1. 다음 중 유리수가 아닌 것은?

① $\frac{7}{25}$ ② 0 ③ 3 ④ -2.5 ⑤ π

해설

$0 = \frac{0}{1}$, $3 = \frac{3}{1}$, $-2.5 = -\frac{5}{2}$ 으로 변형되므로 ①, ②, ③, ④는 유리수이다.

2. 다음 분수를 소수로 고칠 때, 무한소수는?

① $\frac{7}{35}$ ② $\frac{21}{45}$ ③ $\frac{45}{30}$ ④ $\frac{29}{50}$ ⑤ $\frac{3}{120}$

해설

유한소수는 기약분수의 분모의 소인수가 2, 5뿐이다. 그 외의 수는 무한소수이다.

② $\frac{21}{45} = \frac{3 \times 7}{3^2 \times 5} = \frac{7}{3 \times 5}$

3. 다음 □안에 알맞은 수는?

$32^2 = 4^3 \times 2^{\square}$

① 3 ② 4 ③ 5 ④ 6 ⑤ 8

해설

$32^2 = (2^5)^2 = 2^{10} = (2^2)^3 \times 2^{\square}$

이므로 $6 + \square = 10$

$\therefore\ \square = 4$

4. 다음 중 옳지 <u>않은</u> 것은?

① $x^2 \times (x^2)^2 = x^6$

② $(-x)^4 = x^4$

③ $(x^2y)^3 = x^6y^3$

④ $x^2 \div x^4 = x^2$

⑤ $\left(\frac{x}{y^4}\right)^2 = \frac{x^2}{y^8}$

해설

$x^2 \div x^4 = \frac{1}{x^2}$

5. $3^3 = A$라 할 때, -9^9을 A로 표현하면?

① $-A^2$ ② $-A^4$ ③ $-A^6$ ④ $-A^8$ ⑤ $-A^{10}$

해설

$-9^9 = -(3^2)^9 = -3^{18} = -(3^3)^6 = -A^6$

6. 다음 중 옳지 <u>않은</u> 것은?

① $6ab \div 3a \times 2b = 4b^2$

② $20a^3 \div 5b = \frac{4a^3}{b}$

③ $(-8a^2) \div 4a \div a = -2a^2$

④ $12a^2b \div 3ab^3 \times 2a = \frac{8a^2}{b^2}$

⑤ $8a^2b^7 \div (-2b^2)^3 \times (-a^2b) = a^4b^2$

해설

③ $(-8a^2) \div 4a \div a = -2$

7. 어떤 식을 $(-xy^2z^4)^5$ 으로 나누었더니 몫이 $(4x^4y^5z^3)^2$ 이 되었다. 처음 식을 구하면?

① $-16x^{13}y^{20}z^{26}$ ② $-8x^7y^{15}z^{21}$ ③ $-\dfrac{z^{14}}{16x^3}$
④ $-\dfrac{x^3y^{14}}{16}$ ⑤ $8x^{16}y^{10}z^8$

해설

어떤 식 $\square$를 a 로 나누었더니 몫이 b 가 되었을 때, $\square = ab$ 이다.

$\therefore (-xy^2z^4)^5 \times (4x^4y^5z^3)^2$
$= -x^5y^{10}z^{20} \times 16x^8y^{10}z^6$
$= -16x^{13}y^{20}z^{26}$

8. $\left(\frac{3}{4}x+2\right)^2+3a = bx^2+cx+8$ 일 때, 상수 a, b, c 에서 abc 의 값은?

① $\frac{11}{4}$ ② $\frac{9}{4}$ ③ 2 ④ 4 ⑤ 6

해설

$\left(\frac{3}{4}x\right)^2+2\times\frac{3}{4}x\times 2+2^2+3a$

$=\frac{9}{16}x^2+3x+4+3a$

$4+3a=8$

$a=\frac{4}{3},\ b=\frac{9}{16},\ c=3$

$\therefore\ abc=\frac{4}{3}\times\frac{9}{16}\times 3=\frac{9}{4}$

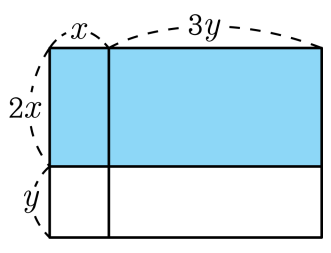
9. $(1-y)(1+y)(1+y^2)(1+y^4)$ 을 간단히 하면?

① $1+y^{32}$ ② $1+y^2$ ③ $1-y^2$
④ $1-y^4$ ⑤ $1-y^8$

해설

$$\begin{aligned}(1-y^2)(1+y^2)(1+y^4) &= (1-y^4)(1+y^4)\\ &= 1-y^8\end{aligned}$$

10. 다음 그림에서 색칠한 부분의 넓이를 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : $2x^2 + 6xy$

해설

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

11. $a=3,\ b=\frac{1}{2}$ 일 때, $(2ab)^2\times(-12ab^3)\div 3a^2b$ 의 값은?

