

1.  $(2x - 7y + 4)(3x + y)$  를 전개했을 때,  $y$  의 계수를 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 4

해설

$$(2x - 7y + 4)(3x + y) = 6x^2 + 2xy - 21xy - 7y^2 + 12x + 4y = 6x^2 - 19xy - 7y^2 + 12x + 4y$$

2.  $a = \frac{1}{7}$ ,  $b = -\frac{1}{5}$  일 때,  $3(a+b) - (4ab^2 - 6a^2b) \div (-2ab)$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : -1

해설

$$(준식) = 3a + 3b + 2b - 3a = 5b = -1$$

3.  $\frac{1}{45}, \frac{2}{45}, \frac{3}{45}, \dots, \frac{199}{45}, \frac{200}{45}$  중에서 유한소수이면서, 정수가 아닌 유리수의 개수는?

- ① 4개    ② 18개    ③ 22개    ④ 62개    ⑤ 66개

해설

$\frac{n}{45} = \frac{n}{3^2 \times 5}$  이 유한소수가 되게 하는  $n$ 은 9의 배수이므로 22개, 이때 정수가 되게 하는  $n$ 은 45의 배수로 4개이다. 따라서  $22 - 4 = 18$ 개이다.

4.  $\frac{1}{3}$  과  $\frac{3}{5}$  사이의 분수 중에서 분모가 30일 때, 유한소수로 나타낼 수 있는 분자의 자연수를 모두 합하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 27

해설

$\frac{1}{3}$  과  $\frac{3}{5}$  사이의 분수 중 분모가 30인 수는  $\frac{11}{30}$  부터  $\frac{17}{30}$  까지이다.

$$\left(\frac{10}{30} < x < \frac{18}{30}\right)$$

유한소수는 분모의 소인수가 2나 5가 되어야 하므로,  $\frac{\square}{2 \times 3 \times 5}$  에서  $\square$ 는 3의 배수가 되어야 한다. 따라서, 위 조건을 만족하는 수는  $\frac{12}{30}$ ,  $\frac{15}{30}$  가 되므로 두 수의 합은 27이 된다.

5. 분수  $\frac{9 \times a}{180}$  를 소수로 나타내면 유탄소수가 될 때,  $a$  의 값이 될 수 있는 수 중에서 가장 큰 두 자리의 정수는?

- ① 80      ② 85      ③ 90      ④ 95      ⑤ 99

해설

$\frac{9 \times a}{180} = \frac{9 \times a}{2^2 \times 3^2 \times 5} = \frac{a}{2^2 \times 5}$  이므로  $a$  는 어떤 수가 되도 유탄 소수로 나타낼 수 있다.  
따라서 가장 큰 두 자리의 정수는 99 이다.

6. 분수  $\frac{6}{7}$  를 소수로 나타낼 때, 소수점 아래 100 번째 자리의 숫자는?

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

해설

$\frac{6}{7} = 0.857142857142\cdots = 0.\dot{8}57142$  이므로 순환마디의 숫자의 개수가 6 개이다. 한편  $100 = 6 \times 16 + 4$  이므로 소수점 아래 100 번째 자리의 숫자는 소수점 아래 넷째 자리의 숫자와 같다. 따라서 1 이다.

7.  $x = 3.4\overline{52}$  일 때,  $10^3x - 10x$  의 값은?

- ① 3413    ② 3414    ③ 3415    ④ 3417    ⑤ 3418

해설

$$\begin{array}{r} 1000x = 3452.5252\cdots \\ -) \quad 10x = \quad 34.5252\cdots \\ \hline 990x = 3418 \end{array}$$

따라서  $10^3x - 10x = 1000x - 10x = 990x = 3418$  이다.

