

1. 분수  $\frac{7}{2 \times x}$  을 유한소수로 나타낼 수 있을 때, 다음 중  $x$ 의 값이 될 수 없는 것은?

- ① 4      ② 5      ③ 6      ④ 7      ⑤ 8

**해설**

분모가 소인수 2와 5로만 이루어진 수는 유한소수로 나타낼 수 있다.

따라서  $2 \times 2 = 4$ ,  $2 \times 2 \times 2 = 8$ 은 올 수 있고,

$2 \times 3$  즉, 6은  $x$ 값이 될 수 없다.

7은 유한소수가 불가능하지만, 분자에 7이 있으므로 약분되어 가능하다.

2. 다음 중 계산 결과가 옳은 것을 모두 고르면?

①  $6a^3 \div 2ab = \frac{3a^3}{b}$

②  $\frac{1}{3}x^3y \div \frac{1}{9}x^2y^2 = \frac{3x}{y}$

③  $(x^2)^3 \div (-2x^2)^3 = -\frac{1}{6}$

④  $(-x^2y)^2 \div \left(\frac{1}{3}xy\right) = 3x^3y$

⑤  $(-x^2y)^3 \div (2xy^3) = -\frac{x^5}{3}$

해설

①  $6a^3 \div 2ab = \frac{3a^2}{b}$

③  $(x^2)^3 \div (-2x^2)^3 = -\frac{1}{8}$

⑤  $(-x^2y)^3 \div (2xy^3) = -\frac{x^5}{2}$

3. 높이가  $9a$  cm 인 원뿔의 부피가  $27\pi a^3$  cm<sup>3</sup> 일 때, 밑면의 반지름의 길이는?

- ①  $a$  cm    ②  $2a$  cm    ③  $3a$  cm    ④  $4a$  cm    ⑤  $5a$  cm

해설

(원뿔의 부피) =  $\frac{1}{3} \times$  (밑면의 넓이)  $\times$  (높이) 이므로 밑면의 반지름의 길이를  $r$  cm, 밑면의 넓이를  $x$  cm<sup>2</sup> 라고 하면  $x = \pi r^2$

$$27\pi a^3 = \frac{1}{3} \times x \times 9a$$

$$x = 27\pi a^3 \times \frac{1}{3a} = 9a^2\pi$$

$$9a^2\pi = \pi r^2$$

$$\therefore r = 3a$$

4.  $\frac{4x-y}{3} + \frac{3x-5y}{2}$  를 간단히 하면?

- ①  $-\frac{5}{6}x - \frac{7}{6}y$       ②  $\frac{1}{6}x + \frac{5}{6}y$       ③  $-\frac{7}{6}x + \frac{7}{6}y$   
④  $-\frac{17}{6}x + \frac{17}{6}y$       ⑤  $\frac{17}{6}x - \frac{17}{6}y$

해설

$$\begin{aligned}\frac{4x-y}{3} + \frac{3x-5y}{2} &= \frac{2(4x-y)}{6} + \frac{3(3x-5y)}{6} \\ &= \frac{8x-2y}{6} + \frac{9x-15y}{6} \\ &= \frac{8x-2y+9x-15y}{6} \\ &= \frac{17x-17y}{6} \\ &= \frac{17}{6}x - \frac{17}{6}y\end{aligned}$$

5.  $(x+A)^2 = x^2 + Bx + \frac{1}{81}$  에서  $A, B$  의 값으로 가능한 것을 모두 고르면?

①  $A = \frac{1}{9}, B = \frac{2}{9}$

②  $A = \frac{1}{9}, B = \frac{1}{9}$

③  $A = -\frac{1}{9}, B = \frac{1}{3}$

④  $A = \frac{1}{9}, B = -\frac{1}{9}$

⑤  $A = -\frac{1}{9}, B = -\frac{2}{9}$

해설

$$(x+A)^2 = x^2 + 2Ax + A^2 = x^2 + Bx + \frac{1}{81}$$

$A^2 = \frac{1}{81}$  이므로  $A = \frac{1}{9}$  일 때  $B = \frac{2}{9}$ ,  $A = -\frac{1}{9}$  일 때  $B = -\frac{2}{9}$  이다.

6.  $x = -3, y = -2$  일 때,  $\frac{x^2y + 3xy^2}{xy} + \frac{2x^2y - 4y^2}{y}$  의 값은?

