

1. 다음  안에 알맞은 수를 구하여라.

$$(0.25)^{\square} = \frac{1}{16}$$

▶ 답:

▷ 정답: 2

해설

$$(0.25)^{\square} = \frac{1}{16}$$

$$\left(\frac{1}{4}\right)^{\square} = \left(\frac{1}{4}\right)^2$$

$$\therefore \square = 2$$

2.  $\frac{1}{1 - \frac{1}{1 - \frac{1}{x}}} = \frac{1}{6}$ 을 만족하는  $x$ 의 값을 순환소수로 나타내면?

- ① 0.83    ② 0.8 $\dot{3}$     ③ 0.8 $\dot{3}$     ④ 0.88    ⑤ 0.88

해설

$$\begin{aligned}\frac{1}{1 - \frac{1}{1 - \frac{1}{x}}} &= \frac{1}{1 - \frac{1}{\frac{x-1}{x}}} \\ &= \frac{1}{1 - \frac{x}{x-1}} \\ &= \frac{1}{\frac{x-1}{x-1} - \frac{x}{x-1}} \\ &= \frac{1}{\frac{-1}{x-1}} \\ &= -x+1\end{aligned}$$

이므로 주어진 방정식은  $-x+1 = \frac{1}{6}$ 이다.

따라서  $x = \frac{5}{6} = 0.83333\cdots$  이므로 순환소수로 나타내면 0.8 $\dot{3}$ 이다.

3. 다음 식을 만족하는 0 이 아닌 숫자  $a, b, c, d, e$  의 합을 구하면?

$$0.\overline{abcd\dot{e}} = \frac{abcde - ab}{99900} = \frac{24301}{99900}$$

- ① 9      ② 16      ③ 24      ④ 28      ⑤ 31

해설

$$0.\overline{abcd\dot{e}} = \frac{24301}{99900} \text{ 이므로 } ab = 24 \text{ 이다.}$$

$$\text{따라서 } 24301 = abcde - 24$$

$$abcde = 24301 + 24$$

$$\therefore abcde = 24325$$

$$\therefore a + b + c + d + e = 16$$

4.  $x = \frac{k}{24}$  (단,  $x$ 는 자연수가 아니고,  $k$ 는 100 이하의 자연수)일 때,  $x$ 가 유한소수가 되기 위한  $k$ 의 값의 개수를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 29

해설

$\frac{k}{24} = \frac{k}{2^3 \times 3}$  : 유한소수이려면  $k$ 는 3의 배수  
따라서,  $33 - 4 = 29$

5.  $x, y$ 가 짝수일 때,  $(-4)^2 \div (-2)^y = (-2)^{x-6}$ 이다.  $x+y$ 의 값을 구하면?

① 4

② 6

③ 8

④ 10

⑤ 12

해설

$$(-2^2)^2 \div (-2)^y = (-2)^{x-6}$$

2,  $y, x-6$ 이 모두 짝수이므로

$$(-2^2)^2 = (2^2)^2 = 2^4,$$

$(-2)^y = 2^y, (-2)^{x-6} = 2^{x-6}$ 이다.

$$2^4 \div 2^y = 2^{4-y} = 2^{x-6}$$

$$4 - y = x - 6$$

$$\therefore x + y = 10$$

6.  $(-3x^2y)^2 \div \frac{3x^2y^4}{2y^2} - 2x^3y^2 \times \frac{1}{xy^2}$  의 값은?

①  $3xy^3$

②  $-3x^3y$

③  $-4x^2$

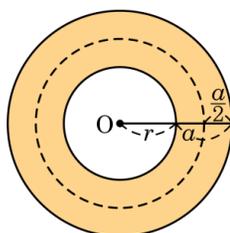
④  $4x^2$

⑤  $4x^2y$

해설

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

7. 다음 그림에서 어두운 부분의 넓이를  $a, b$  를 써서 나타내면? (단,  $b$  는 점선의 원주의 길이)



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

해설

$$b = 2\pi \left( r + \frac{a}{2} \right) = 2\pi r + \pi a = \pi(2r + a)$$

어두운 부분의 넓이를  $S$  라 하면

$$\begin{aligned} S &= \pi(a+r)^2 - \pi r^2 \\ &= \pi(a^2 + 2ar + r^2 - r^2) \\ &= \pi a(a+2r) \\ &= a \{ \pi(a+2r) \} \\ &= ab \end{aligned}$$

8. 자연수  $x, y$  가 있다. 이 두 수의 합은 21 이고,  $x$  의 2 배를 3 으로 나눈 값은  $y$  에서 1 을 뺀 값과 같다고 한다. 이때  $y$  의 값은?