8.  $\frac{1}{4} \leq 0.\dot{a} < \frac{4}{5}$  를 만족하는 자연수  $a$  의 합을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 25

해설

$$\frac{1}{4} \leq \frac{a}{9} < \frac{4}{5}$$

$$\frac{9}{4} \leq a < \frac{36}{5}$$

$$2.25 \leq a < 7.2$$

자연수  $a$  는 3, 4, 5, 6, 7

$$\therefore 3+4+5+6+7=25$$

9.  $2^{10} = 1000$  이라고 할 때,  $1.6^5$  을 간단히 하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 10

해설

$$\begin{aligned} 1.6^5 &= \left(\frac{16}{10}\right)^5 = \frac{(2^4)^5}{10^5} = \frac{(2^{10})^2}{10^5} \\ &= \frac{(10^3)^2}{10^5} = 10 \end{aligned}$$

10. 두 순서쌍  $(x_1, y_1)$ ,  $(x_2, y_2)$  에 대하여  $(x_1, y_1) \times (x_2, y_2) = x_1x_2 + x_1y_2 + y_1x_2 + y_1y_2$  로 정의 한다. 이 때,  $(2x, y) \times (-y, 3x)$  를 간단히 하면?

①  $-6x^2 + 2xy - y^2$

②  $-6x^2 + xy + 3y^2$

③  $2x^2 - xy - y^2$

④  $6x^2 + xy - y^2$

⑤  $6x^2 - xy + 3y^2$

해설

$$\begin{aligned} & 2x \times (-y) + 2x \times 3x + y \times (-y) + y \times 3x \\ &= -2xy + 6x^2 - y^2 + 3xy \\ &= 6x^2 + xy - y^2 \end{aligned}$$

11. 두 다항식  $A, B$  에 대하여  $A * B = A - 2B$  라 정의 하자.  $A = x^2 - 4x + 2$ ,  $B = x^2 + 3x - 5$  에 대하여  $(A * B) * B$  를 간단히 하면?

①  $-3x^2 - 16x - 22$

②  $-3x^2 - 16x + 22$

③  $2x^2 - 14x + 21$

④  $2x^2 - 15x + 22$

⑤  $3x^2 + 14x + 22$

해설

$$(A * B) * B = (A - 2B) - 2B = A - 4B \text{ 이므로}$$

$$(x^2 - 4x + 2) - 4(x^2 + 3x - 5)$$

$$= x^2 - 4x + 2 - 4x^2 - 12x + 20$$

$$= -3x^2 - 16x + 22$$

12.  $-4a - \{3a + 5b - 2(a - 2b - \square)\} = -a - 11b$  일 때,  $\square$

안에 알맞은 식은?

- ①  $-3b - 2a$       ②  $-b - 4a$       ③  $b - 2a$   
④  $2a + 3b$       ⑤  $3a + 3b$

해설

$$\begin{aligned} & -4a - \{3a + 5b - 2(a - 2b - \square)\} \\ &= -4a - (3a + 5b - 2a + 4b + 2\square) \\ &= -4a - 3a - 5b + 2a - 4b - 2\square \\ &= -5a - 9b - 2\square = -a - 11b \\ \therefore \square &= b - 2a \end{aligned}$$

13.  $(3a - 2b + 1)(3a + 2b - 1)$  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

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

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

- ① 2      ② 4      ③ 16      ④ 32      ⑤ 64

해설

$$\begin{aligned} 2 &= 4 - 2 \text{ 이므로} \\ (4-2)(4+2)(4^2+2^2)(4^4+2^4)(4^8+2^8) & \\ &= (4^2-2^2)(4^2+2^2)(4^4+2^4)(4^8+2^8) \\ &= (4^4-2^4)(4^4+2^4)(4^8+2^8) \\ &= (4^8-2^8)(4^8+2^8) \\ &= 4^{16} - 2^{16} \\ \therefore a+b &= 16+16=32 \end{aligned}$$

15.  $(x+A)(x+B)$  를 전개하였더니  $x^2+Cx-3$  이 되었다. 다음 중  $C$  의 값이 될 수 있는 것은?(단,  $A, B, C$  는 정수이다.)

