

1. 순환소수 $2.313131\dots$ 의 소수점 아래 37번째 자리의 숫자를 구하면?

- ① 0 ② 1 ③ 2 ④ 3 ⑤ 5

해설

$2.313131\dots = 2.\overline{31}$ 이므로 순환마디의 숫자 2개
 $37 = 2 \times 18 + 1$ 이므로 소수점 아래 37번째 자리의 숫자는 3이다.

2. 다음 중 옳은 것은?

① $a^2 \times a^3 \times a^5 = a^{30}$

③ $a^{10} \div a^2 \times a = a^6$

⑤ $(3a)^2 \times a^5 = 9a^{10}$

② $a^3 \times 3a^4 = 3a^7$

④ $(2a)^3 = 6a^3$

해설

① $a^2 \times a^3 \times a^5 = a^{10}$

③ $a^{10} \div a^2 \times a = a^9$

④ $(2a)^3 = 8a^3$

⑤ $(3a)^2 \times a^5 = 9a^7$

3. x, y 가 자연수일 때, 일차방정식 $3x + y = 15$ 의 해의 개수는 몇 개인가?

① 3 개

② 4 개

③ 5 개

④ 6 개

⑤ 무수히 많다.

해설

$3x + y = 15$ 를 만족하는 자연수 x, y 의 값은 (1, 12), (2, 9), (3, 6), (4, 3)

4. 연립방정식 $\begin{cases} 2x - y = 3 \cdots \textcircled{1} \\ ax + by = 12 \cdots \textcircled{2} \end{cases}$ 의 해가 무수히 많을 때, $a - b$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 12

해설

$$\textcircled{1} \times 4 \text{를 하면 } \begin{cases} 8x - 4y = 12 \\ ax + by = 12 \end{cases} \text{ 이다.}$$

해가 무수히 많으므로 두 식이 일치해야 한다.

$$\therefore a = 8, b = -4$$

$$\therefore a - b = 8 - (-4) = 12$$

6. $a > -1$ 일 때, $a(x-1) - 2 \leq -x - 1$ 의 해는?

- ① 해를 구할 수 없다. ② $x \geq -1$
③ $x \leq -1$ ④ $x \geq 1$
⑤ $x \leq 1$

해설

$$\begin{aligned} ax - a - 2 &\leq -x - 1 \\ ax + x &\leq a + 1 \\ (a + 1)x &\leq a + 1 \\ a > -1 &\text{ 이므로 } a + 1 > 0 \\ a + 1 \neq 0 &\text{ 이므로 양변을 } a + 1 \text{ 로 나누면 } x \leq 1 \end{aligned}$$

7. 다음은 분수 $\frac{11}{20}$ 을 소수로 나타내는 과정이다. ㉠ ~ ㉤에 들어갈 수로 옳지 않은 것은?

$$\frac{11}{20} = \frac{11}{2^{\text{㉠}} \times 5} = \frac{11 \times \text{㉡}}{2^2 \times 5 \times \text{㉢}} = \frac{55}{\text{㉣}} = \text{㉤}$$

- ① ㉠ 2 ② ㉡ 5 ③ ㉢ 5²
④ ㉣ 100 ⑤ ㉤ 0.55

해설

$$\frac{11}{20} = \frac{11}{2^2 \times 5} = \frac{11 \times 5}{2^2 \times 5 \times 5} = \frac{55}{100} = 0.55 \text{에서}$$

③ ㉢에 알맞은 수는 5이다.

8. $a = 25^x$ 일 때, 625^x 을 a 에 관한 식으로 나타내면?

- ① a ② a^2 ③ a^3 ④ a^4 ⑤ a^5

해설

$$\begin{aligned} a &= 25^x = (5^2)^x = 5^{2x}, \\ 625^x &= (5^4)^x = 5^{4x} = (5^{2x})^2 = a^2 \end{aligned}$$

9. $\frac{1}{3}x^2 + 2 - \left[\frac{2}{3}x^2 + \left\{ x - \left(\frac{1}{2}x^2 - 3 \right) \right\} \right] = ax^2 + bx + c$ 에서 상수 a, b, c 의 합 $a + b + c$ 의 값은?