- ㉠ 9      ㉡ 10      ㉢ 11      ㉣ 12      ㉤ 13

해설

$$\begin{cases} x + y = 21 \\ \frac{2x}{3} = y - 1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x + y = 21 & \dots \textcircled{1} \\ 2x - 3y = -3 & \dots \textcircled{2} \end{cases}$$

$\textcircled{1} \times 3 + \textcircled{2}$  하면,  $x = 12, y = 9$

9.  $x, y$  에 관한 일차방정식  $4a^2 - 4a(x-1) + x - y = 0$  은 두 점  $(a, \frac{5}{2}), (b, 6)$  을 해로 가질 때, 상수  $a, b$  에 대하여  $4a + b$  의 값은?

- ① -2      ② -1      ③ 1      ④ 2      ⑤ 3

해설

$4a^2 - 4a(x-1) + x - y = 0$ 에  $(a, \frac{5}{2})$ 를 대입하면

$$4a^2 - 4a(a-1) + a - \frac{5}{2} = 0$$

$$5a = \frac{5}{2}$$

$$\therefore a = \frac{1}{2}$$

$4a^2 - 4a(x-1) + x - y = 0$ 에  $(b, 6)$ 을 대입하면

$$4 \times \frac{1}{4} - 4 \times \frac{1}{2}(b-1) + b - 6 = 0$$

$$1 - 2b + 2 + b - 6 = 0$$

$$\therefore b = -3$$

따라서  $4a + b = -1$ 이다.

10. 연립방정식  $\begin{cases} \frac{x}{3} + \frac{y}{4} = 2 \\ 0.1x + 0.3y = 1.5 \end{cases}$  의 해를  $x = a, y = b$  라 할 때,  
 $2a - b$  의 값은?

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

해설

$$\begin{cases} \frac{x}{3} + \frac{y}{4} = 2 \\ 0.1x + 0.3y = 1.5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 4x + 3y = 24 \quad \cdots \textcircled{1} \\ x + 3y = 15 \quad \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

$\textcircled{1} - \textcircled{2}$  를 하면  $3x = 9, x = 3$

$x = 3$  을  $\textcircled{2}$  에 대입하면  $3 + 3y = 15, y = 4$

$\therefore a = 3, b = 4$

$\therefore 2a - b = 2$

11. 다음 연립방정식 중 해가 없는 것은?

- ①  $\begin{cases} 6x + 2y = 10 \\ 3x + y = 5 \end{cases}$
- ②  $\begin{cases} x - 3y = 9 \\ 4x - 12y = 36 \end{cases}$
- ③  $\begin{cases} x - 3y = 4 \\ 3x - 9y = 17 \end{cases}$
- ④  $\begin{cases} 2x - y = 3 \\ 12x - 6y = 18 \end{cases}$
- ⑤  $\begin{cases} 3x - 2y = 1 \\ 4x - 2(2y - x) + 3 = 5 \end{cases}$

해설

해가 없는 것을 찾는다.

$$\textcircled{3} \begin{cases} x - 3y = 4 \\ 3x - 9y = 17 \end{cases} \text{에서} \begin{cases} 3x - 9y = 12 \\ 3x - 9y = 17 \end{cases} \text{이므로 해가 없다.}$$

12. 분수  $\frac{21}{2^3 \times 5 \times 7 \times a}$  를 소수로 나타내면 무한소수가 된다. 이때 가장 작은  $a$  는?

- ① 4      ② 5      ③ 6      ④ 7      ⑤ 8

해설

$\frac{3}{2^3 \times 5 \times a}$  가 무한소수가 되기 위해서는  $a$  가 2 나 5 가 아닌 수를 소인수로 가져야 한다.  $a$  가 3 이 될 경우에는 약분이 된다.

13.  $x = 0.8\bar{3}$  일 때,  $\frac{1}{1 - \frac{1}{1 - \frac{1}{a}}} = 0.0\bar{5} \times x$ 를 만족하는  $a$ 의 값을

구하여라.

▶ 답:

▷ 정답:  $-\frac{103}{105}$

해설

$$x = 0.8\bar{3} = \frac{5}{6}, \quad 0.0\bar{5} \times x = \frac{1}{18} \times x = \frac{1}{18} \times \frac{5}{6} = \frac{5}{108} \text{ 이므로}$$

$$1 - \frac{1}{1 - \frac{1}{a}} = \frac{5}{108}$$

$$\frac{1}{1 - \frac{1}{a}} = 1 - \frac{5}{108} = \frac{103}{108}$$

$$1 - \frac{1}{a} = \frac{108}{103}$$

$$\therefore \frac{1}{a} = 1 - \frac{108}{103} = -\frac{105}{103}$$

$$\therefore a = -\frac{103}{105}$$

14.  $9^x = 4$  일 때,  $\frac{3^{2x}}{3^{4x} + 3^x}$  의 값을 구하면?