① 3　　② -3　　③ 6　　④ -6　　⑤ 12

해설

$$(\text{준식})=\frac{4a^2b^2\times(-12ab^3)}{3a^2b}$$
$$=-16ab^4$$
$$=-16\times3\times\frac{1}{16}=-3$$

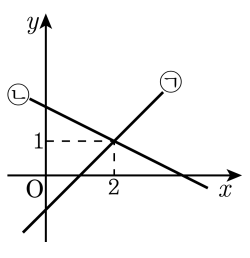
12. $a = \frac{2}{5}$, $b = -\frac{1}{3}$ 일 때, $12a^2 - 3a(a-5b) + (-4a)^2$ 의 값은?

① 0　　② -2　　③ 1　　④ 2　　⑤ $\frac{25}{18}$

해설

$12a^2 - 3a(a-5b) + (-4a)^2$
$= 12a^2 - 3a^2 + 15ab + 16a^2$
$= 25a^2 + 15ab$
$= 25 \times \frac{4}{25} + 15 \times \left(-\frac{2}{15}\right)$
$= 4 - 2 = 2$

13. 다음 그림은 연립일차방정식 $\begin{cases} x-y=a & \cdots ㉠ \\ ax+2y=b & \cdots ㉡ \end{cases}$ 의 해를 구한 것이다. a^2+ab+b^2 의 값을 구하면?



① 21　② 23　③ 24　④ 25　⑤ 27

해설

연립방정식의 해가 $x=2,\ y=1$ 이므로 이것을 각각의 방정식에 대입하면

$2-1=a,\ 2a+2=b$

따라서 $a=1,\ b=4$

$\therefore\ a^2+ab+b^2=1+4+16=21$

14. $x+y=-2$, $x-y=6$ 일 때, 연립방정식의 해 $(x,\ y)$를 $(a,\ b)$라 하자. 이때, $a+b$ 를 구하면?

① -1　　② 1　　③ 0　　④ 2　　⑤ -2

해설

$x+y=-2$ 와 $x-y=6$ 을 더하면

$\therefore\ x=2,\ y=-4$

$(a,\ b)=(2,\ -4)$

$\therefore\ a+b=2+(-4)=-2$

15. 다음 연립방정식을 대입법을 사용하여 풀어라.

$$\begin{cases} x = 3y - 4 \\ x + 2y = 21 \end{cases}$$

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : $x = 11$

▷ 정답 : $y = 5$

해설

$$\begin{cases} x = 3y - 4 & \cdots ① \\ x + 2y = 21 & \cdots ② \end{cases}$$

①을 ②에 대입하면,

$3y - 4 + 2y = 21$, $\therefore\ y = 5$

$\therefore\ x = 3y - 4 = 3 \times 5 - 4 = 11$

따라서 $x = 11,\ y = 5$ 이다.

16. $x,\ y$ 에 관한 연립방정식 (가), (나) 의 해가 같을 때 $a,\ b$ 의 값을 각각 구하여라.

(가) $\begin{cases} 6x-5y=-4 \\ ax-by=7 \end{cases}$

(나) $\begin{cases} 2x+5y=12 \\ 2ax+by=2 \end{cases}$

① $a=1,\ b=2$　② $a=-2,\ b=3$　③ $a=3,\ b=-2$

④ $a=2,\ b=1$　⑤ $a=-3,\ b=2$

해설

$\begin{cases} 6x-5y=-4 \\ 2x+5y=12 \end{cases}$

를 연립하여 풀면 $x=1,\ y=2$ 가 나온다.
나머지 두 식에 $x=1,\ y=2$를 대입하여 풀면
$a=3,\ b=-2$ 가 나온다.

17. 연립방정식 $\begin{cases} ax - by = 6 \\ bx + ay = 2 \end{cases}$ 에서 잘못하여 a, b를 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, b를 바꾸어 놓은 식

$\begin{cases} bx - ay = 6 \\ ax + by = 2 \end{cases}$ 에 $x = -1,\ y = -2$ 를 대입하여 연립하여 풀면

$a = 2,\ b = -2$

18. 연립방정식 $\begin{cases} 2(x+y)-x=7 \\ -\frac{x}{6}+\frac{5y}{6}=0 \end{cases}$ 을 풀면?

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

해설

$\begin{cases} 2x+2y-x=7 \\ -x+5y=0 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x+2y=7\cdots㉠ \\ -x+5y=0\cdots㉡ \end{cases}$ ㉠ + ㉡을 하면

$7y=7, y=1$이므로 $x=5$이다.