- ① -3      ② -2      ③ -1      ④ 0      ⑤ 1

해설

$(x+A)(x+B) = x^2 + (A+B)x + AB = x^2 + Cx - 3$  이므로  $A+B=C, AB=-3$  이다. 따라서  $C = (1-3, -1+3, 3-1, -3+1) = (-2, 2)$  이다.

16.  $(x-y+2)(x-y+3)-(x+2y-3)^2$ 을 전개하였을 때, 상수항을 제외한 나머지 모든 항의 계수의 총합을 구하면?

- ① -3      ② 6      ③ 9      ④ 15      ⑤ 21

해설

$$\begin{aligned} & x-y=A, \quad x+2y=B \text{ 라 하면} \\ & (x-y+2)(x-y+3)-(x+2y-3)^2 \\ & = (A+2)(A+3)-(B-3)^2 \\ & = A^2+5A+6-B^2+6B-9 \\ & = (x-y)^2+5(x-y)+6-(x+2y)^2+6(x+2y)-9 \\ & = x^2-2xy+y^2+5x-5y+6-x^2-4xy-4y^2+6x+12y-9 \\ & = -3y^2-6xy+11x+7y-3 \\ & \therefore \text{상수항을 제외한 나머지 항의 계수의 총합} : -3-6+11+7=9 \end{aligned}$$

17.  $x = a(a-6)$  일 때,  $(a+1)(a-2)(a-4)(a-7)$  을  $x$  에 관한 식으로 나타내면?

①  $x^2 - 36$

②  $x^2 - 6$

③  $x^2 + x$

④  $x^2 + x - 36$

⑤  $x^2 + x - 56$

해설

$$\begin{aligned}x &= a(a-6) = a^2 - 6a \\(a+1)(a-2)(a-4)(a-7) &= \{(a-2)(a-4)\} \{(a-7)(a+1)\} \\&= (a^2 - 6a + 8)(a^2 - 6a - 7) \\&= (x+8)(x-7) \\&= x^2 + x - 56\end{aligned}$$

18. 다음 식의 값을 곱셈공식을 활용하여 구하려고 한다. ( ) 에 알맞은 수는?

$$(4+2)(4^2+2^2)(4^4+2^4)(4^8+2^8)(4^{16}+2^{16})(4^{32}+2^{32})+2^{63} = 2^{( )}$$

- ① 126      ② 127      ③ 128      ④ 129      ⑤ 130

**해설**

$(4+2)(4^2+2^2)(4^4+2^4)(4^8+2^8)(4^{16}+2^{16})(4^{32}+2^{32})$  에  $\frac{1}{2} \times (4-2)$  를 곱한다.

$(\frac{1}{2} \times (4-2) = 1$  이므로 식의 값은 변하지 않는다.)

$$\frac{1}{2}(4-2)(4+2)(4^2+2^2)(4^4+2^4)(4^8+2^8)(4^{16}+2^{16})(4^{32}+2^{32})$$

$$= \frac{1}{2} \times (4^2-2^2)(4^2+2^2)(4^4+2^4)(4^8+2^8)(4^{16}+2^{16})(4^{32}+2^{32})$$

$$= \frac{1}{2} \times (4^4-2^4)(4^4+2^4)(4^8+2^8)(4^{16}+2^{16})(4^{32}+2^{32})$$

$$= \frac{1}{2} \times (4^8-2^8)(4^8+2^8)(4^{16}+2^{16})(4^{32}+2^{32})$$

$$= \frac{1}{2} \times (4^{16}-2^{16})(4^{16}+2^{16})(4^{32}+2^{32})$$

$$= \frac{1}{2} \times (4^{32}-2^{32})(4^{32}+2^{32}) = \frac{1}{2}(4^{64}-2^{64})$$

$$= \frac{1}{2}(2^{128}-2^{64})$$

$$= 2^{127}-2^{63}$$

따라서 주어진 식은  $(2^{127}-2^{63})+2^{63} = 2^{( )}$  이므로

$$\therefore 2^{( )} = 2^{127} \quad \therefore ( ) = 127$$

19. 다음 식에서  $P$ 의 값을 구하여라. (단,  $a \neq b \neq c$ )

$$P = \frac{a}{(a-b)(a-c)} + \frac{b}{(b-c)(b-a)} + \frac{c}{(c-a)(c-b)}$$

▶ 답:

