1. $2^5 = a$ 일 때, 4^{11} 을 a 에 관한 식으로 나타낸 것은?

① a^4　② $2a^4$　③ $3a^4$　④ $4a^4$　⑤ $5a^4$

해설

$$\begin{aligned} 4^{11} &= (2^2)^{11} = 2^{22} \\ &= (2^5)^4 \times 2^2 \\ &= a^4 \times 2^2 = 4a^4 \end{aligned}$$

2. $3^{x-1} = X$일 때, 27^x을 X에 관한 식으로 나타낸 것은?

① $3X^3$ ② $9X^3$ ③ $27X^3$ ④ $\frac{1}{9}X^3$ ⑤ $\frac{1}{27}X^3$

해설

$3^{x-1} = X$이므로 $3^x \div 3 = X$ $\therefore\ 3^x = 3X$

$27^x = (3^3)^x = (3^x)^3 = (3X)^3 = 3^3X^3 = 27X^3$

3. $42x^3y^2 \div 12xy^3 \div \dfrac{7x}{y}$ 를 간단히 하면?

① $\dfrac{1}{2}x$ ② $3x^2$ ③ $7xy$ ④ $\dfrac{2x}{3}$ ⑤ x^2y^3

해설

$(\text{준식}) = 42x^3y^2 \times \dfrac{1}{12xy^3} \times \dfrac{y}{7x} = \dfrac{x}{2}$

4. 식 $\left(\frac{1}{2}x^2-\frac{4}{3}x-\frac{2}{3}\right)-\left(\frac{1}{3}x^2-\frac{1}{2}x+\frac{1}{2}\right)$ 을 간단히 하면?

① $\frac{1}{6}x^2-\frac{5}{6}x-\frac{7}{6}$ ② $\frac{1}{6}x^2-\frac{5}{6}x-\frac{5}{6}$

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

⑤ $\frac{5}{6}x^2-\frac{11}{6}x-\frac{1}{6}$

해설

$$\begin{aligned}&\frac{1}{2}x^2-\frac{1}{3}x^2-\frac{4}{3}x+\frac{1}{2}x-\frac{2}{3}-\frac{1}{2}\\&=\frac{3}{6}x^2-\frac{2}{6}x^2-\frac{8}{6}x+\frac{3}{6}x-\frac{4}{6}-\frac{3}{6}\\&=\frac{1}{6}x^2-\frac{5}{6}x-\frac{7}{6}\end{aligned}$$

5. $\{4x-(-2x+3)\}-(x+1)$ 을 간단히 하면?

① $x+4$ ② $x-2$ ③ $5x-4$

④ $5x+4$ ⑤ $5x-2$

해설

$\{4x-(-2x+3)\}-(x+1)$

$=4x+2x-3-x-1$

$=5x-4$

6. $(-9x^2y^2+3xy^2)\div\square=3x-1$ 일 때, $\square$안에 알맞은 식은?

① $2xy^2$　② $-3xy^2$　③ $3xy^2$

④ $-3xy^2+y$　⑤ $4xy^2+y$

해설

$(-9x^2y^2+3xy^2)\div\square=3x-1$

$(-9x^2y^2+3xy^2)=(3x-1)\times\square$

$\square=(-9x^2y^2+3xy^2)\div(3x-1)$

$=-3xy^2(3x-1)\div(3x-1)$

$=-3xy^2$

7. 분수 $\frac{7}{2\times a}$ 을 소수로 나타내면 유한소수가 될 때, 자연수 a 의 값이 될 수 없는 것은?

① 1 ② 7 ③ 14 ④ 16 ⑤ 21

해설

$21 = 7\times 3$, 분모에 3 이 있으므로 무한소수가 된다.

8. 다음 중 순환소수의 표현이 옳지 <u>않은</u> 것을 모두 고르면? (정답 2개)

① $1.727272\cdots = 1.\dot{7}\dot{2}$　② $0.8444\cdots = 0.8\dot{4}$

③ $0.3030\cdots = 0.\dot{3}\dot{0}$　④ $2.123123\cdots = 2.1\dot{2}\dot{3}$

⑤ $1.246246\cdots = 1.\dot{2}4\dot{6}$

해설

① $1.\dot{7}\dot{2}$
② $0.8\dot{4}$
③ $0.\dot{3}\dot{0}$
④ $2.1\dot{2}\dot{3}$
⑤ $1.\dot{2}4\dot{6}$

