1. 다음 분수 중 유한소수로 나타낼 수 있는 분수는?

① $\frac{1}{7}$ ② $\frac{6}{11}$ ③ $\frac{4}{18}$ ④ $\frac{9}{30}$ ⑤ $\frac{8}{15}$

해설

분수를 기약분수로 나타내고 그 분모를 소인수분해하였을 때 분모의 소인수가 2 나 5 뿐이면 그 분수는 유한소수로 나타낼 수 있다.

④ $\frac{9}{30} = \frac{9}{2 \times 3 \times 5} = \frac{3}{2 \times 5}$ 이므로 유한소수로 나타낼 수 있다.

2. 다음 분수 중에서 유한소수로 나타낼 수 있는 것을 모두 찾아라.

① $\frac{4}{2^2 \times 3 \times 5}$ ② $\frac{18}{3^2 \times 5^2}$ ③ $\frac{13}{65}$
④ $\frac{7}{15}$ ⑤ $\frac{11}{2^3 \times 5 \times 7}$

해설

② $\frac{2}{5^2}$, ③ $\frac{1}{5}$

3. $\frac{1}{2^2 \times 5 \times 13} \times \square$ 가 유한소수로 나타내어질 때, $\square$ 안에 들어갈 수 있는 자연수 중에서 가장 작은 수는?

① 10 ② 11 ③ 12 ④ 13 ⑤ 14

해설

유한소수가 되려면 분모의 소인수가 2 나 5 뿐이어야 한다. 따라서 13 을 약분하려면 $\square$ 안에는 13 의 배수가 들어가야 한다. 따라서 가장 작은 자연수는 13 이다.

4. 다음 순환소수를 분수로 나타낸 것 중 옳지 <u>않은</u> 것은?

① $0.\dot{4} = \frac{4}{9}$ ② $0.\dot{5} = \frac{5}{9}$ ③ $0.\dot{3}\dot{7} = \frac{37}{90}$
④ $0.2\dot{5} = \frac{23}{90}$ ⑤ $0.3\dot{2} = \frac{29}{90}$

해설

③ $0.\dot{3}\dot{7} = \frac{37}{99}$

5. $a = 2,\ b = 1.\dot{9}, c = 2.\dot{0}$ 이라 할 때, $a,\ b,\ c$ 사이의 관계로 옳은 것은?

① $a = c > b$　　② $c > a > b$　　③ $a = b < c$

④ $a > c > b$　　⑤ $a = b = c$

해설

$$2 = 1.\dot{9} = \frac{19-1}{9} = \frac{18}{9} = 2.\dot{0} = \frac{20-2}{9} = \frac{18}{9}$$

6. 단항식 $x \times (x^3)^4 \times x^3$ 을 계산하면?

① x^{14} ② x^{15} ③ x^{16} ④ x^{17} ⑤ x^{18}

해설

$x \times (x^3)^4 \times x^3 = x^{1+12+3} = x^{16}$

7. 다음 계산 중 옳은 것을 모두 고르면? (정답 3개)

① $a^3 \times a^7 = a^{10}$

② $a^2 \times a^2 \times a^2 = a^8$

③ $(x^2)^2 \times \left(x^3\right)^2 = x^{10}$

④ $x^2 \times y^4 \times x^6 \times y^2 = x^8 y^6$

⑤ $(x^3)^2 \times x^2 \times (x^2)^2 = x^{11}$

해설

② $a^2 \times a^2 \times a^2 = a^{2+2+2} = a^6$

⑤ $(x^3)^2 \times x^2 \times (x^2)^2 = x^{3\times2} \times x^2 \times x^{2\times2}$
$= x^{6+2+4} = x^{12}$

8. $16^4 = a$ 일 때, 64^3 을 a 를 이용하여 나타내어라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $4a$

해설

$16^4 = \left(2^4\right)^4 = 2^{16} = a$

$64^3 = \left(2^6\right)^3 = 2^{18} = 2^{16} \times 2^2 = 4a$

9. $2a^2b^3 \div (2ab)^3$ 을 간단히 한 것으로 옳은 것은?

① $\frac{1}{4a}$ ② $\frac{1}{4ab}$ ③ $\frac{1}{4a^2b}$
④ $\frac{1}{4ab^2}$ ⑤ $\frac{1}{4a^2b^2}$

해설

$2a^2b^3 \div (2ab)^3 = 2a^2b^3 \div 8a^3b^3 = \frac{1}{4a}$

10. $3x^4y \div (-3x^2y^3) \times 2x^2y^4$ 을 간단히 하면?