- ① 16      ② 17      ③ 18      ④ 19      ⑤ 20

해설

$$\begin{aligned}\frac{x^2y + 3xy^2}{xy} + \frac{2x^2y - 4y^2}{y} &= x + 3y + 2x^2 - 4y \\ &= 2x^2 + x - y \\ &= 2 \times 9 - 3 + 2 \\ &= 17\end{aligned}$$

7. 밑면의 반지름  $r$ , 높이  $h$ 인 원뿔이 있다. 원뿔의 부피를  $v$ 라고 할 때, 부피를  $h$ 에 관하여 풀면?

①  $h = \frac{v}{3\pi r^2}$

②  $h = \frac{v}{\pi r^2}$

③  $h = \frac{3v r^2}{\pi}$

④  $h = \frac{3v}{\pi r^3}$

⑤  $h = \frac{3v}{\pi r^2}$

해설

$$v = \frac{1}{3}\pi r^2 h$$

$$\pi r^2 h = 3v$$

$$\therefore h = \frac{3v}{\pi r^2}$$

8. 분수  $\frac{1}{30}$  과  $\frac{7}{9}$  의 순환마디를 각각  $a, b$  라 할 때,  $a+b$  의 값은?

- ① 3      ② 7      ③ 10      ④ 13      ⑤ 14

해설

$$\frac{1}{30} = 0.03333\cdots, \frac{7}{9} = 0.7777\cdots$$

$$\therefore a = 3, b = 7$$

$$\therefore a + b = 10$$

9. 다음 식을 만족하는  $a, b$  에 대하여  $a - b$  의 값은?

$$0.\dot{5} = a \times 0.i, 0.i\dot{5} = b \times 0.\dot{0}i$$

- ① -10      ② -5      ③ 0      ④ 5      ⑤ 10

해설

$$0.\dot{5} = \frac{5}{9} = 5 \times \frac{1}{9} = 5 \times 0.i, 0.i\dot{5} = \frac{15}{99} = 15 \times \frac{1}{99} = 15 \times 0.\dot{0}i$$

따라서,  $a = 5, b = 15$  이므로  $a - b = 5 - 15 = -10$

10. 다음 설명 중 옳은 것을 모두 고르면?

- ① 모든 순환소수는 유리수이다.
- ② 정수가 아닌 유리수는 모두 유한소수로 나타낼 수 있다.
- ③ 모든 무한소수는 순환소수이다.
- ④ 모든 유한소수는 순환소수로 나타낼 수 있다.
- ⑤ 모든 무한소수는 분수로 나타낼 수 있다.

**해설**

- ② 정수가 아닌 유리수는 모두 무한소수로 나타낼 수 있다.
- ③ 무한소수 중에는 순환하지 않는 소수도 있다.
- ⑤ 순환하지 않는 무한소수는 분수로 나타낼 수 없다.

11.  $2^{15} = 8^x$ 일 때,  $x$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 5

해설

$$2^{15} = (2^3)^x = 2^{3x}$$

$$3x = 15$$

$$\therefore x = 5$$

12.  $\frac{(a^2b^3)^4}{(ab^3)^m} = \frac{a^n}{b^6}$  일 때,  $m+n$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 8

해설

$$\frac{(a^2b^3)^4}{(ab^3)^m} = \frac{(a^8b^{12})}{(a^m b^{3m})} = \frac{a^n}{b^6} \text{ 이므로}$$

$$3m - 12 = 6$$

$$\therefore m = 6$$

$$8 - m = n \text{ 이므로 } n = 2 \text{ 이다.}$$

$$\therefore m + n = 8$$

13. 다음 계산 중 옳은 것은?

①  $a^3 \times a^2 = a^6$

②  $(-a^4)^2 = a^8$

③  $a^8 \div a^2 = a^4$

④  $(3xy^2)^2 = 6x^2y^4$

⑤  $\left(-\frac{b}{a^2}\right)^2 = \frac{b^2}{a^2}$

해설

①  $a^5$

③  $a^6$

④  $9x^2y^4$

⑤  $\frac{b^2}{a^4}$

14.  $x^6 + x^6 + x^6 + x^6 + x^6 + x^6 = 6^7$  일 때, 자연수  $x$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 6

해설

좌변을 계산하면  $6x^6 = 6^7$

$$x^6 = 6^6$$

$$\therefore x = 6$$

15.  $2^n = x$ ,  $3^n = y$  일 때,  $9^n \times 24^{3n} \div 3^{2n}$  을  $x$ ,  $y$  에 관한 식으로 옳게 나타낸 것은?