▷ 정답: 0

해설

$$\begin{aligned} P &= \frac{-a}{(a-b)(c-a)} + \frac{-b}{(b-c)(a-b)} + \frac{-c}{(c-a)(b-c)} \\ &= \frac{-a(b-c) - b(c-a) - c(a-b)}{(a-b)(b-c)(c-a)} \\ &= \frac{-ab + ac - bc + ab - ac + bc}{(a-b)(b-c)(c-a)} = 0 \end{aligned}$$

20.  $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{3}{4}$  일 때,  $\frac{5a-3ab+5b}{a+b}$  의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 1

해설

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

$$\frac{a+b}{ab} = \frac{3}{4}$$

$$\therefore 3ab = 4(a+b)$$

$$(\text{준식}) = \frac{5(a+b) - 3ab}{a+b}$$

$$= \frac{5(a+b) - 4(a+b)}{a+b}$$

$$= \frac{a+b}{a+b}$$

$$= 1$$

21.  $\frac{9 \times 6^n}{4}$  의 약수의 개수가 77 개일 때, 자연수  $n$  을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 8

해설

주어진 식을 소인수분해하여 간단히 정리하면

$$\begin{aligned}\frac{9 \times 6^n}{4} &= \frac{3^2 \times (2 \times 3)^n}{2^2} \\ &= 2^{-2} \times 2^n \times 3^2 \times 3^n \\ &= 2^{n-2} \times 3^{n+2}\end{aligned}$$

따라서 약수의 개수는

$$(n-2+1)(n+2+1) = (n-1)(n+3) = 77 \text{ 이므로}$$

$$n-1 = 7, n+3 = 11$$

$$\therefore n = 8$$

22.  $\frac{a}{2^2 \times 3 \times 5}$  를 소수로 나타내면 유한소수이고, 이 분수를 기약분수로 고치면  $\frac{3}{b}$  이다.  $a$ 가 10미만인 홀수일 때,  $a+b$ 의 값은?

- ① 28      ② 29      ③ 30      ④ 31      ⑤ 32

해설

$\frac{a}{2^2 \times 3 \times 5}$  를 소수로 나타낼 때, 유한소수가 되려면 분모에 있는 3이 약분되어야 하므로  $a$ 의 값은 3의 배수가 되어야 한다. 그리고  $a$ 가 10미만의 홀수이므로  $a$ 는 3 또는 9이다. 그런데 이 식을 기약분수로 고치면  $\frac{3}{b}$  이어야 하므로  $a=9$ 이다.

$$\text{또한 } \frac{9}{60} = \frac{3^2}{2^2 \times 3 \times 5} = \frac{3}{2^2 \times 5} = \frac{3}{20}$$

$$\therefore b = 20$$

$$\therefore a + b = 9 + 20 = 29$$

23.  $\frac{15}{13} = x$  라 할 때  $x \times (10^6 - 1)$  의 값은 몇 자리 정수인가?

① 4 자리

② 5 자리

③ 6 자리

④ 7 자리

⑤ 8 자리

해설

$$\frac{15}{13} = 1.\dot{1}5384\dot{6} = \frac{1153845}{999999}$$

$$x \times (10^6 - 1) = \frac{1153845}{999999} \times 999999 = 1153845$$

24.  $x = 0.a$  이고  $1 - \frac{1}{1 + \frac{1}{x}} = 0.8i$  일 때  $a$  의 값은?

