

1. 자연수 a 에 대하여 분수 $\frac{7}{18a}$ 을 소수로 나타내면 소수점 아래 셋째 자리부터 순환마디가 시작되는 순환소수가 된다. 자연수 a 의 최솟값을 구하여라.

▶ 답 :

▶ 정답 : 2

해설

$\frac{7}{18a}$ 가 소수점 아래 셋째 자리부터 순환마디가 시작되려면 분모가 36 이 되어야 한다.

$$\frac{7}{18a} = \frac{7}{36} = 0.19\dot{4}$$

따라서 a 의 최솟값은 2

2. 다음 중에서 안에 들어갈 알맞은 식이 같은 것끼리 짝지은 것을 모두 골라라.

$$\textcircled{\text{㉠}} \frac{2}{x^2} \times \square = 18x$$

$$\textcircled{\text{㉡}} (3x)^2 \times \square = \frac{1}{x}$$

$$\textcircled{\text{㉢}} 27x \div \square = \frac{3}{x^2}$$

$$\textcircled{\text{㉣}} 6x^2 \div x^5 \div \square = x$$

▶ 답 :

▶ 답 :

▶ 정답 : $\textcircled{\text{㉠}}$

▶ 정답 : $\textcircled{\text{㉢}}$

해설

$$\textcircled{\text{㉠}} \square = 18x \times \frac{x^2}{2} = 9x^3$$

$$\textcircled{\text{㉡}} \square = \frac{1}{x} \times \frac{1}{9x^2} = \frac{1}{9x^3}$$

$$\textcircled{\text{㉢}} \square = 27x \times \frac{x^2}{3} = 9x^3$$

$$\textcircled{\text{㉣}} 6x^2 \div x^5 \div \square = x \text{ 이므로 } \frac{6}{x^3} \div \square = x$$

$$\therefore \square = \frac{6}{x^4}$$

따라서 안의 식이 같은 것은 $\textcircled{\text{㉠}}$ 과 $\textcircled{\text{㉢}}$ 이다.

3. $(4x^2 - 2y + 1) - (\quad) = -x^2 + 3y - 4$ 에서 () 안에 알맞은 식은?

① $-5x^2 + 5y - 5$

② $-5x^2 + y - 3$

③ $5x^2 + y - 3$

④ $5x^2 + y + 5$

⑤ $5x^2 - 5y + 5$

해설

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

4. 윗변의 길이가 a , 아랫변의 길이가 b , 높이가 h 인 사다리꼴의 넓이를 S 라 할 때, $S = \frac{1}{2}(a+b)h$ 이다. 이 식을 a 에 관하여 풀면?

① $a = \frac{2S}{h} - b$

② $a = 2S - \frac{b}{h}$

③ $a = \frac{1}{2}(Sh - b)$

④ $a = \frac{2S - b}{h}$

⑤ $a = \frac{2S}{b+h}$

해설

주어진 식의 양변에 $\frac{2}{h}$ 를 곱하면

$$S \times \frac{2}{h} = a + b$$

$$\therefore a = \frac{2S}{h} - b$$

5. 두 자연수가 있다. 두 자연수의 합은 21 이고 차는 9 이다. 이 두 자연수를 구하여라.

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : 6

▷ 정답 : 15

해설

$$\begin{cases} x + y = 21 & \dots \textcircled{1} \\ x - y = 9 & \dots \textcircled{2} \end{cases}$$

① + ②를 하면 $2x = 30$

$\therefore x = 15, y = 6$

6. 다음 중 $\frac{b}{a}$ (a, b 는 정수, $a \neq 0$)의 꼴로 나타낼 수 없는 것은?

① 정수

② 자연수

③ 유한소수

④ 순환소수

⑤ 무한소수

해설

유리수를 구하는 문제이다.

정수, 자연수, 유한소수, 순환소수는 유리수이지만 무한소수는
분수모양으로 나타낼 수 없으므로 유리수가 아니다.

