

1. 유리수  $\frac{a}{30}$  가 유한소수가 되기 위한 최소의 자연수  $a$  의 값을 구하면?

① 1                      ② 2                      ③ 3                      ④ 4                      ⑤ 5

해설

$\frac{a}{2 \times 3 \times 5}$  가 유한소수가 되려면  
 $a$  는 3 이어야 한다.

2.  $3^{99} = x$ 라 할 때,  $3^{100} - 3^{98}$ 를  $x$ 를 사용하여 나타내면?

①  $3x$

②  $8x$

③  $\frac{8}{3}x$

④  $x^2$

⑤  $3x^2$

해설

$$3^{100} - 3^{98} = 3 \times 3^{99} - \frac{3^{99}}{3} = 3x - \frac{x}{3} = \frac{8}{3}x$$

3.  $4xy \times (x^2y) \div \left(\frac{xy}{2}\right)^2$  을 계산하면?

- ①  $\frac{16}{x^3y^2}$       ②  $\frac{8}{x^3y^2}$       ③  $16x$       ④  $4xy^2$       ⑤  $8x^2y^2$

해설

$$4xy \times x^2y \times \frac{4}{x^2y^2} = 16x$$

4.  $\frac{4b^2}{a^2} \times (-8a^5b) \div \square = 32a^3b^3$  일 때,  $\square$  안에 알맞은 수를 써넣어라.

▶ 답 :

▷ 정답 : -1

해설

$$\frac{4b^2}{a^2} \times (-8a^5b) \div \square = -32a^3b^3 \div \square = 32a^3b^3$$

$$\therefore \square = \frac{1}{32a^3b^3} \times \frac{-32a^3b^3}{1} = -1$$



5.  $(x-4)(x+4)(x^2+\square)=x^4-256$ 에서  $\square$ 안에 알맞은 수는?

- ① -4      ② 4      ③ 8      ④ 12      ⑤ 16

해설

$$(x^2-16)(x^2+16)=x^4-256$$

6. 다음 등식을  $y$ 에 관하여 풀면?

$$x - 2y = 2x + 3y + 5$$

- ①  $y = -\frac{2}{3}x + \frac{7}{3}$       ②  $y = -\frac{1}{5}x - 1$       ③  $y = 3x - 1$   
④  $y = -2x - \frac{3}{2}$       ⑤  $y = x + \frac{5}{3}$

해설

$$x - 2y = 2x + 3y + 5$$

$$-5y = x + 5$$

$$\therefore y = -\frac{1}{5}x - 1$$

7.  $3x - 2y + 1 = 4x + 3y - 2$  일 때,  $3(2x - 2y) - 2x + 3y - 3$  을  $y$  에 관한 식으로 나타내면?

①  $7y + 9$

②  $17y - 15$

③  $-17y + 15$

④  $-23y + 9$

⑤  $23y + 15$

해설

$3x - 2y + 1 = 4x + 3y - 2$  를  $x$  로 정리하면  $x = -5y + 3$

주어진 식에 대입하면

$$3(2x - 2y) - 2x + 3y - 3$$

$$= 6x - 6y - 2x + 3y - 3 = 4x - 3y - 3$$

$$= 4(-5y + 3) - 3y - 3 = -20y + 12 - 3y - 3$$

$$= -23y + 9$$

8.  $1 \times 2 \times 3 \times 4 \times 5 \times 6 \times 7 \times 8 \times 9 \times 10 = 2^a \times 3^b \times 5^c \times 7^d$  일 때,  $a + b - c - d$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 9

해설

$$\begin{aligned} & 1 \times 2 \times 3 \times 4 \times 5 \times 6 \times 7 \times 8 \times 9 \times 10 \\ &= 1 \times 2 \times 3 \times 2^2 \times 5 \times (2 \times 3) \times 7 \times 2^3 \times 3^2 \times (2 \times 5) \\ &= 2^8 \times 3^4 \times 5^2 \times 7^1 \\ &a = 8, \quad b = 4, \quad c = 2, \quad d = 1 \\ &\therefore a + b - c - d = 9 \end{aligned}$$



9. 다음 중  $7x - \{2y - (3x - y) + (-5x + 4y)\} - 3y$  를 바르게 정리한 것을 고르면?

①  $15x - 10y$

②  $15x + 10y$

③  $3x - 2y$

④  $5x + 10y$

⑤  $3x + 8y$

해설

$$\begin{aligned}(\text{준식}) &= 7x - \{2y - 3x + y - 5x + 4y\} - 3y \\ &= 7x - \{7y - 8x\} - 3y \\ &= 7x - 7y + 8x - 3y \\ &= 15x - 10y\end{aligned}$$

10. 다음 중 옳지 않은 것은?

