이 걸렸다. 이때, 정지하고 있는 물에서의 배의 속력과 강물의 흐르는 속력을 차례로 구하면?

- ① 8km/h, 4km/h ② 8km/h, 6km/h
③ 12km/h, 6km/h ④ 24km/h, 18km/h
⑤ 24km/h, 12km/h

해설

정지하고 있는 물에서의 배의 속력을 시속 x km, 강물의 흐르는 속력을 시속 y km 라 하면,
(시간) \times (속력) = (거리) 이므로

$$\begin{cases} \frac{3}{2} \times (x - y) = 9 & \cdots \text{㉠} \\ \frac{1}{2} \times (x + y) = 9 & \cdots \text{㉡} \end{cases}$$

㉠ $\times \frac{2}{3} +$ ㉡ $\times 2$ 를 계산하면, $x = 12, y = 6$

따라서 정지하고 있는 물에서의 배의 속력은 시속 12km, 강물의 흐르는 속력은 시속 6km

15. 4%의 설탕물과 9%의 설탕물을 섞어서 5%의 설탕물 300g을 만들었다. 이 때, 4%와 9%의 설탕물을 각각 몇 g씩 섞었는가?

- ① 4%의 설탕물 : 250g, 9%의 설탕물 : 50g
② 4%의 설탕물 : 240g, 9%의 설탕물 : 60g
③ 4%의 설탕물 : 220g, 9%의 설탕물 : 80g
④ 4%의 설탕물 : 60g, 9%의 설탕물 : 240g
⑤ 4%의 설탕물 : 100g, 9%의 설탕물 : 200g

해설

4%의 소금물 : x g, 9%의 설탕물 : y g

$$\begin{cases} x + y = 300 \\ \frac{4}{100} \times x + \frac{9}{100} \times y = \frac{5}{100} \times 300 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x + y = 300 & \dots \text{①} \\ 4x + 9y = 1500 & \dots \text{②} \end{cases}$$

① $\times 4$ - ② 하면,

$$x = 240, y = 60$$

16. 서로 다른 두 개의 주사위를 던져서 나올 수 있는 경우의 수를 순서쌍 (a, b) 로 나타낼 때 $(a \times b)$ 의 값이 짝수가 되는 순서쌍에 대하여 $\frac{a}{b}$ 의 값 중 유한소수가 되는 수의 개수를 구하여라. (단 $a \neq b, a < b$)

▶ 답: 개

▷ 정답: 7개

해설

$(a \times b)$ 의 값이 짝수가 되기 위해서는 a, b 중 적어도 하나는 짝수이어야 한다.

순서쌍을 구해 보면

(1, 2), (1, 4), (1, 6), (2, 3), (2, 4), (2, 5), (2, 6), (3, 4), (3, 6), (4, 5), (4, 6), (5, 6)

이 중 $\frac{a}{b}$ 의 값이 유한소수가 되는 것은 기약분수의 분모에 2나 5 이외의 소인수가 없는 경우이므로

(1, 2), (1, 4), (2, 4), (2, 5), (3, 4), (3, 6), (4, 5) 7가지 경우이다.

17. $4^{2a-1} \times 8^{a-2} = 16^{a+1}$ 을 만족하는 a 의 값은?

① 3

② 4

③ 5

④ 6

⑤ 7

해설

$$(2^2)^{2a-1} \times (2^3)^{a-2} = (2^4)^{a+1}$$

$$4a - 2 + 3a - 6 = 4a + 4$$

$$\therefore a = 4$$

18. 등식 $\left(\frac{1}{3}\right)^{2-14x} = 81^{3x+1}$ 이 성립하도록 x 값을 정할 때, 다음에서 x 의 값은?

- ① 0 ② 1 ③ 2 ④ 3 ⑤ 4

해설

양변의 밑이 3이 되도록 바꾸면,

$$(3^{-1})^{2-14x} = (3^4)^{3x+1}$$

$$3^{-2+14x} = 3^{12x+4}$$

이므로 $-2 + 14x = 12x + 4$ 이다.

따라서 $x = 3$ 이다.

19. $x \leq \frac{a-1}{2}$ 를 만족하는 가장 큰 정수가 1 일 때, a 의 값이 될 수 있는 수를 고르면?

- ① 0 ② 2 ③ 4 ④ 6 ⑤ 8

해설

$$1 \leq \frac{a-1}{2} < 2$$

$$2 \leq a-1 < 4$$

$$3 \leq a < 5$$

20. $-1 \leq x \leq 1$ 일 때, $\frac{4-2x}{3-x}$ 의 범위를 구하면 $a \leq \frac{4-2x}{3-x} \leq b$ 라 할 때, $a+2b$ 의 값은?

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

해설

$$\frac{4-2x}{3-x} = \frac{2(3-x)-2}{3-x} = 2 - \frac{2}{3-x} \text{ 이므로}$$

$-1 \leq x \leq 1$ 의 각 변에 -1 을 곱하면 $-1 \leq -x \leq 1$

각 변에 3 을 더하면 $2 \leq 3-x \leq 4$

역수를 취하면 $\frac{1}{4} \leq \frac{1}{3-x} \leq \frac{1}{2}$

각 변에 -2 를 곱하면 $-1 \leq -\frac{2}{3-x} \leq -\frac{1}{2}$

각 변에 2 를 더하면 $1 \leq 2 - \frac{2}{3-x} \leq \frac{3}{2}$

$a = 1, b = \frac{3}{2}$ 이므로 $a + 2b = 4$