7. 순환소수 $-1.231453145\cdots$ 의 순환마디 갯수를 a , 소수점 아래 100 번째 자리의 숫자를 b 라 할 때, $a + b$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 8

해설

$-1.2\dot{3}14\dot{5}$ 이므로 순환마디의 숫자 4 개

$100 - 1 = 4 \times 24 + 3$ 이므로 소수점 아래 100 번째 자리의 숫자는 4 이다.

$$\therefore a + b = 8$$

8. 다음은 순환소수 $3.02\bar{5}$ 를 분수로 나타내는 과정이다. 안에 알맞은 수를 차례대로 써넣어라.

순환소수 $3.02\bar{5}$ 를 x 로 놓으면

$$x = 3.02555\cdots$$

$$\begin{array}{r} \boxed{}x = 3025.555\cdots \\ -) \boxed{}x = 302.555\cdots \\ \hline \boxed{}x = 2723 \end{array}$$

따라서 $x = \boxed{}$ 이다.

▶ 답 :

▶ 답 :

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : 1000

▷ 정답 : 100

▷ 정답 : 900

▷ 정답 : $\frac{2723}{900}$

해설

$$\begin{array}{r} 1000x = 3025.555\cdots \\ -) 100x = 302.555\cdots \\ \hline 900x = 2723 \end{array}$$

따라서 $x = \frac{2723}{900}$ 이다

9. 순환소수 $0.7\dot{5}$ 보다 $\frac{1}{5}$ 만큼 작은 수를 순환소수로 표현하면?

① $0.\dot{1}$

② $0.\dot{3}$

③ $0.\dot{5}$

④ $0.\dot{7}$

⑤ $0.\dot{9}$

해설

$$0.7\dot{5} - \frac{1}{5} = \frac{75 - 7}{90} - \frac{18}{90} = \frac{68}{90} - \frac{18}{90} = \frac{50}{90} = 0.\dot{5}$$

10. 다음을 보고, x 를 구하여라. (단, x 는 자연수)

x 에 $1.\dot{4}\dot{6}$ 을 곱해야 할 것을 잘못하여 1.46 을 곱했더니 정답과 답의 차가 $0.\dot{4}\dot{6}$ 이 되었다.

▶ 답 :

▷ 정답 : 100

해설

$$x \times 1.\dot{4}\dot{6} - x \times 1.46 = 0.\dot{4}\dot{6}$$

$$x \times (1.\dot{4}\dot{6} - 1.46) = 0.\dot{4}\dot{6}$$

$$x \times 0.00\dot{4}\dot{6} = 0.\dot{4}\dot{6}$$

$$\therefore x = 100$$

11. 다음은 식을 간단히 한 것이다. 옳지 않은 것은?

① $(x^3y^2)^2 = x^6y^4$

② $(x^4y)^3 = x^{12}y^3$

③ $(2a^2)^4 = 16a^8$

④ $\left(-\frac{a^2}{b^4}\right)^2 = \frac{a^4}{b^8}$

⑤ $\left(-\frac{2y^2}{x}\right)^3 = -\frac{8y^5}{x^3}$

해설

① $(x^3y^2)^2 = x^6y^4$

② $(x^4y)^3 = x^{12}y^3$

③ $(2a^2)^4 = 16a^8$

④ $\left(-\frac{a^2}{b^4}\right)^2 = \frac{a^4}{b^8}$

⑤ $\left(-\frac{2y^2}{x}\right)^3 = -\frac{8y^6}{x^3}$

12. 다음 안에 알맞은 수를 구하여라.