①  $(x+2)(y-5) = xy - 5x + 2y - 10$

②  $(3x-5y)(2x+y) = 6x^2 - 7xy - 5y^2$

③  $(a+2b)(2a-3b) = 2a^2 + ab - 5b^2$

④  $(2a+3b)(3a-2b) = 6a^2 + 5ab - 6b^2$

⑤  $(3x+y)^2 = 9x^2 + 6xy + y^2$

해설

①  $(x+2)(y-5) = xy - 5x + 2y - 10$

②  $(3x-5y)(2x+y) = 6x^2 - 7xy - 5y^2$

③  $(a+2b)(2a-3b) = 2a^2 + ab - 6b^2$

④  $(2a+3b)(3a-2b) = 6a^2 + 5ab - 6b^2$

⑤  $(3x+y)^2 = 9x^2 + 6xy + y^2$

11.  $12\left(\frac{1}{3}x + \frac{1}{4}y\right)\left(\frac{1}{3}x - \frac{1}{4}y\right)$  를 전개하면?

①  $\frac{4}{3}x^2 - 12xy + \frac{3}{4}y^2$

②  $\frac{4}{3}x^2 - 6xy - \frac{3}{4}y^2$

③  $\frac{4}{3}x^2 + 12xy + \frac{3}{4}y^2$

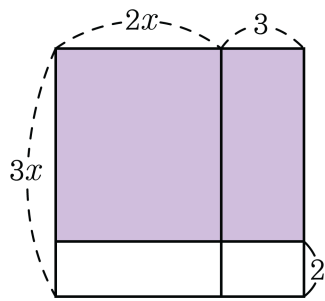
④  $\frac{4}{3}x^2 - \frac{3}{4}y^2$

⑤  $\frac{3}{4}x^2 + \frac{4}{3}y^2$

해설

$$\begin{aligned} 12\left\{\left(\frac{1}{3}x\right)^2 - \left(\frac{1}{4}y\right)^2\right\} &= 12\left(\frac{1}{9}x^2 - \frac{1}{16}y^2\right) \\ &= \frac{4}{3}x^2 - \frac{3}{4}y^2 \end{aligned}$$

12. 다음 그림의 색칠한 부분의 넓이는?



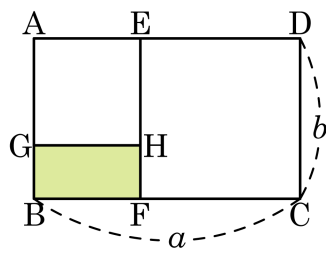
- ①  $6x^2 + 5x - 6$       ②  $4x^2 + 12x + 9$       ③  $9x^2 - 12x + 4$   
④  $6x^2 - 5x + 6$       ⑤  $4x^2 - 5x + 6$

해설

색칠한 부분의 가로의 길이는  $2x+3$ , 세로의 길이는  $3x-2$  이다.  
색칠한 부분의 넓이는  
 $(2x+3)(3x-2) = 6x^2 + 5x - 6$  이다.



13. 다음 직사각형 ABCD 에서  $\square AGHE$  ,  $\square EFCD$  는 정사각형이고,  $\overline{BC} = a$  ,  $\overline{DC} = b$  일 때,  $\square GBFH$  의 넓이는?(단,  $b < a < 2b$  )



①  $a^2 - 2b^2$

②  $a^2 - 4b^2$

③  $-a^2 + 3ab - 2b^2$

④  $-a^2 + 6ab - 3b^2$

⑤  $-a^2 + 6ab - 2b^2$

#### 해설

$\overline{BF}$  의 길이는  $a - b$  이다.  $\square AGHE$  가 정사각형이므로  $\overline{EH}$  의 길어도  $a - b$  이다.

따라서  $\overline{HF}$  의 길이는  $b - (a - b) = 2b - a$  이다.

색칠한 부분의 넓이는  $(a - b)(-a + 2b) = -a^2 + 3ab - 2b^2$

14.  $(x-1)(x+2)(x+4)(x+7)$ 의 전개식에서  $x^2$ 의 계수와 상수항의 합은?

① -19      ② -2      ③ 8      ④ 14      ⑤ 28

해설

$(x-1)(x+2)(x+4)(x+7)$   
 $= \{(x-1)(x+7)\}\{(x+2)(x+4)\}$   
 $= (x^2+6x-7)(x^2+6x+8)$   
 $x^2$ 이 나오는 항은  $8x^2+36x^2-7x^2=37x^2$ 이다. 따라서  $x^2$ 의 계수는 37이고, 상수항은 -56이 되므로  $x^2$ 의 계수와 상수항의 합은  $37-56=-19$ 이다.