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

④ $-18x^4y^{12}$　　⑤ $9xy^2$

해설

$3x^4y \div (-3x^2y^3) \times 2x^2y^4$

$= 3x^4y \times \frac{1}{-3x^2y^3} \times 2x^2y^4$

$= -2x^4y^2$

11. 다음을 보고 단항식 A 를 구하면?

$$\left(\frac{b^2}{2a}\right) \div A \times \left(-\frac{a^2b}{3}\right)^3 = \frac{ab^2}{18}$$

① $\frac{a^3b^3}{3}$ ② $\frac{a^4b^3}{3}$ ③ $-\frac{a^4b^3}{3}$
④ $-\frac{3}{a^4b^3}$ ⑤ $\frac{3}{a^4b^3}$

해설

$$A = \left(\frac{b^2}{2a}\right) \times \left(-\frac{a^2b}{3}\right)^3 \div \frac{ab^2}{18}$$
$$= \frac{b^2}{2a} \times \frac{a^6b^3}{-27} \times \frac{18}{ab^2}$$
$$= -\frac{a^4b^3}{3}$$

12. $\left(-\frac{1}{6}x+\frac{4}{3}y-\frac{5}{4}\right)+\left(\frac{3}{2}x+\frac{5}{3}y-\frac{7}{6}\right)$을 간단히 했을 때, x의 계수와 y의 계수의 합은?

① $-\frac{11}{3}$ ② $-\frac{4}{3}$ ③ $\frac{4}{3}$ ④ $\frac{11}{3}$ ⑤ $\frac{13}{3}$

해설

$$\left(-\frac{1}{6}x+\frac{4}{3}y-\frac{5}{4}\right)+\left(\frac{3}{2}x+\frac{5}{3}y-\frac{7}{6}\right)$$
$$=\left(-\frac{2}{12}x+\frac{16}{12}y-\frac{15}{12}\right)+\left(\frac{18}{12}x+\frac{20}{12}y-\frac{14}{12}\right)$$
$$=\left(\frac{-2x+16y-15+18x+20y-14}{12}\right)$$
$$=\frac{16x+36y-29}{12}$$
$$=\frac{16}{12}x+\frac{36}{12}y-\frac{29}{12}$$

x의 계수 : $\frac{4}{3}$, y의 계수 : 3

$\therefore\ \frac{4}{3}+3=\frac{13}{3}$

13. $(a^4 \times a^2)^{\square} = a^{24}$ 일 때, $\boxed{}$안에 알맞은 수는?

① 2　　② 3　　③ 4　　④ 5　　⑤ 6

해설

$a^4 \times a^2 = a^6$ 이므로

$(a^6)^{\square} = a^{24}$

$6 \times \square = 24$

$\therefore \square = 4$

14. $(-a^2)^2 \times (2a^3) \times \frac{5}{2}a^4$ 을 간단히 하면?

① $-5a^{14}$ ② $-5a^9$ ③ $-\frac{3}{2}a^9$
④ $5a^{10}$ ⑤ $5a^{11}$

해설

$(-a^2)^2 \times (2a^3) \times \frac{5}{2}a^4$
$= a^4 \times 2a^3 \times \frac{5}{2}a^4 = 5a^{11}$ 이다.

15. $-\left(2x^2-ax+5\right)+\left(4x^2-3x+b\right)=cx^2+6x+7$ (단, a, b, c 는 상수)를 만족하는 $a,\ b,\ c$ 에 대하여 $2a+b-c$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 28

해설

$-(2x^2-ax+5)+(4x^2-3x+b)$
$=-2x^2+ax-5+4x^2-3x+b$
$=2x^2+(a-3)x-5+b$
$=cx^2+6x+7$
$a-3=6$
$a=9$
$-5+b=7$
$b=12$
$c=2$
$\therefore\ 2a+b-c=18+12-2=28$

16. $4x^2 - \{3x^2 - 2x + (5x - 4)\} = \mathrm{A}x^2 + \mathrm{B}x + \mathrm{C}$ 일 때, $\mathrm{A} + \mathrm{B} + \mathrm{C}$ 의 값은?

