1. 일차방정식 $ax + y = -5$ 의 해가 $(-2, 3)$ 일 때, a 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 4

해설

$(-2, 3)$ 을 $ax + y = -5$ 에 대입하여 본다.
$-2a + 3 = -5$
$2a = 8$
$\therefore a = 4$

2. 연립방정식 $\begin{cases} 2x-3y=-10 \\ 2x-25y=34 \end{cases}$ 의 해를 $x=a,\ y=b$ 라 할 때, a^2+b^2 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 68

해설

$\begin{cases} 2x-3y=-10 \\ 2x-25y=34 \end{cases}$

두 식을 연립하면 $x=-8,\ y=-2$ 이다.

$\therefore a^2+b^2=x^2+y^2=64+4=68$

3. $x = 2.43737\cdots$ 에 대하여 다음 중 옳지 <u>않은</u> 것은?

① $2.4\dot{3}\dot{7}$ 로 나타낸다.

② 순환마디가 37 이다.

③ 유리수이다.

④ $1000x - 100x = 2413$ 이다.

⑤ 순환하는 무한소수이다.

해설

① $2.4\dot{3}\dot{7}$ 로 나타낸다.
② 순환마디가 37 이다.
③ 유리수이다.
④ $1000x - 10x = 2413$ 이다.
⑤ 순환하는 무한소수이다.

4. $3ab^2 \div \square = 4a^3b$ 일 때, $\square$ 안에 알맞은 식을 골라라.

① $12a^2bc$ ② $\dfrac{bc}{12a^2}$ ③ $\dfrac{3b}{4a^2}$

④ $\dfrac{4b}{3a^2c}$ ⑤ $\dfrac{12b}{a^2c}$

해설

$3ab^2 \times \dfrac{1}{\square} = 4a^3b$

$\square = \dfrac{1}{4a^3b} \times 3ab^2 = \dfrac{3b}{4a^2}$

5. $\dfrac{(4x-6y+2)}{2}+\dfrac{(3x-9y+3)}{3}$ 을 간단히 하면?

① $3x-6y$ ② $3x+6y$ ③ $3x-6y-1$

④ $3x-6y+2$ ⑤ $3x+6y+2$

해설

$(4x-6y+2)\div 2+(3x-9y+3)\div 3$

$=\dfrac{4x-6y+2}{2}+\dfrac{3x-9y+3}{3}$

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

$=3x-6y+2$

6. $x=3,\ y=2$ 일 때, $(-8x^2y+12xy^2)\div(-2)^2xy-(9xy-6y^2)\div 3y$ 의 값은?

① -10 ② -5 ③ -13 ④ 5 ⑤ 10

해설

$$\begin{aligned}&(-8x^2y+12xy^2)\div(-2)^2xy-(9xy-6y^2)\div 3y\\&=\frac{-8x^2y+12xy^2}{4xy}-\frac{(9xy-6y^2)}{3y}\\&=-2x+3y-(3x-2y)\\&=-5x+5y\end{aligned}$$

$x=3,\ y=2$ 를 대입하면

$(-5)\times 3+5\times 2=-15+10=-5$

7. $n = \dfrac{st-p}{pr}$ 를 t 에 관하여 풀면?

① $t = \dfrac{p(nr-1)}{s}$ ② $t = \dfrac{pnr+1}{s}$ ③ $t = \dfrac{nr+1}{sp}$

④ $t = \dfrac{p(nr+1)}{s}$ ⑤ $t = \dfrac{s(nr+1)}{p}$

해설

$n = \dfrac{st-p}{pr}$, $npr = st-p$, $st = npr+p$, $st = p(nr+1)$

$\therefore\ t = \dfrac{p(nr+1)}{s}$

8. A가 $\frac{11}{30}$, $\frac{12}{30}$, $\frac{13}{30}$, $\frac{14}{30}$, $\frac{15}{30}$이고, B는 무한소수일 때, A와 B의 공통적인 수의 갯수는?

① 1개 ② 2개 ③ 3개 ④ 4개 ⑤ 5개

해설

유한소수의 분모의 소인수는 2나 5가 되어야 하는데 분모가 $30 = 2 \times 3 \times 5$이므로, 분자에서 3의 배수를 찾으면 된다.
따라서, 유한소수는 $\frac{12}{30}$, $\frac{15}{30}$이고, 무한소수는 $\frac{11}{30}$, $\frac{13}{30}$, $\frac{14}{30}$으로 3개다.