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

해설

$$\begin{aligned} 1 - \frac{1}{1 + \frac{1}{x}} &= 1 - \frac{1}{\frac{x+1}{x}} \\ &= 1 - \frac{x}{x+1} = \frac{x+1}{x+1} - \frac{x}{x+1} \\ &= \frac{1}{x+1} = \frac{9}{11} \end{aligned}$$

$$9(x+1) = 11, 9x+9 = 11, x = \frac{2}{9}$$

$$\therefore a = 2$$

25. 자연수  $a, b$  에 대하여  $\frac{0.\dot{a}0\dot{b}}{0.\dot{b}0\dot{a}} = 1.2\dot{4}$  일 때,  $0.\dot{a}\dot{b} - 0.\dot{b}\dot{a}$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 :  $\frac{1}{11}$

해설

$$\frac{0.\dot{a}0\dot{b}}{0.\dot{b}0\dot{a}} = \frac{100a + b}{999} = \frac{100a + b}{100b + a} = 1.2\dot{4} = \frac{112}{90} = \frac{56}{45}$$

$$\Rightarrow 45(100a + b) = 56(100b + a)$$

$$\Rightarrow 4a = 5b$$

$a, b$  는 한자리 정수이어야 하므로,  $a = 5, b = 4$  이다.

$$\therefore 0.5\dot{4} - 0.4\dot{5} = \frac{54}{99} - \frac{45}{99} = \frac{9}{99} = \frac{1}{11}$$

26.  $0.\dot{3}4 - 0.\dot{1} = \frac{7}{a}$ ,  $3.0\dot{5} \times 0.4\dot{5} = \frac{25}{b}$  일 때,  $\frac{a}{b}$  를 순환소수로 나타낸 것은?

- ① 1.2      ② 1.3      ③ 1.4      ④ 1.5      ⑤ 1.6

해설

$$\begin{aligned} 0.\dot{3}4 - 0.\dot{1} &= \frac{34 - 3}{90} - \frac{1}{9} = \frac{31}{90} - \frac{10}{90} \\ &= \frac{21}{90} = \frac{7}{30} \quad \therefore a = 30 \end{aligned}$$

$$3.0\dot{5} \times 0.4\dot{5} = \frac{275}{90} \times \frac{45}{99} = \frac{25}{18} \quad \therefore b = 18$$

$$\therefore \frac{a}{b} = \frac{30}{18} = \frac{15}{9} = 1.\dot{6}$$

27. 다음 중 옳은 것을 모두 고르면?

- ① 정수와 무한소수의 합은 순환소수이다.
- ② 유한소수와 순환소수의 합은 순환소수이다.
- ③ 무한소수와 순환소수의 합은 순환소수이다.
- ④ 자연수와 유한소수의 합은 유한소수이다.
- ⑤ 유한소수와 무한소수의 합은 유한소수이다.

**해설**

- ① 정수와 무한소수의 합은 무한소수이다.
- ③ 무한소수와 순환소수의 합은 무한소수이다.
- ⑤ 유한소수와 무한소수의 합은 무한소수이다.  
무한소수에는 순환하지 않는 무한소수도 있다.

28.  $4^{2a-1} \times 8^{a-2} = 16^{a+1}$  을 만족하는  $a$  의 값은?

- ① 3      ② 4      ③ 5      ④ 6      ⑤ 7

해설

$$\begin{aligned}(2^2)^{2a-1} \times (2^3)^{a-2} &= (2^4)^{a+1} \\ 4a - 2 + 3a - 6 &= 4a + 4 \\ \therefore a &= 4\end{aligned}$$

29.  $n$  이 자연수일 때,  $\{(-1)^{n+1}\}^{n+2}$  의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 1

해설

$\{(-1)^{n+1}\}^{n+2} = (-1)^{(n+1)(n+2)}$  에서

1)  $n$  이 홀수일 때,  $n+1$  은 짝수,  $n+2$  는 홀수이므로  $-1$  의 지수는 (짝수) $\times$ (홀수)=(짝수)