- ① -2 ② $-\frac{11}{6}$ ③ $\frac{1}{6}$ ④ $\frac{5}{6}$ ⑤ 1

해설

$$\begin{aligned} & \frac{1}{3}x^2 + 2 - \left[\frac{2}{3}x^2 + \left\{ x - \left(\frac{1}{2}x^2 - 3 \right) \right\} \right] \\ &= \frac{1}{3}x^2 + 2 - \left(\frac{2}{3}x^2 + x - \frac{1}{2}x^2 + 3 \right) \\ &= \frac{1}{3}x^2 + 2 - \frac{2}{3}x^2 - x + \frac{1}{2}x^2 - 3 \\ &= \frac{1}{6}x^2 - x - 1 \\ \therefore a + b + c &= \frac{1}{6} + (-1) + (-1) = -\frac{11}{6} \end{aligned}$$

10. $4x^2+x+3$ 에 어떤 식을 더해야 할 것을 잘못하여 빼었더니 $-2x^2+2x+3$ 이 되었다. 옳게 계산한 식을 구하면?

① $10x^2+3$ ② $10x^2+x-3$ ③ $6x^2+2x+3$

④ $6x^2+x-3$ ⑤ $6x^2-2x$

해설

어떤 식을 A 라 하면

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

$$A=(4x^2+x+3)-(-2x^2+2x+3)=6x^2-x$$

$$\therefore \text{바르게 계산한 식 : } 4x^2+x+3+(6x^2-x)=10x^2+3$$

11. $3x + y = 1$, $x - 3y = 5$ 일 때, 다음 값을 구하여라.

$$(2x - y)^2 - (x + 2y)^2$$

▶ 답:

▷ 정답: 5

해설

$$\begin{cases} 3x + y = 1 & \dots \text{①} \\ x - 3y = 5 & \dots \text{②} \end{cases}$$

①식에 3을 곱하여 두 식을 더하면

$$10x = 8 \quad \therefore x = \frac{4}{5}$$

$$\text{따라서, } y = -3 \times \frac{4}{5} + 1 = -\frac{7}{5}$$

$$(2x - y)^2 - (x + 2y)^2$$

$$= \left\{ 2 \times \frac{4}{5} - \left(-\frac{7}{5} \right) \right\}^2 - \left\{ \frac{4}{5} + 2 \times \left(-\frac{7}{5} \right) \right\}^2$$

$$= 3^2 - (-2)^2 = 5$$

12. 0이 아닌 세 실수 a, b, c 사이에 $ab > 0, bc < 0, b > c$ 인 관계가 있을 때, $-\frac{1}{2}(c-b-a)x < 2(a+b-c)$ 를 풀어라.

▶ 답:

▷ 정답: $x < 4$

해설

$ab > 0$ 이므로 a 와 b 의 부호는 같다.
 $bc < 0$ 이므로 b 와 c 의 부호는 서로 반대이다. $b > c$ 이므로 b 가 양수이고 c 가 음수가 되어야 한다.
 a 와 b 의 부호는 같다고 했으므로 a 의 부호도 양수이다. $a > 0, b > 0, c < 0$
그러므로 $a + b - c > 0$ 임을 알수있다.
 $-\frac{1}{2}(c-b-a)x < 2(a+b-c)$
 $(c-b-a)x > -4(a+b-c)$
 $-(a+b-c)x > -4(a+b-c)$
 $x < \frac{-4(a+b-c)}{-(a+b-c)} = 4$

13. 연립부등식을 풀어서 범위를 구했을 때, 가장 많은 자연수를 포함하는 연립부등식을 골라라.

$$\begin{aligned} \text{㉠} & \begin{cases} \frac{2x-3}{5} < -\frac{1}{5}x + \frac{6}{5} \\ 3.5x + 0.5 \geq -\frac{x+3}{2} \end{cases} \\ \text{㉡} & \begin{cases} 0.3x + 1.4 \geq 0.2(x+5) \\ 4(0.2x - 1.3) < -0.5x \end{cases} \\ \text{㉢} & \begin{cases} -\frac{5x+2}{3} < -2x \\ 2(x-1) > \frac{5x-9}{3} \end{cases} \\ \text{㉣} & \begin{cases} -1.2(x-2) < 0.1x - 1.5 \\ 2(x-1) > \frac{x-9}{2} \end{cases} \end{aligned}$$