① 14　② 8　③ 4　④ 2　⑤ 0

해설

$4x^2 - \{3x^2 - 2x + (5x - 4)\} = 4x^2 - (3x^2 + 3x - 4) = x^2 - 3x + 4 = \mathrm{A}x^2 + \mathrm{B}x + \mathrm{C}$

따라서 $\mathrm{A} = 1,\ \mathrm{B} = -3,\ \mathrm{C} = 4$ 이므로 $\mathrm{A}+\mathrm{B}+\mathrm{C} = 1+(-3)+4 = 2$ 이다.

17. $(2x-y)(3x+5y)$를 전개하면?

① $5x^2-3xy-5y^2$
② $5x^2+10xy-5y^2$
③ $6x^2-3xy-5y^2$
④ $6x^2+7xy-5y^2$
⑤ $6x^2+10xy-5y^2$

해설

$(2x-y)(3x+5y)$
$=6x^2+10xy+(-3xy)+(-5y^2)$
$=6x^2+7xy-5y^2$

18. $(x-4)(x-6)=x^2+Ax+B$ 일 때, 상수 A, B 의 합 $A+B$의 값은?

① -24 ② -10 ③ 4 ④ 10 ⑤ 14

해설

$(x-4)(x-6)=x^2-(4+6)x+4\times 6=x^2+Ax+B$,
따라서 $A=-10, B=24$이고, $A+B=(-10)+24=14$이다.

19. $(x-y+2)(x-y-3)$을 전개하는데 가장 적절한 식은?

① $\{(x-y)+2\}\{(x-y)-3\}$
② $\{x-(y+5)\}\{x-(y-3)\}$
③ $\{(x+2)-y\}\{(x-3)-y\}$
④ $\{x-(y+2)\}\{(x-y)-3\}$
⑤ $\{(x-y)+2\}\{x-(y-3)\}$

해설

식을 $\{(x-y)+2\}\{(x-y)-3\}$으로 묶어서 $x-y=t$로 치환하여 전개하는 것이 가장 적절하다.

20. $x(x+2)(x-3)(x-5) = x^4 + ax^3 + bx^2 + cx$ 에서 상수 $a,\ b,\ c$ 의 합 $a+b+c$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 23

해설

$x(x+2)(x-3)(x-5)$
$= \{x(x-3)\}\{(x+2)(x-5)\}$
$= (x^2-3x)(x^2-3x-10)$
$x^2-3x = t$ 로 치환하면 $t(t-10) = t^2-10t$
$t = x^2-3x$ 를 대입하여 정리하면 $x^4-6x^3-x^2+30x$
따라서 $a+b+c = -6-1+30 = 23$ 이다.

21. $(a^2b-a^2)\div a-2(ab^2+6b^2)\div b$ 를 간단히 했을 때, ab 의 계수를 x , a 의 계수를 y 라 할 때, $3x-y$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : -2

해설

(준식) $= ab-a-2ab-12b = -a-ab-12b$

$\therefore 3x-y = 3\times(-1)-(-1) = -2$

22. 다음 계산 중 옳은 것은?

① $2a(3x+2)=6ax+2a$

② $(2ab+3b)\div\frac{b}{2}=4a+6b^2$

③ $(8x^2-12x)\div(-4x)=-2x+3$

④ $2x(3x-1)-3x(4-x)=9x^2-10x$

⑤ $3x(-x+2y-4)=3x^2+6xy-12x$

해설

① $6ax+4a$
② $4a+6$
④ $9x^2-14x$
⑤ $-3x^2+6xy-12x$

23. $a = 3x - 5y,\ b = x - 4y$ 일 때, $(5a - 3b) - 2(2a + b)$ 를 $x,\ y$ 에 관한 식으로 나타내어라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $-2x + 15y$

해설

$$\begin{aligned}(5a - 3b) - 2(2a + b) &= a - 5b \\ &= 3x - 5y - 5(x - 4y) \\ &= -2x + 15y\end{aligned}$$

24. $2x + 3y = x - y + 1$ 을 x 에 관하여 풀어라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $x = -4y + 1$

해설

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

25. $2x+2y=x+5y$일 때, $\frac{x}{3y}$의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 1