15. 곱셈 공식을 이용하여 다음 수의 값을 계산할 때, 나머지 넷과 다른 공식이 적용되는 것은?

①  $5.8 \times 6.2$

②  $16 \times 24$

③  $51 \times 49$

④  $98 \times 102$

⑤  $27 \times 30$

해설

①, ②, ③, ④  $(a+b)(a-b) = a^2 - b^2$

⑤  $(x+a)(x+b) = x^2 + (a+b)x + ab$

16.  $x = \frac{4}{9}$  일 때,  $1 - \frac{1}{1 - \frac{1}{x}} = \frac{a}{b}$  에서  $a + b$  의 값은?

① 1

② 2

③ 5

④ 7

⑤ 14

해설

$x = \frac{4}{9}$  이고

$$1 - \frac{1}{1 - \frac{1}{x}} = 1 - \frac{x}{x-1} = \frac{-1}{x-1} = \frac{a}{b} \text{ 이다.}$$

$$\therefore \frac{-1}{x-1} = \frac{-1}{-\frac{5}{9}} = \frac{9}{5}$$

$$\therefore a + b = 5 + 9 = 14 \text{ 이다.}$$



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

- ①  $3x - 3y + 3$       ②  $-3x - 4y + 3$       ③  $-4x - y - 4$   
④  $-4x - y + 14$       ⑤  $-4x - 7y + 4$

해설

$$\begin{aligned} & A - (B - A) - 2B + 5 \\ &= A - B + A - 2B + 5 \\ &= 2A - 3B + 5 \\ &= 2(x - 2y) - 3(2x - y + 3) + 5 \\ &= 2x - 4y - 6x + 3y - 9 + 5 \\ &= -4x - y - 4 \end{aligned}$$

18. 가로, 세로의 길이가 각각  $x$ ,  $y$ 인 직사각형의 둘레의 길이가 20일 때,  $x$ 를  $y$ 에 관한 식으로 나타내어라.

①  $x = 20 - y$

②  $x = 10 - y$

③  $x = 20 - 2y$

④  $x = 10 + y$

⑤  $x = 20 + y$

해설

$$2(x + y) = 20, x + y = 10$$

$$\therefore x = 10 - y$$

19. 분수  $\frac{6}{7}$  을 소수로 나타낼 때, 소수  $n$  번째 자리의 숫자를  $x_n$  이라고 한다.  $x_{103}$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 8

해설

$\frac{6}{7} = 0.\dot{8}5714\dot{2}$  이다.

$103 = 6 \times 17 + 1$  이므로  $x_{103} = 8$

20.  $0.15\dot{8} = a \times 0.00\dot{1}$  ,  $0.0\dot{5} = 5 \times b$  일 때,  $ab$ 를 분수로 나타내어라.

▶ 답 :

▷ 정답 :  $\frac{143}{90}$

해설

$$\begin{aligned}\frac{158-15}{900} &= a \times \frac{1}{900}, \quad a = 143 \\ \frac{5}{90} &= 5 \times b, \quad b = \frac{1}{90} \\ \therefore ab &= \frac{143}{90}\end{aligned}$$



21.  $x$ 에 대한 일차방정식  $14x + 1 = a$ 의 해를 소수로 나타내면 1보다 작은 유한소수가 된다고 한다. 이때, 자연수  $a$ 의 값을 모두 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 8

해설

$$14x + 1 = a, \quad x = \frac{a-1}{14} = \frac{a-1}{2 \times 7}$$

유한소수가 되려면  $a-1$ 은 14보다 작은 7의 배수

$$\therefore a = 8$$

22.  $x = \frac{k}{24}$  (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,  $33 - 4 = 29$

23.  $x = \frac{a}{90}$  ( $a$ 는 100 이하의 자연수) 일 때,  $x$ 가 정수가 아니면서 유한소수가 되는  $a$ 의 값의 개수를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 10

해설

분수  $\frac{a}{90}$  가 정수가 아닌 유한소수가 되는  $a$  는 100 이하의 9 의 배수 중 90의 배수를 제외하면 된다.  
따라서,  $11 - 1 = 10$

24.  $n$  이 짝수일 때,  $(-4)^3 \div (-2)^m = -2^{n-6}$  이다. 이 때,  $m + n$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 12

해설

$$(-4)^3 \div (-2)^m = -2^{n-6}$$

$$-2^6 = -2^{n-6} \times (-2)^m$$

$$2^6 = 2^{n-6} \times (-2)^m$$

좌변이 양수이므로 우변도 양수이어야 한다.