19. 연립방정식 $3x+4y+1=-y+5x+10=-x+2y-5$ 의 해를 구하여라.

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : $x=-2$

▷ 정답 : $y=1$

해설

준식을 정리하면

$$\begin{cases} -2x+5y=9 \\ 6x-3y=-15 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} -2x+5y=9 & \cdots\cdots ㉠ \\ 2x-y=-5 & \cdots\cdots ㉡ \end{cases}$$

㉠ + ㉡에서 $y=1$이고

㉠에 $y=1$을 대입하면 $x=-2$이다.

20. 철수네 반 학생들이 분식집에 가서 1 인분에 1200 원 하는 떡볶이와 1 인분에 2000 원 하는 순대 중에서 각자 1 인분씩 주문했다. 떡볶이를 시킨 학생이 순대를 시킨 학생보다 12 명 많고 음식 값은 총 46400 원을 지불했다고 한다. 철수네 반 학생 수를 구하여라.

▶ 답 : _____ 명

▷ 정답 : 32 명

해설

떡볶이 x 인분, 순대 y 인분을 주문했다고 하면

$$\begin{cases} x = y + 12 \\ 1200x + 2000y = 46400 \end{cases}$$

연립하여 풀면 $x = 22,\ y = 10$ 이다.

$\therefore\ 22 + 10 = 32$(명)

21. $\frac{3}{40}$ 의 분모, 분자에 어떤 수를 곱하여 분모가 10 의 거듭제곱 꼴이 될 때, 가장 작은 자연수를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 25

해설

$$\frac{3}{40} = \frac{3}{2^3 \times 5} = \frac{3 \times 5^2}{2^3 \times 5 \times 5^2} = \frac{75}{10^3} = \frac{75}{1000}$$

22. 자연수 a 에 대하여 $\frac{16}{11a}$ 이 기약분수이고, $x = (99.\dot{9} - 0.\dot{9}) \times \frac{16}{11a}$ 의 값이 자연수일 때, x 의 최솟값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 16

해설

$(99.\dot{9} - 0.\dot{9}) = 100 - 1 = 99$

$x = 99 \times \frac{16}{11a}$ 에서 x가 자연수이므로 a가 최대일 때, x는 최소가 된다.

x 가 최솟값을 가지려면 $a = 9$ 일 때, $x = 16$

23. 순환소수 $3.1\dot{2}40\dot{5}$ 의 순환마디 갯수를 a , 소수점 아래 50 번째 자리의 숫자를 b 라 할 때, $a+b$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 6

해설

$3.1\dot{2}40\dot{5}$ 이므로 순환마디의 숫자 4 개
$50-1=4\times12+1$ 이므로 소수점 아래 50 번째 자리의 숫자는 2 이다.
$\therefore a+b=6$

24. 서로소인 두 자연수 a, b 에 대하여 $1.3\dot{5} \times \frac{b}{a} = 0.6\dot{7}$ 일 때, $a + b$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 3

해설

$1.3\dot{5} = \frac{135 - 13}{90} = \frac{61}{45}$ 이고, $0.6\dot{7} = \frac{67 - 6}{90} = \frac{61}{90}$ 이므로

$\frac{61}{45} \times \frac{b}{a} = \frac{61}{90}$

$\frac{b}{a} = \frac{61}{90} \times \frac{45}{61} = \frac{45}{90} = \frac{1}{2}$

$\therefore a + b = 2 + 1 = 3$

25. $a=-2,\ b=-\frac{2}{5}$ 일 때, 다음 식의 값을 구하여라.

$$4a(a-2b)-a(2a-3b)$$

▶ 답 :

▷ 정답 : 4

해설

(준식) $=4a^2-8ab-2a^2+3ab=2a^2-5$

$\therefore 2a^2-5ab=8-4=4$

26. $A = 2x + 3y - z$, $B = 4x - 5y + 2z$, $C = -x + 4y + 3z$ 일 때, $A - \{B - (A - 2C)\} = lx + my + nz$ 이다. 이때, $l + m + n$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : -5

해설

$A - \{B - (A - 2C)\}$
$= A - (B - A + 2C)$
$= A - B + A - 2C$
$= 2A - B - 2C$
$= 2(2x + 3y - z) - (4x - 5y + 2z) - 2(-x + 4y + 3z)$
$= 4x + 6y - 2z - 4x + 5y - 2z + 2x - 8y - 6z$
$= 2x + 3y - 10z$
$\therefore\ l + m + n = 2 + 3 - 10 = -5$

27. x, y가 자연수일 때, 일차방정식 $3x+2y=20$의 해의 개수를 구하여라.