$\therefore (-1)^{\text{짝수}} = 1$

2)  $n$  이 짝수일 때,  $n+1$  은 홀수,  $n+2$  는 짝수이므로  $-1$  의 지수는 (홀수) $\times$ (짝수)=(짝수)

$\therefore (-1)^{\text{짝수}} = 1$

따라서, 자연수  $n$  의 값에 관계없이  $(n+1)(n+2)$  는 짝수가 되므로

$\{(-1)^{n+1}\}^{n+2} = (-1)^{(n+1)(n+2)} = 1$  이 항상 성립한다.

30.  $3^{2x-3} \div 3^{x+1} = 243$ 에서  $x$ 의 값은?

- ① 3      ② 4      ③ 6      ④ 7      ⑤ 9

해설

$$3^{2x-3-(x+1)} = 3^{x-4} = 3^5$$

$$\therefore x-4=5 \quad \therefore x=9$$

31.  $27^5 \div 3^{5n} = 3^5$  일 때,  $n$ 의 값은?

- ① -2      ② -1      ③ 0      ④ 1      ⑤ 2

해설

$$(3^3)^5 \div 3^{5n} = 3^5 \text{ 이므로 } 15 - 5n = 5$$

$$\therefore n = 2$$

32.  $\frac{27^n}{9} = \left(\frac{1}{3}\right)^{-4}$  일 때,  $n$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 2

해설

$$\frac{27^n}{9} = \left(\frac{1}{3}\right)^{-4} \text{ 에서 } 27^n = \left(\frac{1}{3}\right)^{-4} \times 9,$$

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

$$\therefore 3n = 6, n = 2$$

33.  $f(x) = 2^x$  이라고 할 때,  안에 알맞은 수를 구하여라.

$$f(4) \times f(6) \div f(-3) = f(\text{□})$$

▶ 답 :

▷ 정답 : 13

해설

$$\begin{aligned} f(4) \times f(6) \div f(-3) &= 2^4 \times 2^6 \div \frac{1}{2^3} \\ &= 2^4 \times 2^6 \times 2^3 \\ &= 2^{13} \\ &= f(13) \end{aligned}$$

34.  $2^n = x, 6^n = y$  라 할 때,  $(2^n + 2^{n+1}) \times 3^{n-1}$  을  $x, y$  를 사용한 식으로 나타내어라.

▶ 답:

▷ 정답:  $y$

해설

$$6^n = (2 \times 3)^n = 2^n \times 3^n, \quad 3^n = \frac{6^n}{2^n} = \frac{y}{x}$$

$$2^n + 2^{n+1} = 2^n + 2 \times 2^n = (1 + 2) \times 2^n = 3 \times 2^n$$

$$\begin{aligned} \therefore (2^n + 2^{n+1}) \times 3^{n-1} &= (3 \times 2^n) \times 3^{n-1} \\ &= 3^n \times 2^n \\ &= \frac{y}{x} \times x = y \end{aligned}$$

35. 자연수  $a$  에 대하여  $1^a + 2^a + 3^a$  을 10 으로 나눈 나머지를  $f(a)$  라 할 때,  $f(10) + f(14)$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 8

해설

$1^a$  의 일의 자리의 숫자는 1, 1, 1, 1...

$2^a$  의 일의 자리의 숫자는 2, 4, 8, 6, 2, 4...

$3^a$  의 일의 자리의 숫자는 3, 9, 7, 1, 3, 9...

따라서,  $1^a + 2^a + 3^a$  의 일의 자리의 숫자는 6, 4, 6, 8... 이 반복된다.

즉,  $f(n) = f(n+4)$  이므로  $f(10) = f(14)$  이고

$f(10)$  의 일의 자리의 숫자는  $10 = 4 \times 2 + 2$  이므로 4 이다.