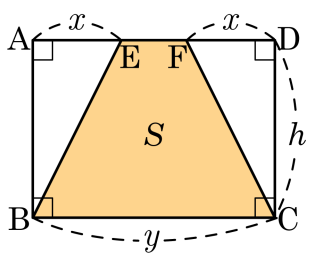
해설

$2x+2y=x+5y$

$x=3y$

$\therefore \frac{x}{3y}=\frac{3y}{3y}=1$

26. 다음 그림에서 □ABCD 는 직사각형이다. □EBCF 의 넓이를 S 라 할 때, h 를 S, x, y 의 식으로 나타내어라. (단, $\overline{AE} = \overline{FD} = x$, $\overline{BC} = y$, $\overline{CD} = h$)



▶ 답 :

▷ 정답 : $h = \dfrac{S}{y-x}$

해설

$S = \dfrac{(y-2x+y)h}{2} \Rightarrow h = \dfrac{S}{y-x}$

27. 분수 $\frac{7}{13}$을 소수로 나타낼 때, 소수점 아래 50번째 자리의 수를 a, 106번째 자리의 수를 b라 할 때, $a+b$의 값은?

① 7　　② 10　　③ 11　　④ 14　　⑤ 18

해설

$\frac{7}{13} = 0.\dot{5}3846\dot{1}$ 이므로 순환마디의 숫자 6개

$50 = 6 \times 8 + 2$ 이므로 $a = 3$
$106 = 6 \times 17 + 4$ 이므로 $b = 4$
$\therefore a + b = 7$

28. $x = 2.\dot{3}$ 일 때, $x + \dfrac{1}{\dfrac{1}{x} - 1}$ 의 값을 구하면?

① $\dfrac{53}{90}$ ② $\dfrac{12}{45}$ ③ $\dfrac{7}{12}$ ④ $\dfrac{7}{30}$ ⑤ $\dfrac{2}{9}$

해설

$x = \dfrac{21}{9}$

$$
\begin{aligned}
(\text{준식}) &= x + \frac{1}{\dfrac{1-x}{x}} \\
&= x + \frac{x}{1-x} \\
&= \frac{21}{9} + \frac{\dfrac{21}{9}}{1 - \dfrac{21}{9}} \\
&= \frac{21}{9} - \frac{21}{12} = \frac{84}{36} - \frac{63}{36} \\
&= \frac{21}{36} = \frac{7}{12}
\end{aligned}
$$

29. $0.1\dot{5} - 0.03\dot{8}$을 계산하여 소수로 나타낸 것은?

① $0.11\dot{7}$ ② $0.10\dot{5}$ ③ $0.11\dot{5}$ ④ $0.10\dot{6}$ ⑤ $0.11\dot{6}$

해설

$$0.1\dot{5} - 0.03\dot{8} = \frac{15-1}{90} - \frac{38-3}{900}$$
$$= \frac{140-35}{900} = \frac{105}{900}$$
$$= 0.11\dot{6}$$

30. 순환소수 $9.\dot{3}$에 자연수를 곱하여 어떤 자연수의 제곱이 되게 하려고 한다. 이때, 곱해야 하는 자연수 중 가장 작은 자연수를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 21

해설

$9.\dot{3} = \frac{93-9}{9} = \frac{28}{3}$ 이고,

$28 = 2^2 \times 7$ 이므로 제곱이 되게 하는 자연수는 3과 7의 공배수이다.

따라서 가장 작은 자연수는 21이다.

31. 다음 중 옳은 것을 모두 고르면? (정답 2개)

① 순환소수는 무한소수이다.

② 0 은 분수로 나타낼 수 없다.

③ 유한소수로 나타낼 수 없는 분수는 순환소수가 된다.

④ 정수가 아닌 유리수는 유한소수로 나타낼 수 없다.

⑤ 순환하지 않는 무한소수는 유리수이다.

해설

② $0 = \frac{0}{1} = \frac{0}{2} = \cdots$ 등 분수로 표현할 수 있다.

④ 정수가 아닌 유리수는 유한소수 또는 순환소수로 나타낼 수 있다. 예) $\frac{1}{3} = 0.333\cdots$

⑤ 순환하지 않는 무한소수는 유리수가 아니다.

32. $\left(2-\frac{5}{4}x\right)^2$ 을 계산할 때, x 의 계수는?

① -5 ② -3 ③ -1 ④ 0 ⑤ 1

해설

$2^2-2\times2\times\frac{5}{4}x+\left(\frac{5}{4}x\right)^2=4-5x+\frac{25}{16}x^2$ 이므로 x 의 계수는 -5 이다.