9. 방정식 $x + 1.0\dot{7} = 2.\dot{1}$을 풀면?

① 1 ② $\frac{91}{90}$ ③ $\frac{46}{45}$ ④ $\frac{31}{30}$ ⑤ $\frac{47}{45}$

해설

$$x = 2.\dot{1} - 1.0\dot{7}$$
$$= \frac{21-2}{9} - \frac{107-10}{90} = \frac{190-97}{90}$$
$$= \frac{93}{90} = \frac{31}{30}$$

10. $x = 0.2\dot{7}$, $y = 0.\dot{3}\dot{8}$ 일 때, $\frac{x}{y}$ 의 값은?

① $\frac{11}{76}$ ② $\frac{11}{38}$ ③ $\frac{33}{76}$ ④ $\frac{11}{19}$ ⑤ $\frac{55}{76}$

해설

$x = 0.2\dot{7} = \frac{27-2}{90} = \frac{5}{18}$

$y = 0.\dot{3}\dot{8} = \frac{38}{99}$

$\therefore \frac{x}{y} = \frac{\frac{5}{18}}{\frac{38}{99}} = \frac{495}{684} = \frac{55}{76}$

11. 다음 보기 중 계산 결과가 옳은 것은 모두 몇 개인가?

보기

㉠ $6a^4 \div 3ab = \dfrac{2a^3}{b}$

㉡ $\dfrac{2}{3}x^2y \div \dfrac{1}{6}xy^2 = \dfrac{4x}{y}$

㉢ $(2x^2)^5 \div (-2x^3)^2 = 8x^4$

㉣ $(-2x^2y)^3 \div \left(-\dfrac{2}{3}xy\right)^2 = 18x^4y$

㉤ $(-2x^3y)^3 \div (4xy^3)^2 = -\dfrac{x^7}{2y^3}$

① 1개 ② 2개 ③ 3개 ④ 4개 ⑤ 없다

해설

㉣ $(-2x^2y)^3 \div \left(-\dfrac{2}{3}xy\right)^2 = -18x^4y$

12. $6\left(\frac{1}{2}x+\frac{1}{3}y\right)\left(\frac{1}{2}x-\frac{1}{3}y\right)$ 를 전개하면?

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

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

⑤ $\frac{3}{2}x^2-\frac{2}{3}y^2$

해설

$$6\left\{\left(\frac{1}{2}x\right)^2-\left(\frac{1}{3}y\right)^2\right\}=6\left(\frac{1}{4}x^2-\frac{1}{9}y^2\right)$$
$$=\frac{3}{2}x^2-\frac{2}{3}y^2$$

13. $(a+b)(a-b)=a^2-b^2$ 을 이용하여 계산하기 가장 알맞은 것은?

① 18×22　② 51×52　③ 99^2

④ 302×403　⑤ 103^2

해설

① $18\times22=(20-2)(20+2)$

② $51\times52=(50+1)(50+2)$

③ $99^2=(100-1)^2$

④ $302\times403=(3\times100+2)(4\times100+3)$

⑤ $103^2=(100+3)^2$

14. $a = 2x + 1$일 때, 다음 등식을 x에 관한 식으로 나타내면?

$(a-1)x^2 - ax + 2a - 2$

① $-2x^3 + 2x^2 + 3x$　② $2x^3 - 2x^2 + 3x$

③ $2x^3 + 2x^2 - 3x$　④ $2x^3 + 2x^2 + 3x$

⑤ $2x^3 - 2x^2 - 3x$

해설

$a = 2x + 1$을 주어진 식에 대입하면
$(a-1)x^2 - ax + 2a - 2$
$= (2x + 1 - 1)x^2 - (2x + 1)x + 2(2x + 1) - 2$
$= 2x^3 - 2x^2 - x + 4x + 2 - 2$
$= 2x^3 - 2x^2 + 3x$

15. $5x-3y-7=-x+9y-1$ 일 때, $-5x+2y-1$ 을 y 에 관한 식으로 나타내면 $ay+b$ 라고 한다. $a+b$ 의 값은?