- ①  $x^5y^2$     ②  $x^6y$     ③  $x^6y^4$     ④  $x^8y^2$     ⑤  $x^9y^3$

해설

$$\begin{aligned} 9^n \times 24^{3n} \div 3^{2n} &= 3^{2n} \times 2^{9n} \times 3^{3n} \div 3^{2n} \\ &= 3^{3n} \times 2^{9n} \\ &= y^3 \times x^9 \\ &= x^9y^3 \end{aligned}$$

16.  $4^{4x+2} = 8^{2x+4}$  일 때,  $x$  의 값은?

① 2

② 4

③ 6

④ 8

⑤ 10

해설

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

$$2^{8x+4} = 2^{6x+12}$$

$$8x + 4 = 6x + 12$$

$$\therefore x = 4$$

17. 민수는  $(x-3)(x+6)$ 을 전개하는데 6을  $A$ 로 잘못 보아  $x^2+x+B$ 로 전개하였다. 또,  $(4x+2)(x-2)$ 를 전개하는데  $x$ 의 계수 4를 잘못 보아서  $Cx^2-4x-4$ 로 전개하였다. 이 때,  $A+B+C$ 의 값은?

- ① -11    ② -7    ③ -5    ④ 1    ⑤ 5

해설

$$(x-3)(x+A) = x^2 + x + B \text{이므로}$$

$$A + (-3) = 1, \quad -3A = B$$

$$\therefore A = 4, B = -12$$

$x$ 의 계수를 잘못 보았기 때문에 그 수를  $D$ 라 하면

$$(Dx+2)(x-2) = Cx^2 - 4x - 4 \text{이므로}$$

$$D = 3, C = 3$$

$$\therefore A + B + C = -5$$

18.  $\left(a - \frac{b}{2}\right)\left(a + \frac{b}{2}\right) - \left(\frac{2}{3}a + 3b\right)\left(\frac{2}{3}a - 3b\right) = pa^2 + qb^2$  에서 상수  $p, q$  에 대하여  $9p + 4q$  의 값은?

- ① 5      ② 29      ③ 31      ④ 35      ⑤ 40

해설

$$\begin{aligned} & a^2 - \left(\frac{b}{2}\right)^2 - \left\{\left(\frac{2}{3}a\right)^2 - (3b)^2\right\} \\ &= a^2 - \frac{b^2}{4} - \frac{4}{9}a^2 + 9b^2 \\ &= \frac{5}{9}a^2 + \frac{35}{4}b^2 \\ &\therefore 9p + 4q = 5 + 35 = 40 \end{aligned}$$

19. 분수  $\frac{a}{45}$  를 유한소수로 나타낼 수 있고 그 기약분수는  $\frac{7}{b}$  이 된다고 한다.  $a$  가 두 자리의 자연수일 때,  $a, b$  의 값은?

- ①  $a = 45, b = 3$     ②  $a = 54, b = 4$     ③  $a = 63, b = 5$   
④  $a = 72, b = 6$     ⑤  $a = 81, b = 7$

해설

$\frac{a}{45} = \frac{a}{3^2 \times 5}$  가 유한소수이므로  $a$  는 9의 배수이어야 한다.  
기약분수가  $\frac{7}{b}$  이므로,  $a = 9 \times 7 = 63, b = 5$

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

- ① 0.83    ② 0.8 $\bar{3}$     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 $\bar{3}$ 이다.

21. 분수  $\frac{5}{13}$  를 소수로 나타내었을 때, 소수점 아래 첫 번째 자리의 숫자부터 소수점 아래 50번째 자리의 숫자까지의 합을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 227

해설

$\frac{5}{13} = 0.384615$  이므로 순환마디의 숫자 6개  
 $50 = 6 \times 8 + 2$  이므로  $(3+8+4+6+1+5) \times 8 + (3+8) = 227$

22.  $\frac{1}{5} < 0.\dot{a} \leq \frac{2}{3}$  를 만족하는 자연수  $a$  의 값의 합을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 20

해설

$\frac{1}{5} < 0.\dot{a} \leq \frac{2}{3}$  에서  $\frac{1}{5} < \frac{a}{9} \leq \frac{2}{3}$ ,  $\frac{9}{45} < \frac{5a}{45} \leq \frac{30}{45}$  이므로

$9 < 5a \leq 30$ ,  $\frac{9}{5} < a \leq 6$

$\therefore a = 2, 3, 4, 5, 6$

23.  $\frac{4^x}{16^{-x+y}} = 64$ ,  $\frac{25^{x+y}}{5^{3y}} = 125$  일 때,  $32^x \times 125^y$  의 자리의 수를 구하여라.