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

① 18 ② 19 ③ 20 ④ 21 ⑤ 22

해설

$$\begin{aligned} x^2-xy+y^2 &= (x+y)^2-3xy \\ &= 3^2-3\times(-4) \\ &= 21 \end{aligned}$$

34. $2(2x-y)=3+x+y$일 때, $2(x-2y)+y-2$를 x에 관한 식으로 나타낸 것은?

① $-x+1$　　② $x-2$　　③ $2x-3$

④ $2x-4$　　⑤ $3x-5$

해설

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

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

$3y=3x-3$

$\therefore y=x-1$

주어진 식에 대입하면

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

35. $\frac{1378}{a}$ 를 순환소수로 나타내면 $0.2\dot{7}5\dot{8}$ 이다. a 의 값은?

① 4991 ② 4992 ③ 4993 ④ 4994 ⑤ 4995

해설

$0.2\dot{7}5\dot{8} = \frac{2756}{9990} = \frac{1378}{4995} = \frac{1378}{a}$

$\therefore\ a = 4995$

36. $0.a\dot{b}\dot{c}$ 를 분수로 고치면 $\frac{213}{330}$ 일 때, $a+b+c$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 15

해설

$\frac{213}{330} = \frac{639}{990} = 0.6\dot{4}\dot{5}$ 이므로

$a=6,\ b=4,\ c=5$ 이다.

$\therefore\ a+b+c=15$

37. $0.\dot{4}+2\left\{\frac{1}{2}+\left(0.\dot{2}-\frac{4}{9}\right)\right\}-0.\dot{9}$를 계산하여라.

① 0　　② $0.\dot{1}$　　③ $0.\dot{1}\dot{2}$　　④ $0.\dot{4}$　　⑤ $0.\dot{8}\dot{9}$

해설

$\frac{4}{9}+2\left(\frac{1}{2}-\frac{2}{9}\right)-1=\frac{4}{9}+1-\frac{4}{9}-1=0$

38. 다음 중 알맞은 수를 찾아 $A+B+C-D$의 값을 구하여라.

$$\left(-\frac{x^A y^B}{Cz^2}\right)^D = \frac{x^{12}y^{20}}{16z^8}$$

▶ 답 :

▷ 정답 : 6

해설

$$\left(-\frac{x^A y^B}{Cz^2}\right)^D = \frac{x^{12}y^{20}}{16z^8}$$

$(z^2)^D = z^8$, $D = 4$

$$\left(-\frac{x^3 y^5}{2z^2}\right)^4$$

$A = 3, B = 5, C = 2$

$\therefore\ A+B+C-D = 3+5+2-4 = 6$

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

$2a★X = 6a^2b$, $Y▲3b = 54ab^4$

▶ 답 :

▷ 정답 : $\frac{a}{b}$

해설

$2a★X = 6a^2b$ 에서

$(2a)X = 6a^2b$

$\therefore\ X = \frac{6a^2b}{2a} = 3ab$

$Y▲3b = 54ab^4$ 에서

$Y(3b)^2 = 9b^2Y = 54ab^4$

$\therefore\ Y = \frac{54ab^4}{9b^2} = 6ab^2$

$\therefore\ 2a(X \div Y) = 2a\left(\frac{3ab}{6ab^2}\right) = \frac{a}{b}$

40. $\dfrac{(x^2y)^3}{(xy^2)^m} = \dfrac{x^n}{y^3}$ 을 만족하는 $m,\ n$ 에 대하여 다음 식의 값을 구하여라.

$(-8m^2n^3)^2 \div 16m^3n^2 \div (-n)^3$

▶ 답 :

▷ 정답 : -36

해설

$\dfrac{(x^2y)^3}{(xy^2)^m} = \dfrac{x^n}{y^3}$

$\dfrac{(x^2y)^3}{(xy^2)^m} = \dfrac{x^6y^3}{x^my^{2m}} = x^{6-m} \times y^{3-2m}$

$6 - m = n,\ 3 - 2m = -3$

$-2m = -6,\ \ \therefore m = 3$

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

$(-8m^2n^3)^2 \div 16m^3n^2 \div (-n)^3 = 64m^4n^6 \div 16m^3n^2 \div (-n)^3 = -4mn$

$m = 3,\ n = 3$ 이므로, $-4mn = -4 \times 3 \times 3 = -36$