① -14 ② -10 ③ -5 ④ 10 ⑤ 14

해설

$5x-3y-7=-x+9y-1$, $6x=12y+6$, $x=2y+1$을 대입하면,

$(\text{준식})=-5(2y+1)+2y-1$

$=-10y-5+2y-1$

$=-8y-6$

$\therefore\ a+b=-14$

16. 정수 x, y, z 에 대하여 연립방정식 $\frac{9^y}{3^x} = 81^z$, $\left(\frac{4^y}{2}\right)^{x+1} = 16^2 - 2^7$ 을 만족하는 z 의 값을 모두 구하여라.

▶ 답:

▶ 답:

▷ 정답: -1

▷ 정답: 2

해설

$\frac{3^{2y}}{3^x} = 3^{4z}, 3^{2y-x} = 3^{4z}$ 이므로

$2y - x = 4z$

$\therefore z = \frac{2y - x}{4}$

$\left(\frac{2^{2y}}{2}\right)^{x+1} = 2^8 - 2^7, 2^{(2y-1)(x+1)} = 128 = 2^7$ 이므로

$(2y - 1)(x + 1) = 7$

$\therefore (x + 1)(2y - 1) = 7$

x, y 가 정수이므로 $(x + 1, 2y - 1)$ 은 $(1, 7), (7, 1), (-1, -7), (-7, -1)$

$x = 6$ 일 때, $y = 1, z = -1$

$x = 0$ 일 때, $y = 4, z = 2$

$x = -8$ 일 때, $y = 0, z = 2$

$x = -2$ 일 때, $y = -3, z = -1$

따라서 z 는 $-1, 2$ 이다.

17. 연립방정식 $\begin{cases} ax-by=6 \\ bx+ay=2 \end{cases}$ 에서 잘못하여

$a,\ b$ 를 바꾸어 놓고 풀었더니 $x=-1,\ y=-2$ 가 되었다. 이때, $a+b$ 의 값은?

① 0 ② 2 ③ -2 ④ -4 ⑤ 4

해설

$a,\ b$를 바꾸어 놓은 식 $\begin{cases} bx-ay=6 \\ ax+by=2 \end{cases}$ 에 $x=-1,\ y=-2$ 를 대입하여 연립하여 풀면, $a=2,\ b=-2$ 따라서 $a+b=2+(-2)=0$

18. $\frac{a}{70}$를 소수로 나타내면 1보다 작은 유한소수가 되고, 기약분수로 나타내면 $\frac{1}{b}$이 된다. 이때, $a+b$의 값 중 가장 큰 값과 가장 작은 값의 합을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 54

해설

유한소수가 되기 위해서는 기약분수의 분모의 소인수가 2나 5뿐이어야 하므로
$\frac{a}{2\times5\times7}$가 1보다 작은 유한소수가 되기 위해서는 a는 7의 배수 중 70 미만인 수
$(a,\ b)=(7,\ 10),(14,\ 5),(35,\ 2)$
따라서 $a+b$는 최대 37 , 최소 17이므로 합은 54이다.

19. 다음 □안에 들어갈 알맞은 수는?

$3^{2x+3} = \square \times 9^x$

① 3 ② 6 ③ 9 ④ 27 ⑤ 81

해설

$3^{2x+3} = 3^{2x} \times 3^3 = 9^x \times 27$

□안에 들어갈 수는 27이다.

20. 자연수 n 이 홀수일 때, 다음 식의 값을 구하여라.
$(-1)^n - (-1)^{n+1} - (-1)^{n+2} + (-1)^{2n} - (-1)^{2n+1}$

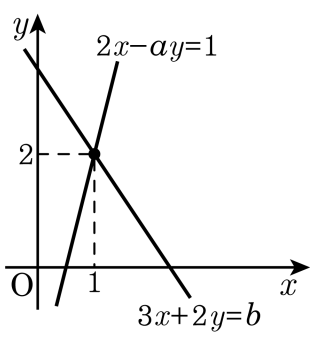
▶ 답 :