따라서  $m$  도 짝수이므로  $(-2)^m = 2^m$ ,

$$2^6 = 2^{n-6} \times 2^m = 2^{n-6+m}$$

$$n - 6 + m = 6$$

$$\therefore m + n = 12$$



25.  $12^5 = 2^m \times 3^n$  일 때,  $m + n$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 15

해설

$$12^5 = (2^2 \times 3)^5 = 2^{10} \times 3^5$$

$$m = 10, n = 5$$

$$\therefore m + n = 15$$



27.  $\frac{x}{120}$  를 소수로 나타내면 유한소수이고, 기약분수로 나타내면  $\frac{1}{y}$  이다.

$x$  가  $10 < x < 60$  인 자연수일 때,  $x - y$  의 값을 모두 구하여라.

▶ 답 :

▶ 답 :

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : 2

▷ 정답 : 7

▷ 정답 : 19

▷ 정답 : 26

해설

$\frac{x}{120} = \frac{x}{2^3 \times 3 \times 5}$  를 유한소수로 나타내기 위해서는 분모의 소인수인 3 이 약분되어야 하므로  $x$  는 3 의 배수이다.

한편  $\frac{x}{120}$  를 약분하여 기약분수로 나타내면  $\frac{1}{y}$  이므로  $x$  는 120 의 약수이다.

따라서  $x$  는  $10 < x < 60$  인  $120 = 2^3 \times 3 \times 5$  의 약수이면서 3 의 배수이므로  $x = 12, 15, 24, 30$

$x = 12$  일 때,  $y = 10$

$x = 15$  일 때,  $y = 8$

$x = 24$  일 때,  $y = 5$

$x = 30$  일 때,  $y = 4$

$x - y = 2, 7, 19, 26$

28.  $x \odot y = \begin{cases} x \neq y \text{이면 } -2 \\ x = y \text{이면 } 2 \end{cases}$  라 할 때,

$a = \frac{1}{90}, b = 0.1, c = \frac{1}{10}, d = 0.09$ 에 대하여  $(a \odot b) \odot (c \odot d)$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : -2

해설

$a = \frac{1}{90}, b = \frac{1}{10}, c = \frac{1}{10}, d = \frac{9}{90} = \frac{1}{10}$   
 $a \neq b, c = d, (a \odot b) \odot (c \odot d) = -2 \odot 2 = -2$



29. 서로 다른 한 자리 자연수  $a, b$  에 대하여 기약분수  $\frac{a}{b \times 111} = c$  라 할 때, 자연수  $9990c$  의 최솟값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 10

해설

$$9990c = \frac{a}{b \times 111} \times 9990 = \frac{90a}{b} = \frac{2 \times 3^2 \times 5 \times a}{b}$$

이 때,  $\frac{a}{b \times 111}$  가 기약분수이므로  $a, b$  는 서로소이고,

$\frac{2 \times 3^2 \times 5 \times a}{b}$  가 자연수가 되려면  $b$  는 2 의 약수이거나 3 의 약수, 5 의 약수 또는 9 의 약수이어야 한다.

따라서  $b = 9$  ,  $a = 1$  일 때  $\frac{2 \times 3^2 \times 5 \times a}{b}$  는 최솟값 10 을 가진다.

30.  $4^{2a-1} \times 8^{a-2} = 16^{a+1}$  을 만족하는  $a$  의 값은?

① 3

② 4

③ 5

④ 6

⑤ 7

해설

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

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

$$\therefore a = 4$$

31.  $n$  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.

32. 다음을 만족하는  $x, y$  에 대하여  $x + y$  의 값을 구하여라.

$$144^4 = (2^x \times 3^2)^4 = 2^y \times 3^8$$

▶ 답 :

▷ 정답 : 20

해설

$$144^4 = (2^4 \times 3^2)^4 = 2^{4 \times 4} \times 3^8 = (2^x \times 3^2)^4 = 2^y \times 3^8$$

$$x = 4, y = 16$$

$$\therefore x + y = 20$$



33.  $(ax^3 - x^2 + 3x - 1)(2x^3 + bx^2 + 4)$  를 전개하였을 때,  $x^2$  의 계수는 1,  $x^3$  의 계수는  $-1$  이다. 이때,  $a, b$  의 값을 각각 구하여라.

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 :  $a = 4$

▷ 정답 :  $b = -5$

해설

주어진 식에서  $x^2$  항은  $-4x^2 - bx^2 = (-4 - b)x^2$   
따라서  $a = 4, b = -5$  이다.

즉,  $-4 - b = 1 \quad \therefore b = -5$

$x^3$  항은  $4ax^3 + 3bx^3 - 2x^3 = (4a + 3b - 2)x^3$   
따라서  $4a + 3b - 2 = -1$  이므로  $a = 4$  이다.