▶ 답:

▷ 정답: ㉣

해설

$$\text{㉠} \begin{cases} \frac{2x-3}{5} < -\frac{1}{5}x + \frac{6}{5} \\ 3.5x + 0.5 \geq -\frac{x+3}{2} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 2x-3 < -x+6 \\ 7x+1 \geq -x-3 \end{cases} \rightarrow$$

$$\begin{cases} x < 3 \\ x \geq -\frac{1}{2} \end{cases}$$

$-\frac{1}{2} \leq x < 3$ 이므로 자연수는 1, 2 로 2 개

$$\text{㉡} \begin{cases} 0.3x + 1.4 \geq 0.2(x+5) \\ 4(0.2x - 1.3) < -0.5x \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 3x + 14 \geq 2(x+5) \\ 4(2x - 13) < -5x \end{cases} \rightarrow$$

$$\begin{cases} x \geq -4 \\ x < 4 \end{cases}$$

$-4 \leq x < 4$ 이므로 자연수는 1, 2, 3 으로 3 개

$$\text{㉢} \begin{cases} -\frac{5x+2}{3} < -2x \\ 2(x-1) > \frac{5x-9}{3} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} -5x-2 < -6x \\ 6x-6 > 5x-9 \end{cases}$$

$$\rightarrow \begin{cases} x < 2 \\ x > -3 \end{cases}$$

$-3 < x < 2$ 이므로 자연수는 1 로 1 개

$$\text{㉣} \begin{cases} -1.2(x-2) < 0.1x - 1.5 \\ 2(x-1) > \frac{x-9}{2} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} -12(x-2) < x-15 \\ 4(x-1) > x-9 \end{cases} \rightarrow$$

$$\begin{cases} x > 3 \\ x > -\frac{5}{3} \end{cases}$$

$x > 3$ 이므로 자연수는 무수히 많다.

14. 연립부등식 $3x - 2 \leq 5x + 8 \leq 4x + a$ 의 해가 $b \leq x \leq 9$ 일 때, $a + b$ 의 값은? (단, a, b 는 상수)

- ① 1 ② 10 ③ 11 ④ 12 ⑤ 15

해설

$$\begin{aligned} & \text{(i) } 3x - 2 \leq 5x + 8, x \geq -5 \\ & \text{(ii) } 5x + 8 \leq 4x + a, x \leq a - 8 \\ & -5 \leq x \leq a - 8 \text{과 } b \leq x \leq 9 \text{가 같으므로 } b = -5 \\ & a - 8 = 9, a = 17 \\ & \therefore a + b = 17 + (-5) = 12 \end{aligned}$$

15. 그릇에 농도가 다른 두 소금물 A, B가 있다. A 소금물 100g과 B 소금물 200g을 섞으면 농도가 20%의 소금물이 되고, A 소금물 300g과 B 소금물 100g을 섞으면 25%의 소금물이 되었을 때, A 소금물과 B 소금물의 농도를 각각 차례대로 구하여라.

▶ 답: $\frac{\%}{\%}$

▶ 답: $\frac{\%}{\%}$

▷ 정답: 28%

▷ 정답: 16%

해설

소금물 A의 농도를 $x\%$, 소금물 B의 농도를 $y\%$ 라고 하면

$$\begin{cases} \frac{x}{100} \times 100 + \frac{y}{100} \times 200 = \frac{20}{100} \times 300 \\ \frac{x}{100} \times 300 + \frac{y}{100} \times 100 = \frac{25}{100} \times 400 \end{cases} \rightarrow$$

$$\begin{cases} x + 2y = 60 \cdots \text{㉠} \\ 3x + y = 100 \cdots \text{㉡} \end{cases}$$

㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $x = 28$, $y = 16$ 이다.

16. 일차함수 $y = -3x + 5$ 의 그래프와 평행하고, y 절편이 1인 일차함수의 식을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: $y = -3x + 1$

해설

평행하는 두 직선의 기울기는 같으므로 구하고자 하는 일차함수의 식의 기울기는 -3 이다.