▷ 정답 : 1

해설

n : 홀수, $n+1$: 짝수, $n+2$: 홀수
$2n$: 짝수, $2n+1$: 홀수이므로
$(-1) - (+1) - (-1) + (+1) - (-1) = 1$

21. x, y 에 대한 두 일차방정식 $2x-ay=1$, $3x+2y=b$ 의 그래프가 다음 그림과 같을 때, $a+b$ 의 값을 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : $\frac{15}{2}$

해설

연립방정식 $\begin{cases} 2x-ay=1 \\ 3x+2y=b \end{cases}$ 의 해가 $(1,\ 2)$ 이므로,

각 방정식에 $x=1$, $y=2$ 를 대입하면 $\begin{cases} 2-2a=1 \\ 3+4=b \end{cases}$ 이다.

$a=\frac{1}{2}$, $b=7$ 이므로, $a+b=\frac{15}{2}$ 이다.

22. 순서쌍 $(m, m+10)$이 연립방정식 $x+2y=11,\ nx-2y=1$의 해일 때, 상수 m, n의 곱 mn의 값은?

① -15 ② 2 ③ 8 ④ 13 ⑤ 15

해설

$(m, m+10)$을 $x+2y=11$에대입하면
$m+2m+20=11$
따라서 $m=-3$이고, $x=m=-3,\ y=m+10=-3+10=7$
이 나온다.
$x=-3, y=7$을 $nx-2y=1$에 대입하면 $-3n-14=1$
따라서 $n=-5$가 된다.
$\therefore mn=(-3)\times(-5)=15$

23. 가로의 길이가 $3a^2b^2$, 높이가 $\frac{2a}{b}$ 인 직육면체가 있다. 이 입체도형의 부피가 $18a^4b^2$ 일 때 세로의 길이를 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: $3ab$

해설

(직육면체의 부피) = (가로) × (세로) × (높이)

□를 세로의 길이라고 하면

$18a^4b^2 = 3a^2b^2 \times \frac{2a}{b} \times \square$

$18a^4b^2 = 6a^3b \times \square$

$\therefore \square = 3ab$

24. 연립방정식 $\begin{cases} 0.4x+3ay=12 \\ -\frac{1}{2}bx+1.5y=20 \end{cases}$ 의 해가 무수히 많을 때, ab 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: $-\frac{2}{5}$

해설

$\frac{0.4}{-\frac{1}{2}b}=\frac{3a}{1.5}=\frac{12}{20}$

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

$a=\frac{3}{10},\ b=-\frac{4}{3}$

$\therefore ab=-\frac{2}{5}$

25. 연립방정식 $\begin{cases} 2x+by=7 \\ ax-by=3 \end{cases}$ 에서 x, y는 모두 자연수이다. 다음 중 $a+b$의 값이 될 수 없는 것은? (단, a는 0 이상의 정수, b는 정수)

① -3 ② -1 ③ 4 ④ 8 ⑤ 13

해설

$\begin{cases} 2x+by=7 \ \cdots\cdots ㉠ \\ ax-by=3 \ \cdots\cdots ㉡ \end{cases}$ 에서 ㉠ + ㉡을 하면 $(2+a)x=10$

$\therefore x=\dfrac{10}{2+a}$

x가 자연수가 되려면 $a=0,\ 3,\ 8$ 이어야 한다.

i) $a=0$ 이면 $x=5$ 이것을 ㉠에 대입하면

$by=-3,\ y=-\dfrac{3}{b}$ 이 자연수가 되려면

$b=-1,\ -3$

ii) $a=3$ 이면 $x=2$ 이것을 ㉠에 대입하면

$by=3,\ y=\dfrac{3}{b}$ 이 자연수가 되려면 $b=1,\ 3$

iii) $a=8$ 이면 $x=1$ 이것을 ㉠에 대입하면

$by=5,\ y=\dfrac{5}{b}$ 가 자연수가 되려면 $b=1,\ 5$

i), ii), iii) 에서

$a=0$이면 $b=-1,\ -3$ $\therefore\ a+b=-1,\ -3$

$a=3$이면 $b=1,\ 3$ $\therefore\ a+b=4,\ 6$

$a=8$이면 $b=1,\ 5$ $\therefore\ a+b=9,\ 13$

따라서 8 은 $a+b$ 의 값이 될 수 없다.