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

▶ 답 :

▷ 정답 : 2

해설

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

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

$$\therefore \square = 2$$

13. $625^{x-1} = 5^{2x} \times 125^6 \div 25^3$ 을 만족하는 정수 x 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 8

해설

$625 = 25^2 = (5^2)^2 = 5^4$, $125 = 5^3$ 이므로
주어진 식을 밑이 5인 거듭제곱꼴의 형태로 바꾸어 주면

$$625^{x-1} = 5^{2x} \times 125^6 \div 25^3$$

$$(5^4)^{x-1} = 5^{2x} \times (5^3)^6 \times (5^2)^{-3}$$

$$5^{4x-4} = 5^{2x} \times 5^{18} \times 5^{-6}$$

$$5^{4x-4} = 5^{2x+12}$$

밑이 5로 같으므로 양변의 지수가 같다.

$$4x - 4 = 2x + 12$$

$$\therefore x = 8$$

14. $(x-1)(x+1)(x^2+1)(x^4+1)(x^8+1) = x^a + b$ 일 때, 상수 a, b 에 대하여 $a-b$ 의 값은?

① 7

② 9

③ 15

④ 17

⑤ 25

해설

$$(x-1)(x+1)(x^2+1)(x^4+1)(x^8+1)$$

$$= (x^2-1)(x^2+1)(x^4+1)(x^8+1)$$

$$= (x^4-1)(x^4+1)(x^8+1)$$

$$= (x^8-1)(x^8+1)$$

$$= x^{16} - 1$$

$$x^a + b = x^{16} - 1 \text{ 이므로 } a = 16, b = -1$$

$$\therefore a - b = 17$$

15. $(2x - y + 1)^2$ 을 전개하였을 때 xy 의 계수를 A , x 의 계수를 B 라 할 때, $A + B$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 0

해설

$$\begin{aligned} & (2x - y + 1)(2x - y + 1) \\ &= 4x^2 - 2xy + 2x - 2xy + y^2 - y + 2x - y + 1 \\ &= 4x^2 - 4xy + y^2 + 4x - 2y + 1 \end{aligned}$$

xy 의 계수는 -4 이고, x 의 계수는 4 이다.

따라서 $A = -4$, $B = 4$ 이다.

$$\therefore A + B = 0$$

17. $(x + y + 3)(x + y - 2) = Ax^2 + By^2 + Cxy + x + y - 6$ 이 성립할 때,
 $A + B + C$ 의 값은? (단, A, B, C 는 상수)

① -12

② -6

③ 0

④ 4

⑤ 8

해설

$x + y = t$ 로 치환하면

$$(t + 3)(t - 2) = t^2 + t - 6$$

$t = x + y$ 를 대입하면

$$\begin{aligned} & (x + y)^2 + (x + y) - 6 \\ &= x^2 + 2xy + y^2 + x + y - 6 \end{aligned}$$

$$A = 1, B = 1, C = 2$$

$$\therefore A + B + C = 4$$

18. 2011 을 x 로 하여 곱셈 공식을 이용하여 $2010 \times 2012 - 2009 \times 2011$ 을 계산하면?

① 4000

② 4017

③ 4019

④ 4021

⑤ 4023

해설

2011 = x 라 하면

$$(x-1)(x+1) - (x-2) \cdot x$$

$$= x^2 - 1 - x^2 + 2x = 2x - 1$$

$$= 2 \times 2011 - 1 = 4021$$

19. $A = \frac{x-y}{2}$, $B = \frac{x+y}{3}$ 일 때, $3\{2B - 4(B - 3A)\} - 32A + 3B$ 를 x, y 로 나타낸 것은?

① $x + 2y$

② $x + 3y$

③ $x - 2y$

④ $x - 3y$

⑤ $x + 4y$

해설

$3\{2B - 4(B - 3A)\} - 32A + 3B$ 를 간단하게 정리하면

$$3(2B - 4B + 12A) - 32A + 3B$$

$$= 3(12A - 2B) - 32A + 3B$$

$$= 36A - 32A - 6B + 3B$$

$$= 4A - 3B$$

$4A - 3B$ 에 $A = \frac{x-y}{2}$, $B = \frac{x+y}{3}$ 를 대입하면

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

$$= x - 3y$$

20. $x : y = 2 : 3$ 일 때, $5x + 2y - 3$ 을 x 에 관한 식으로 나타내어라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $8x - 3$

해설

비례식을 풀면 $3x = 2y$ 이다.