$\therefore y = -3x + 1$

17. 두 점 (4, -1), (8, 1)을 지나는 직선의 방정식은?

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

해설

$$(\text{기울기}) = \frac{1 - (-1)}{8 - 4} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

$y = \frac{1}{2}x + b$ 에 점 (4, -1)을 대입

$$-1 = \frac{1}{2} \times 4 + b, b = -3$$

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

18. 두 직선 $y = x + 1$, $x = a(y - 2)$ 의 교점이 두 점 $(-2, -2)$, $(1, 7)$ 을 지나는 직선 위에 있을 때, 상수 a 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: $\frac{3}{5}$

해설

두 점 $(-2, -2)$, $(1, 7)$ 을 지나는 직선의 방정식은

$$y + 2 = \frac{7 + 2}{1 + 2}(x + 2) \therefore y = 3x + 4$$

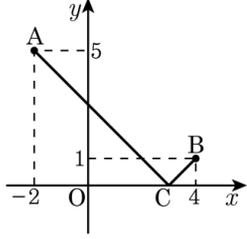
따라서 두 직선 $y = x + 1$, $y = 3x + 4$ 의 교점을 구하면

$(-\frac{3}{2}, -\frac{1}{2})$ 이고 이 교점이 $x = a(y - 2)$ 위에 있으므로

$$-\frac{3}{2} = a\left(-\frac{1}{2} - 2\right)$$

$$\therefore a = \frac{3}{5}$$

19. 다음 그림과 같이 두 점 A(-2, 5), B(4, 1)와 x축 위의 점 C가 있을 때, AC + BC의 값이 최소가 되는 점 C의 좌표는?



- ① (1, 0) ② (2, 0) ③ (3, 0) ④ (4, 0) ⑤ (5, 0)

해설

$\overline{AC} + \overline{BC}$ 의 값이 최소이려면 점 C는 $\overline{AB'}$ 가 x축과 만나는 점이 되어야 한다.

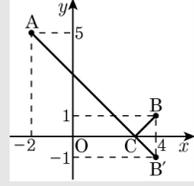
$$(\overline{AB'} \text{의 기울기}) = \frac{-1-5}{4-(-2)} = -1$$

$y = -x + b$ 에 점 (-2, 5)를 대입하면

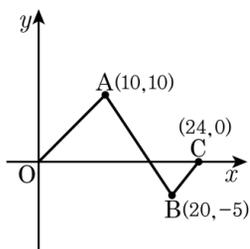
$$5 = 2 + b, b = 3$$

$$y = -x + 3$$

$$y = 0 \text{ 일 때, } 0 = -x + 3 \quad \therefore x = 3$$



20. x 의 값의 범위가 $0 \leq x \leq 24$ 일 때, 함수 $f(x)$ 의 그래프는 다음과 같다. $f(x) = f(x+4)$ 을 만족하는 x 의 값을 구하여라.



▶ 답:

▶ 답:

▷ 정답: $\frac{38}{5}$

▷ 정답: $\frac{200}{11}$

해설

직선 OA의 방정식 $f_1(x) = x \cdots \text{㉠}$

직선 AB의 방정식 $f_2(x) = -\frac{3}{2}x + 25 \cdots \text{㉡}$

직선 BC의 방정식 $f_3(x) = \frac{5}{4}x - 30 \cdots \text{㉢}$

$f(x) = f(x+4)$ 이므로

1) ㉠, ㉡에서 $f_1(x) = f_2(x+4)$ 이 성립한다.

$$f_1(x) = x$$

$$f_2(x+4) = -\frac{3}{2}(x+4) + 25 \text{ 이므로}$$

$$x = -\frac{3}{2}(x+4) + 25$$

$$\therefore x = \frac{38}{5}$$

2) ㉡, ㉢에서 $f_2(x) = f_3(x+4)$ 이 성립한다.

$$f_2(x) = -\frac{3}{2}x + 25$$

$$f_3(x+4) = \frac{5}{4}(x+4) - 30 \text{ 이므로}$$

$$-\frac{3}{2}x + 25 = \frac{5}{4}(x+4) - 30$$

$$\therefore x = \frac{200}{11}$$

따라서 x 의 값은 $\frac{38}{5}$ 또는 $\frac{200}{11}$ 이다.