9. 다음은 순환소수를 분수로 나타내는 과정이다. $\square$안에 알맞은 수를 차례대로 써넣어라.

$$\begin{aligned} 1.\dot{4}5\dot{9} &= 1 + \square \times 0.\dot{0}0\dot{1} \\ &= 1 + \square \times \frac{1}{999} \\ &= \frac{\square}{37} \end{aligned}$$

▶ 답 :

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : 459

▷ 정답 : 459

▷ 정답 : 54

해설

$$\begin{aligned} 1.\dot{4}5\dot{9} &= 1 + 459 \times 0.\dot{0}0\dot{1} \\ &= 1 + 459 \times \frac{1}{999} \\ &= \frac{54}{37} \end{aligned}$$

10. 기약분수 A 를 순환소수로 나타내는데, 이린이는 분자를 잘못 보아서 답이 $0.\dot{3}\dot{1}$ 이 되었고, 나연이는 분모를 잘못 보아서 답이 $0.1\dot{4}$ 가 되었다. 이 때, 기약분수 A를 구하면?

① $\frac{10}{99}$ ② $\frac{11}{99}$ ③ $\frac{12}{99}$ ④ $\frac{13}{99}$ ⑤ $\frac{14}{99}$

해설

이린 : $0.\dot{3}\dot{1} = \frac{31}{99}$,

나연 : $0.1\dot{4} = \frac{14-1}{90} = \frac{13}{90}$

따라서 처음의 기약분수는

$\frac{(\text{나연이가 본 분자})}{(\text{이린이가 본 분모})} = \frac{13}{99} = A$ 이다.

11. $(x^2)^a \div (-x)^2 = x^4$, $y^3 \div (y^b)^2 = \frac{1}{y}$, $(z^2)^5 \div z^2 \div (-z^c)^3 = -\frac{1}{z^4}$ 을 만족할 때, $a+b+c$ 의 값은?

① 3 ② 6 ③ 9 ④ 12 ⑤ 15

해설

$(\text{준식}) = x^{2a-2} = x^4$

$2a-2=4 \therefore a=3$

$(\text{준식}) = \frac{1}{y^{2b-3}} = \frac{1}{y}$

$2b-3=1$

$\therefore b=2$

$(\text{준식}) = -\frac{1}{z^{2+3c-10}} = -\frac{1}{z^4}$

$3c-8=4 \quad \therefore c=4$

$\therefore a+b+c=9$

12. $x=-2,\ y=5$ 일 때, 다음 식의 값을 구하여라.

$$\frac{6x^2y-9x^5y^4}{3xy}$$

▶ 답:

▷ 정답: -6004

해설

$$(\text{준식})=\frac{6x^2y}{3xy}-\frac{9x^5y^4}{3xy}=2x-3x^4y^3$$

$2x-3x^4y^3$ 에 $x=-2,\ y=5$ 를 대입하면

$$\begin{aligned}2\times(-2)-3\times(-2)^4\times5^3&=-4-6000\\&=-6004\end{aligned}$$

13. $A=2x-z$, $B=x-3y+2z$, $C=4y+z$ 일 때, 다음 식을 x, y, z 에 관한 식으로 바르게 나타낸 것은?

$A-2B-\{B-(A-2C)+C\}$

① $x+3y-11z$　② $x-3y+9z$　③ $x-3y-11z$

④ $7x-3y-11z$　⑤ $7x-3y-5z$

해설

$A-2B-\{B-(A-2C)+C\}$

$=A-2B-(B-A+2C+C)$

$=A-2B-(B-A+3C)$

$=A-2B-B+A-3C$

$=2A-3B-3C$

$\therefore\ 2A-3B-3C$

$=2(2x-z)-3(x-3y+2z)-3(4y+z)$

$=4x-2z-3x+9y-6z-12y-3z$

$=x-3y-11z$

14. $(x-2y) \ : \ (2x+y)=2:3$일 때, $\dfrac{3x+6y}{x-y}$의 값은?

① $\dfrac{3}{4}$ ② $\dfrac{4}{5}$ ③ 1 ④ $\dfrac{7}{6}$ ⑤ 2

해설

$(x-2y) \ : \ (2x+y)=2:3$을 풀면

$3(x-2y)=2(2x+y)$, $3x-6y=4x+2y$

$-x=8y$

$x=-8y$이므로

주어진 식에 대입하면

$$\frac{3\times(-8y)+6y}{-8y-y}=\frac{-18y}{-9y}=2$$

15. X가 $\frac{1}{60}, \frac{2}{60}, \frac{3}{60}, \cdots, \frac{99}{60}, \frac{100}{60}$ 이고,
Y가 유한소수일때, X와 Y의 공통해에서 자연수를 제외한 수의 갯수를 구하여라.