이 식을 $5x + 2y - 3$ 에 대입하면

$5x + 2y - 3 = 5x + 3x - 3 = 8x - 3$ 이다.

21. $125^2 \div 25^3$ 을 간단히 하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 1

해설

$$125^2 \div 25^3 = (5^3)^2 \div (5^2)^3 = 5^6 \div 5^6 = 1$$

22. $(3a - 2b + 1)(3a + 2b - 1)$ 을 전개하면?

① $3a^2 - 2b^2 - 1$

② $9a^2 - 4b^2 - 1$

③ $9a^2 + 2b - 2b^2 - 1$

④ $9a^2 + 2b - 4b^2 - 1$

⑤ $9a^2 - 4b^2 + 4b - 1$

해설

$$\begin{aligned} & (3a - 2b + 1)(3a + 2b - 1) \\ &= \{3a - (2b - 1)\} \{3a + (2b - 1)\} \\ &= (3a)^2 - (2b - 1)^2 \\ &= 9a^2 - (4b^2 - 4b + 1) \\ &= 9a^2 - 4b^2 + 4b - 1 \end{aligned}$$

23. $x + y = 3$, $xy = 2$ 일 때, $x^4 + y^4$ 의 값은?

① 15

② 16

③ 17

④ 18

⑤ 19

해설

$$x^2 + y^2 = (x + y)^2 - 2xy = 3^2 - 2 \times 2 = 5$$

$$\therefore x^4 + y^4 = (x^2 + y^2)^2 - 2(xy)^2 = 25 - 2 \times 4 = 17$$

24. 다음 보기에서 일차방정식 $3x + y = 10$ 에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

보기

- ㉠ 미지수가 2 개인 일차방정식이다.
- ㉡ x, y 가 모든 수일 때, 해의 순서쌍 (x, y) 는 무수히 많이 있다.
- ㉢ x, y 가 자연수일 때, 해는 3 쌍이다.
- ㉤ $x = -3$ 일 때, $y = 1$ 이다.
- ㉥ y 에 관해 정리하면 $y = 3x + 10$ 이다.

① ㉠, ㉡

② ㉠, ㉡, ㉤

③ ㉠, ㉡, ㉢

④ ㉠, ㉡, ㉢, ㉤

⑤ ㉠, ㉡, ㉢, ㉤, ㉥

해설

- ㉠. 미지수가 2 개인 일차방정식이다.
- ㉡. x, y 가 모든 수일 때, 해의 순서쌍 (x, y) 는 무수히 많이 있다.
- ㉢. x, y 가 자연수일 때, 해는 $(1, 7), (2, 4), (3, 1)$ 으로 3 쌍이다.
- ㉤. $x = -3$ 일 때, $y = 19$ 이다.
- ㉥. y 에 관해 정리하면 $y = -3x + 10$ 이다.

25. 순서쌍 $(m, m + 10)$ 이 연립방정식 $x + 2y = 11$, $nx - 2y = 1$ 의 해일 때, 상수 m, n 의 곱 mn 의 값은?

① -15

② 2

③ 8

④ 13

⑤ 15

해설

$(m, m + 10)$ 을 $x + 2y = 11$ 에대입하면

$$m + 2m + 20 = 11$$

따라서 $m = -3$ 이고, $x = m = -3$, $y = m + 10 = -3 + 10 = 7$ 이 나온다.

$x = -3$, $y = 7$ 을 $nx - 2y = 1$ 에 대입하면 $-3n - 14 = 1$

따라서 $n = -5$ 가 된다.

$$\therefore mn = (-3) \times (-5) = 15$$