$\therefore f(10) + f(14) = 4 + 4 = 8$

36.  $2^{60}, 3^{40}, 4^{30}, 5^{24}$  중 가장 큰 수를  $M$ , 가장 작은 수를  $m$  이라 할 때,  $M \times m$  의 값의 일의 자리 숫자를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 5

해설

$2^{60}, 3^{40}, 4^{30}$  에서 세 지수의 최대공약수가 10 이므로  
 $2^{60} = (2^6)^{10} = 64^{10}$ ,  $3^{40} = (3^4)^{10} = 81^{10}$ ,  $4^{30} = (4^3)^{10} = 64^{10}$

$2^{60} = 4^{30} < 3^{40}$

$2^{60}, 5^{24}$  에서 두 지수의 최대공약수가 12 이므로

$2^{60} = (2^5)^{12} = 32^{12}$ ,  $5^{24} = (5^2)^{12} = 25^{12}$

$25^{12} < 2^{60} = 4^{30} < 3^{40}$

따라서  $3^n$  의 일의 자리 숫자는  $n = 1, 2, 3, 4, \dots$  일 때, 3, 9, 7, 1 을 반복하므로

$3^{40}$  의 일의 자리 숫자는 1

$5^n$  의 일의 자리 숫자는  $n$  의 값에 상관없이 항상 5 이다.

$5^{24}$  의 일의 자리 숫자는 5

따라서  $M \times m$  의 값의 일의 자리 숫자는 5 이다.

37. 다음 식에서  $A + B + C$  의 값은?

$$(-4x^3)^A \times 2xy^B \div (-2x^2y)^2 = 8x^C y$$

- ① 4      ② 5      ③ 6      ④ 7      ⑤ 8

해설

$$\begin{aligned} (-4x^3)^A \times 2xy^B \div (-2x^2y)^2 &= 8x^C y \\ (-4)^A x^{3A} \times 2xy^B \div 4x^4y^2 &= 8x^C y \\ (-4)^A \times 2 \div 4 = 8 &\quad \therefore A = 2 \\ x^{3A} \times x \div x^4 = x^C & \\ x^6 \times x \div x^4 = x^C &\quad \therefore C = 3 \\ y^B \div y^2 = y &\quad \therefore B = 3 \\ \therefore A + B + C = 2 + 3 + 3 = 8 \end{aligned}$$



39. 어떤 식 A 에  $2x^2 - 5x + 7$  을 빼야 할 것을 잘못하여 더하였더니, 답이  $7x^2 - 2x + 3$  이 되었다. 바르게 계산한 답은?

- ①  $5x^2 + 3x - 4$       ②  $5x^2 - 3x - 4$       ③  $3x^2 - 2x + 17$   
④  $3x^2 + 8x - 11$       ⑤  $3x^2 - 12x + 3$

해설

$$\begin{aligned} A &= 7x^2 - 2x + 3 - (2x^2 - 5x + 7) \\ &= 5x^2 + 3x - 4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (\text{바른계산}) &= 5x^2 + 3x - 4 - (2x^2 - 5x + 7) \\ &= 3x^2 + 8x - 11 \end{aligned}$$

40. 자연수  $x$  를 7 로 나누면 4 가 남고, 자연수  $y$  를 7 로 나누면 5 가 남는다.  $xy$  를 7 로 나누었을 때의 나머지를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 6

해설

$x$  를 7 로 나누었을 때의 몫을  $a$ ,  $y$  를 7 로 나누었을 때의 몫을  $b$  라고 하면

$$x = 7a + 4, y = 7b + 5$$

$$\therefore xy = (7a + 4)(7b + 5)$$

$$= 49ab + 35a + 28b + 20$$

$$= 7(7ab + 5a + 4b + 2) + 6$$

따라서  $xy$  를 7 로 나눈 나머지는 6 이다.