- ①  $\frac{2}{9}$       ②  $\frac{2}{5}$       ③  $\frac{1}{5}$       ④  $\frac{5}{2}$       ⑤  $\frac{9}{2}$

해설

$$\begin{aligned} 9^x &= (3^2)^x = 3^{2x} = 4 \\ \text{따라서 } 3^x &= 2 \text{ 이고, } 3^{4x} = (3^x)^4 = 2^4 = 16 \text{ 이다.} \\ \therefore \frac{3^{2x}}{3^{4x} + 3^x} &= \frac{4}{16 + 2} = \frac{4}{18} = \frac{2}{9} \end{aligned}$$

15.  $10^n = A$  라 할 때,  $5^n(2^{n+2} + 2^n)$  을  $A$  에 관한 식으로 나타내어라.

▶ 답:

▷ 정답:  $5A$

해설

$$\begin{aligned}5^n(2^{n+2} + 2^n) &= 5^n(2^n \times 2^2 + 2^n) \\ &= 5^n(4 \times 2^n + 2^n) \\ &= 5^n(5 \times 2^n) \\ &= 5 \times 2^n \times 5^n \\ &= 5 \times (2 \times 5)^n \\ &= 5 \times 10^n \\ &= 5A\end{aligned}$$

16.  $x^3 + ax^2 + bx + 13$  을  $(x-6)(x+1)$  로 나눈 나머지가  $x+1$  일 때, 상수  $a, b$  의 값을 각각 구하여라.

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 :  $a = -7$

▷ 정답 :  $b = 5$

해설

$x^3 + ax^2 + bx + 13$  을  $(x-6)(x+1)$  로 나눈 몫을  $x+p$  라 하면

$$x^3 + ax^2 + bx + 13$$

$$= (x-6)(x+1)(x+p) + x+1$$

$$= x^3 + (p-5)x^2 + (-5p-5)x - 6p + 1$$

계수를 비교해보면

$$a = p - 5$$

$$b = -5p - 5$$

$$13 = -6p + 1 \text{ 에서 } p = -2 \text{ 이므로}$$

$$\therefore a = -7, b = 5$$

17.  $a^2 + 3ab + b^2 = 5, a^2 - ab + b^2 = 1$  일 때,  $\frac{(a+b)(a^2+b^2) - ab(a+b)}{3ab}$

의 값을 모두 구한 것은?

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

해설

$$a^2 + 3ab + b^2 = 5 \dots \textcircled{1}$$

$$a^2 - ab + b^2 = 1 \dots \textcircled{2}$$

$$\textcircled{1} - \textcircled{2} \text{ 을 하면 } ab = 1 \dots \textcircled{3}$$

$$\textcircled{3} \text{ 을 } \textcircled{1} \text{ 에 대입하면 } a^2 + b^2 = 2 \text{ 이므로 } a + b = \pm 2$$

$$\therefore \frac{(a+b)(a^2+b^2) - ab(a+b)}{3ab}$$

$$= \frac{(a+b)(a^2+b^2) - ab(a+b)}{3ab} = \pm \frac{2}{3}$$

18.  $(4+2)(4^2+2^2)(4^4+2^4)(4^8+2^8) - 2^{31} + 2^{15}$  을 간단히 하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 0

해설

주어진 식에  $(4-2)$  를 곱하면

$$(4-2)(4+2)(4^2+2^2)(4^4+2^4)(4^8+2^8) - 2 \times (2^{31} + 2^{15})$$

$$= (4^2 - 2^2)(4^2 + 2^2)(4^4 + 2^4)(4^8 + 2^8) - 2^{32} + 2^{16}$$

$$= (4^4 - 2^4)(4^4 + 2^4)(4^8 + 2^8) - 2^{32} + 2^{16}$$

$$= (4^8 - 2^8)(4^8 + 2^8) - 2^{32} + 2^{16}$$

$$= 4^{16} - 2^{16} - 2^{32} + 2^{16}$$

$$= 2^{32} - 2^{16} - 2^{32} + 2^{16}$$

$$= 0$$

0 을 2 로 나누어도 0 이므로 주어진 식을 간단히 하면 0 이다.

19. 다음 식의 값을 구하면?

$$\frac{x^2yz - 2xy + xy^2z}{xyz} \quad (\text{단, } x = \frac{1}{2}, y = \frac{1}{3}, z = 6)$$

- ①  $\frac{1}{2}$       ②  $\frac{1}{3}$       ③  $\frac{1}{6}$       ④  $\frac{5}{6}$       ⑤ 0

해설

$$\begin{aligned} \frac{x^2yz - 2xy + xy^2z}{xyz} &= \frac{x^2yz}{xyz} - \frac{2xy}{xyz} + \frac{xy^2z}{xyz} \\ &= x - \frac{2}{z} + y \\ &= \frac{1}{2} - \frac{2}{6} + \frac{1}{3} \\ &= \frac{1}{2} \end{aligned}$$

20. 연립방정식  $\begin{cases} 10x - y = 14 & \dots \textcircled{1} \\ -3x + ay = 3a & \dots \textcircled{2} \end{cases}$  를 만족하는  $x$ 와  $y$ 의 비가  $1:3$

일 때, 다음 중  $a$ 의 값으로 알맞은 것은?