▶ 답 : _____ 개

▷ 정답 : 3 개

해설

일차방정식을 만족하는 해의 순서쌍은 $(2,\ 7)$, $(4,\ 4)$, $(6,\ 1)$ 이므로 해의 개수는 3(개) 이다.

28. 일차방정식 $ax - 2y = 8$ 의 그래프가 두 점 $(2,\ b)$, $(4,\ 6)$ 을 지날 때, $a + b$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 6

해설

$2a - 2b = 8$
$4a - 12 = 8$
$a = 5,\ b = 1$
$\therefore\ a + b = 6$

29. 두 방정식 $x^2+5y^2=z^2+9$, $x^2-y^2-z^2=10$ 을 동시에 만족하는 서로 다른 정수 x, y, z 의 순서쌍 (x, y, z) 의 개수를 구하여라.

▶ 답 : _____ 개

▷ 정답 : 8 개

해설

$x^2+5y^2-z^2=9\cdots$①
$2x^2-y^2-z^2=10\cdots$②
① − ② 하면 $x^2-6y^2=1$
이때 x, y 는 정수이므로
$x^2=25, y^2=4$ 이고 이를 ① 에 대입하면
$z^2=36$
따라서 $x=5$ 또는 -5 , $y=2$ 또는 -2 , $z=6$ 또는 -6 이 된다.
따라서 구하는 순서쌍은 $(5,2,6)$, $(5,2,-6)$, $\cdots$, $(-5,-2,-6)$ 으로 8개 이다.

30. 두 자리 자연수가 있다. 각 자리의 숫자의 차는 5이고, 일의 자리 숫자와 십의 자리 숫자를 바꾼 수는 처음 수의 2배보다 18이 더 크다. 처음 수는? (단, 일의 자리의 숫자가 십의 자리의 숫자보다 크다.)

① 18 ② 27 ③ 36 ④ 45 ⑤ 72

해설

처음 수의 십의 자리의 숫자를 x, 일의 자리의 숫자를 y라고 하면

$$\begin{cases} y - x = 5 \\ 2(10x + y) + 18 = 10y + x \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\begin{cases} y - x = 5 \\ 19x - 8y = -18 \end{cases}$$

연립하여 풀면 $x = 2$, $y = 7$이다.
따라서 처음 수는 27이다.

31. 아버지와 아들의 나이의 차는 30 살이다. 21 년 후에는 아버지의 나이가 아들 나이의 2 배가 된다고 한다. 현재 아들의 나이를 구하여라.

▶ 답 : _____ 세

▷ 정답 : 9 세

해설

현재 아버지의 나이를 x세 , 아들의 나이를 y세라 하면

$$\begin{cases} x - y = 30 \\ x + 21 = 2(y + 21) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x - y = 30 & \cdots (1) \\ x = 2y + 21 & \cdots (2) \end{cases}$$

(2)를 (1)에 대입하면 $2y + 21 - y = 30$

$y = 9,\ x = 2y + 21 = 39$

따라서 아들의 나이는 9세이다.

32. 태현이와 인성이가 가위바위보를 하여 이긴 경우에는 3 계단, 지는 경우에는 1 계단 올라가고 비기는 경우에는 2 계단 내려간다고 한다. 인성이가 진 횟수가 이긴 횟수의 2 배였다. 그 결과 태현이는 56 계단을 올라와 있고, 인성이는 16 계단을 올라왔다고 한다면 태현이와 인성이가 가위바위보를 한 횟수를 구하여라.

▶ 답 : _____ 회

▷ 정답 : 102 회

해설

인성이가 이긴 횟수를 x , 진 횟수를 $2x$, 비긴 횟수를 y 라 하면, ,태현이가 이긴 횟수는 $2x$, 진 횟수는 x , 비긴 횟수는 y 이다.

$$\begin{cases} 3 \cdot 2x + x - 2y = 56 \\ 3x + 2x - 2y = 16 \end{cases}$$

연립해서 풀면 $x = 20,\ y = 42$ 이다. 따라서 두 사람이 가위바위보를 한 횟수는 $x + 2x + y = 20 + 40 + 42 = 102$ (회) 이다.

33. 속력이 일정한 어느 기차가 길이 1km 인 터널을 지나는데 1분 40 초가 걸리고, 길이 400m 인 다리를 지나는데 50 초가 걸린다고 한다. 이 기차의 길이를 구하여라.

▶ 답 : _____ m

▷ 정답 : 200 m

해설

기차의 길이 xm, 기차의 속력 ym/분 이라 하면

$$\begin{cases} 1000 + x = \frac{5}{3}y \cdots ㉠ \\ 400 + x = \frac{5}{6}y \cdots ㉡ \end{cases}$$

㉠ − ㉡을 하면

$600 = \frac{5}{6}y$

$y = 720$

$x = 200$

∴ 기차의 길이 : 200m