41.  $abc = -4$ ,  $a+b+c = 0$  일 때,  $(a+b)(b+c)(c+a)$  의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 4

해설

$a+b+c=0$  에서  $a+b=-c$ ,  $b+c=-a$ ,  $c+a=-b$  이므로  
주어진 식에 대입하면

$$\begin{aligned}(a+b)(b+c)(c+a) &= (-c) \times (-a) \times (-b) \\ &= -abc = -(-4) = 4\end{aligned}$$

42.  $\frac{y^2}{x^2} + \frac{x^2}{y^2} = 2$  일 때,  $\frac{y^3}{x^3} + \frac{x^3}{y^3}$  의 값은?

①  $\pm 1$

②  $\pm 2$

③  $\pm 3$

④  $\pm 4$

⑤  $\pm 5$

해설

$\frac{y}{x} = A, \frac{x}{y} = \frac{1}{A}$  이라 하면

$$\frac{y^2}{x^2} + \frac{x^2}{y^2} = 2 \text{ 는 } A^2 + \frac{1}{A^2} = 2,$$

$$A^2 + \frac{1}{A^2} = \left(A + \frac{1}{A}\right)^2 - 2 = 2$$

$$\therefore A + \frac{1}{A} = \pm 2$$

$$\begin{aligned} \therefore \frac{y^3}{x^3} + \frac{x^3}{y^3} &= A^3 + \frac{1}{A^3} \\ &= \left(A + \frac{1}{A}\right)^3 - 3\left(A + \frac{1}{A}\right) \\ &= (\pm 2)^3 - 3(\pm 2) \\ &= \pm 2 \end{aligned}$$

43.  $A = x^2 - 2x + 5$ ,  $B = 2x^2 + x - 3$  일 때,  $5A - (2A + B)$  를  $x$  에 관한 식으로 나타내면?

①  $2x^2 - 5x + 8$

②  $-3x^2 - 7x - 5$

③  $x^2 + 6x + 9$

④  $-x^2 + 10x - 22$

⑤  $x^2 - 7x + 18$

해설

(준식)  $= 3A - B$

A, B 의 값을 대입하면

$$3(x^2 - 2x + 5) - (2x^2 + x - 3) = x^2 - 7x + 18$$

44.  $xy + \frac{1}{z} = 1$ ,  $yz + \frac{1}{x} = 2$  일 때,  $\frac{xyz^2 - xyz}{(1-2x)(2x-1)}$  의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: -1

해설

$$xy + \frac{1}{z} = 1, \frac{xyz + 1}{z} = 1, xyz = z - 1 \cdots \textcircled{1}$$

$$yz + \frac{1}{x} = 2, \frac{xyz + 1}{x} = 2, xyz = 2x - 1 \cdots \textcircled{2}$$

$$\frac{xyz^2 - xyz}{(1-2x)(2x-1)} = \frac{xyz(z-1)}{-(2x-1)^2}$$

에 식 ①, ②을 대입하여 풀면,

$$\frac{xyz(z-1)}{-(2x-1)^2} = \frac{xyz(xyz)}{-(xyz)^2} = -1$$

45.  $x + y : y + z : z + x = 3 : 4 : 5$  일 때,  $\frac{x}{y} + \frac{y}{z} + \frac{z}{x}$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 :  $\frac{23}{6}$

해설

$x + y : y + z : z + x = 3 : 4 : 5$  에서

$x + y = 3k, y + z = 4k, z + x = 5k$  라 두면

$2(x + y + z) = 12k, x + y + z = 6k$

따라서  $x = 2k, y = k, z = 3k$

$$\begin{aligned} \frac{x}{y} + \frac{y}{z} + \frac{z}{x} &= \frac{2k}{k} + \frac{k}{3k} + \frac{3k}{2k} = 2 + \frac{1}{3} + \frac{3}{2} \\ &= \frac{12 + 2 + 9}{6} = \frac{23}{6} \end{aligned}$$