- ① -3      ② -2      ③ -1      ④ 1      ⑤ 2

해설

$x:y = 1:3$ ,  $y = 3x$  를 ①식에 대입하면

$10x - 3x = 14$ ,  $x = 2$ ,  $y = 6$

②식에 대입하면  $-6 + 6a = 3a$ ,  $\therefore a = 2$

21. 연립방정식  $\begin{cases} 0.2x + 0.1y = 0.7 \\ 0.\dot{x} - 0.0\dot{y} = 0.1\dot{8} \end{cases}$  을 풀면?

①  $x = -2, y = 3$

②  $x = 2, y = 3$

③  $x = 2, y = -3$

④  $x = -2, y = -3$

⑤  $x = 3, y = 2$

해설

$$\begin{cases} 0.2x + 0.1y = 0.7 \\ 0.\dot{x} - 0.0\dot{y} = 0.1\dot{8} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2x + y = 7 \\ \frac{1}{9}x - \frac{1}{90}y = \frac{17}{90} \end{cases} \Rightarrow$$

$$\begin{cases} 2x + y = 7 & \cdots \text{㉠} \\ 10x - y = 17 & \cdots \text{㉡} \end{cases}$$

㉠ + ㉡ 을 하면  $x = 2, y = 3$

22. 다음 조건을 만족하는 세 자연수  $a, b, c$  에 대하여  $a - b + c$  의 값을 구하여라.

(1)  $a, b$  는 38 보다 작은 두 자리 자연수이고  $a > b$  이다.  
 (2)  $c$  는 한 자리 자연수이다.  
 (3) 두 자리 자연수  $n$  에 대하여 두 숫자를 서로 바꾼 수를  $f(n)$  이라고 할 때,  
 $|a - f(a)| + c = |b - f(b)| - c = 63$  이다.

▶ 답 :

▷ 정답 : 18

**해설**

$a, b$  는 두 자리 자연수이므로  $a = 10p + q, b = 10s + t$  라 하면  
 (3) 에서  
 $|(10p + q) - (10q + p)| + c = 63,$   
 $9|p - q| + c = 63,$   
 $\therefore c = 9(7 - |p - q|)$   
 따라서  $c$  는 9 의 배수이고  $1 \leq c \leq 9$  이므로  $c = 9$  이다.  
 이때,  $7 - |p - q| = 1$  이므로  $|p - q| = 6$   
 $\therefore (p, q) = (1, 7)(2, 8)(3, 9)(7, 1)(8, 2)(9, 3)$   
 그런데  $a$  가 38 보다 작으므로  $a = 17$  또는 28  
 (3) 에서  
 $|(10s + t) - (10t + s)| - 9 = 63$   
 $9|s - t| = 72, |s - t| = 8$   
 $\therefore (s, t) = (1, 9)(9, 1)$  이때,  $b$  는 38 보다 작으므로  $b = 19$   
 그런데  $a > b$  이므로  $a = 28, b = 19, c = 9$   
 $a - b + c = 28 - 19 + 9 = 18$  이다.



24. 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

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

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

25. 철로의 옆 길을 따라 2km/h 의 속도로 자전거를 타며 가는 유진은 같은 방향으로 가는 열차에 10 분마다 추월을 당했고, 반대 방향에서 오는 열차와 5 분마다 마주쳤다. 모든 열차는 일정한 속도로 달리고 열차가 지나가는 간격도 같다. 열차의 속력을 시속  $x$ km , 열차가 지나가는 간격을  $y$ km 라 할 때,  $x, y$  의 값을 각각 순서대로 구하여라.

▶ 답:                      km

▶ 답:                      km

▷ 정답:  $x : 6$  km

▷ 정답:  $y : \frac{2}{3}$  km

**해설**

열차의 속도를  $x$ km/h , 열차가 지나가는 간격을  $y$ km/h 로 놓고 식을 세워보면

(1) 열차와 같은 방향으로 갈 때

$$\frac{1}{6}x - y = \frac{1}{3}$$

(2) 열차와 반대 방향으로 갈 때

$$\frac{1}{12}x - y = -\frac{1}{6}$$

연립하여 두 방정식을 풀면  $x = 6, y = \frac{2}{3}$

따라서 열차의 속력은 시속 6km, 열차가 지나가는 간격은  $\frac{2}{3}$ km 이다.