▶ 답:                      자리의 수

▷ 정답: 11자리의 수

해설

$$4^x = 64 \times 16^{-x+y} = 4^{3-2x+2y} = 4^{-2x+2y+3}$$

$$\therefore x = -2x + 2y + 3$$

$$25^{x+y} = 125 \times 5^{3y} = 5^3 \cdot 5^{3y} = 5^{3y+3}$$

$$\therefore 2x + 2y = 3y + 3$$

두 식을 연립하면

$$x = 3, y = 3$$

$$32^x \times 125^y = (2^5)^3 \times (5^3)^3$$

$$= 2^{15} \times 5^9$$

$$= (10)^9 \times 2^6$$

$$= 64 \times 10^9$$

따라서 11 자리의 수이다.

24. 두 순서쌍  $(x_1, y_1), (x_2, y_2)$ 에 대하여  $(x_1, y_1) \times (x_2, y_2) = x_1y_1 + x_1y_2 + y_1x_2 + x_2y_2$ 로 정의한다. 이때,  $(x, -2y) \times (2x, 5y)$ 를 간단히 하면?

- ①  $xy$       ②  $3xy$       ③  $5xy$       ④  $7xy$       ⑤  $9xy$

해설

$$\begin{aligned} & x \times (-2y) + x \times 5y + 2x \times (-2y) + 2x \times 5y \\ &= -2xy + 5xy - 4xy + 10xy \\ &= 9xy \end{aligned}$$

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

①  $-5x^2 - 20x - 22$

②  $-5x^2 + 20x - 34$

③  $2x^2 - x + 1$

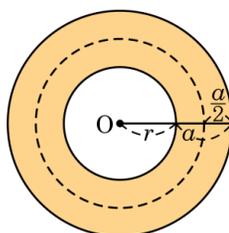
④  $2x^2 + 5x + 9$

⑤  $5x^2 + 22x - 4$

해설

$$\begin{aligned}(A * B) * B &= (A - 3B) - 3B = A - 6B \text{ 이므로} \\ (x^2 + 2x - 4) - 6(x^2 - 3x + 5) \\ &= x^2 + 2x - 4 - 6x^2 + 18x - 30 \\ &= -5x^2 + 20x - 34\end{aligned}$$

26. 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  $\pi a^2 b^2$

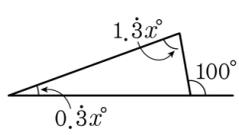
해설

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

어두운 부분의 넓이를  $S$  라 하면

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

27. 다음 삼각형에서  $x$  의 값은?



- ① 50      ② 60      ③ 70      ④ 80      ⑤ 90

해설

삼각형의 두 내각의 합과 이웃하지 않는 한 외각의 크기는 같으므로  $0.3x^\circ + 1.3x^\circ = 100^\circ$  가 된다.

$$0.3x + 1.3x = \frac{3}{9}x^\circ + \frac{12}{9}x^\circ = 100^\circ$$

$$\frac{15}{9}x^\circ = 100, 15x^\circ = 900^\circ$$

$$\therefore x = 60$$

28.  $-5y+4x-2$ 에서 어떤 식을 빼어야 할 것을 잘못하여 더했더니  $x-2y+3$ 이 되었다. 어떤 식이  $ax+by+c$ 이고, 바르게 계산한 답이  $dx+ey+f$ 일 때,  $af-bd-ce$ 의 값을 구하여라. (단,  $a, b, c, d, e, f$ 는 상수)

▶ 답:

▷ 정답: 40

해설

어떤 식을  $A$  라고 하면  
바르게 계산한 식은  $-5y+4x-2-A$   
잘못 계산된 식은  
 $-5y+4x-2+A = x-2y+3$   
 $A = x-2y+3-4x+5y+2$   
 $A = -3x+3y+5$   
 $-3x+3y+5 = ax+by+c$  이므로  
 $a = -3, b = 3, c = 5$   
 $A$  를 바르게 계산한 식에 대입하면  
 $-5y+4x-2-A$   
 $= -5y+4x-2-(-3x+3y+5)$   
 $= 7x-8y-7$   
따라서 바르게 계산한 답이  $7x-8y-7 = dx+ey+f$  이므로  
 $d = 7, e = -8, f = -7$   
 $\therefore af-bd-ce = 21-21-(-40) = 40$

29.  $x+y+z=4$ ,  $x^2+y^2+z^2=1$ ,  $xyz=12$  일 때,  $x^3+y^3+z^3$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 10

해설

$$\begin{aligned} & x^2 + y^2 + z^2 \\ &= (x + y + z)^2 - 2(xy + yz + zx) \\ &= 4^2 - 2(xy + yz + zx) = 1 \\ \therefore xy + yz + zx &= \frac{15}{2} \\ \therefore x^3 + y^3 + z^3 &= (x + y + z) \{x^2 + y^2 + z^2 - (xy + yz + zx)\} + 3xyz \\ &= 4 \left(1 - \frac{15}{2}\right) + 36 = 10 \end{aligned}$$

30.  $2006 \times 2008 - 4012 - 2005 \times 2007$  를 계산하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 1

해설

$2006 = t$  라 하면  
(주어진 식)  $= t(t+2) - 2t - (t-1)(t+1) = 1$

31.  $a^2 + \frac{ab}{2} + b^2 = 10$ ,  $a^2 - \frac{ab}{2} + b^2 = 8$  일 때,  $(a-b)^2$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 5

해설

$$a^2 + \frac{ab}{2} + b^2 = 10 \cdots \text{㉠}$$

$$a^2 - \frac{ab}{2} + b^2 = 8 \cdots \text{㉡}$$

㉠ + ㉡ 을 하면

$$2a^2 + 2b^2 = 18$$

$$a^2 + b^2 = 9$$

㉠ - ㉡ 을 하면

$$\frac{2ab}{2} = 2, ab = 2$$

$$\therefore (a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2 = 9 - 4 = 5$$

32.  $A = 3^a$  일 때,  $B(A) = a + 1$  이라고 정의하자. 자연수  $n$  에 대하여

$B\left(\frac{9 \times 81^4 - 9 \times 243^3}{6 \times 243^3}\right)$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 2

해설

$81 = 3^4$ ,  $243 = 3^5$  이고 주어진 식을 분배법칙을 이용하여  
공통인수로 묶으면

$$\begin{aligned}\frac{9 \times 81^4 - 9 \times 243^3}{6 \times 243^3} &= \frac{9\{(3^4)^4 - (3^5)^3\}}{(2 \times 3) \times (3^5)^3} \\ &= \frac{3(3^{16} - 3^{15})}{3(3^{16} - 3^{15})} \\ &= \frac{2 \times 3^{15}}{2 \times 3^{15}} = 3\end{aligned}$$

( $\because 3^{16} - 3^{15} = 3 \times 3^{15} - 3^{15} = 2 \times 3^{15}$ )

$$\therefore B\left(\frac{9 \times 81^4 - 9 \times 243^3}{6 \times 243^3}\right) = B(3) = 1 + 1 = 2$$

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

▶ 답:

▷ 정답: -3

해설

$\frac{1}{(x-y)} = \frac{z}{y^2-x^2}$  의 양변에  $x-y$  를 곱하면

$$1 = \frac{z}{-(x-y)(x+y)} \times (x-y) = \frac{z}{-(x+y)}$$

$$\therefore x+y+z=0 \cdots \text{㉠}$$

$$\frac{yz+zx}{xy} + \frac{zx+xy}{yz} + \frac{xy+yz}{zx}$$

$$= \left(\frac{z}{x} + \frac{z}{y}\right) + \left(\frac{x}{y} + \frac{x}{z}\right) + \left(\frac{y}{z} + \frac{y}{x}\right)$$

$$= \frac{y+z}{x} + \frac{x+z}{y} + \frac{x+y}{z} \quad (\text{㉠을 대입})$$

$$= \frac{-x}{x} + \frac{-y}{y} + \frac{-z}{z} = -1 - 1 - 1 = -3$$