▶ 답 : 개

▷ 정답 : 32 개

해설

$60 = 2^2 \times 3 \times 5$ 이므로 k는 3의 배수, 따라서 33개, 자연수는 아니므로 60의 배수 1개를 제외하면 32개이다.

16. $0.\dot{a}\dot{b}, 0.\dot{b}\dot{a}$인 두 수의 합이 $0.\dot{2}$이다. 두 수의 차를 순환소수로 나타냈을 때 순환마디를 구하면?(단, $a > b \geq 0$)

① 14 ② 15 ③ 16 ④ 17 ⑤ 18

해설

$$\frac{10a+b}{99} + \frac{10b+a}{99} = \frac{11a+11b}{99} = \frac{11(a+b)}{99}$$
$$= \frac{a+b}{9} = 0.\dot{2} = \frac{2}{9}$$

$\therefore\ a+b=2 \therefore\ a=2,\ b=0$

$\frac{20}{99} - \frac{2}{99} = \frac{18}{99} = 0.\dot{1}\dot{8}$

따라서 순환마디는 18이다.

17. $x_1 = 97,\ x_2 = \frac{2}{x_1},\ x_3 = \frac{3}{x_2},\ x_4 = \frac{4}{x_3},\ \cdots,\ x_{10} = \frac{10}{x_9}$ 이라 할 때, $x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot \cdots \cdot x_{10}$ 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 3840

해설

$x_1 = 97$ 이고, $x_1 \times x_2 = 2$ 이고, $x_3 \times x_4 = 4$ 이다. 따라서 $x_9 \times x_{10} = 10$ 이 된다.

$x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot \cdots \cdot x_{10}$

$= (x_1 \cdot x_2) \times (x_3 \cdot x_4) \times \cdots \times (x_9 \cdot x_{10})$

$= 2 \times 4 \times 6 \times 8 \times 10 = 3840$

18. 두 수 x, y 에 대하여 연산 ★, ▲를 $x★y = x^2y$, $x▲y = xy^2$ 으로 정의한다. 이 때, 다음을 만족하는 X, Y 에 대하여 $3a(X \div Y)$ 의 값을 구하여라.

$3a★X = 12a^2b$, $Y▲5b = 100ab^2$

▶ 답 :

▷ 정답 : b

해설

$3a★X = 12a^2b$ 에서

$(3a)^2X = 12a^2b$

$\therefore\ X = \dfrac{12a^2b}{9a^2} = \dfrac{4}{3}b$

$Y▲5b = 100ab^2$

$Y(5b)^2 = 100ab^2$ 에서

$\therefore\ Y = \dfrac{100ab^2}{25b^2} = 4a$

$\therefore\ 3a(X \div Y) = 3a\left(\dfrac{4b}{3} \times \dfrac{1}{4a}\right) = 3a\left(\dfrac{b}{3a}\right) = b$

19. $a \circledcirc b$ 를 $\begin{cases} a \neq b\text{이면 } 1 \\ a = b\text{이면 } 0 \end{cases}$ 이라 할 때, $a = 0.2\dot{9}$, $b = \frac{1}{45}$, $c = \frac{3}{10}$, $d = 0.0\dot{2}$ 에 대하여 $(a \circledcirc c) \circledcirc (b \circledcirc d)$ 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 1

해설

$a = c = \frac{3}{10}$, $b = \frac{1}{45} \neq d = \frac{2}{99}$

$(a \circledcirc c) \circledcirc (b \circledcirc d) = 0 \circledcirc 1 = 1$

20. 다음 $(x^3y)^a \times (x^3y^2)^b \div (x^3y)^2 = x^3y^2$ 에서 자연수 a, b 의 값의 합을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 3

해설

$(x^3y)^a \times (x^3y^2)^b \div (x^3y)^2$

$= x^{3a}y^a \times x^{3b}y^{2b} \times \dfrac{1}{x^6y^2}$

$x^{3a+3b-6}y^{a+2b-2} = x^3y^2$

$3a + 3b - 6 = 3$

$\therefore a + b = 3$

$a + 2b - 2 = 2$

$\therefore a + 2b = 4$

$\therefore a = 2,\ b = 1$