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

① 3　　② -3　　③ 6　　④ -6　　⑤ 12

해설

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

2. $\frac{2}{3}x\left(\frac{1}{2}x-3\right)-\frac{6}{x}\left(\frac{5}{3}x-\frac{x^2}{2}\right)$ 을 간단히 하면?

① $\frac{1}{3}x^2+x-9$ ② $\frac{1}{2}x^2-x+10$ ③ $\frac{1}{3}x^2+x-10$
④ $\frac{1}{3}x^2-4x-10$ ⑤ $\frac{1}{4}x^2+x-10$

해설

$\frac{2}{3}x\left(\frac{1}{2}x-3\right)-\frac{6}{x}\left(\frac{5}{3}x-\frac{x^2}{2}\right)$

$=\frac{1}{3}x^2-2x-10+3x=\frac{1}{3}x^2+x-10$

3. 다음 중 일차부등식인 것은?

① $12 + 7 > 10$
② $2x + 11 > 7 + 2x$
③ $4x + 5(1 - x) = 3x$
④ $3x - 5x < 5 + 2x$
⑤ $7 - 2x + 2^2 < 7 + 3x + x^2$

해설

① 부등식이다.
② 부등식이다.
③ 방정식이다.
④ 일차부등식이다.
⑤ 이차부등식이다.

4. 두 부등식 $x < \frac{5x-4}{3}$, $2x-3a > 5-8x$의 해가 서로 같을 때, a의 값은?

① -5 ② -3 ③ -1 ④ 3 ⑤ 5

해설

$x < \frac{5x-4}{3}$ 에서 $3x < 5x-4$ $\therefore x > 2$

$2x-3a > 5-8x$ 에서 $10x > 5+3a$

$\therefore x > \frac{5+3a}{10}$

두 부등식의 해가 서로 같으므로

$\frac{5+3a}{10} = 2$, $5+3a = 20$

$\therefore a = 5$

5. 두 연립방정식 $\begin{cases} 2x+3y=5 \\ x-ay=4 \end{cases}$, $\begin{cases} bx+4y=4 \\ -x+y=5 \end{cases}$ 의 해가 서로 같을 때, $a-b$ 의 값은?

① -6 ② -7 ③ -8 ④ -9 ⑤ -10

해설

계수를 알고 있는 두 식을 이용하여 연립방정식을 먼저 풀면,

$$\begin{cases} 2x+3y=5 \\ -x+y=5 \end{cases}$$

$$\begin{array}{rr} & 2x+3y=\ \ 5 \\ +) & \underline{-2x+2y=10} \\ & 5y=15 \end{array}$$

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

x 의 값과 y 의 값을

$$\begin{cases} x-ay=4 \\ bx+4y=4 \end{cases}$$

에 대입하면 $a=-2,\ b=4$ 가 나온다.

$\therefore\ a-b=-2-4=-6$

6. 연립방정식 $\begin{cases} 3(x-y)-2y=7 \\ 4x-3(x-2y)=10 \end{cases}$ 의 해를 $x=a$, $y=b$라고 할 때, ab의 값은?

① -4 ② -2 ③ 0 ④ 2 ⑤ 4

해설

주어진 연립방정식을 정리하면

$$\begin{cases} 3x-5y=7 & \cdots ㉠ \\ x+6y=10 & \cdots ㉡ \end{cases}$$

㉡ $\times 3-$ ㉠ 을 하면 $23y=23$ $\therefore y=1$

$y=1$ 을 ㉡에 대입하면 $x+6=10$ $\therefore x=4$

따라서 $a=4,\ b=1$이므로 $ab=4$이다.

7. 다음 연립방정식을 풀면?

$$\begin{cases} 3(x+1)+y=1 \\ 0.5x-0.3y=2 \end{cases}$$

① $x=1,\ y=-4$ ② $x=2,\ y=-3$ ③ $x=5,\ y=1$
④ $x=2,\ y=-5$ ⑤ $x=1,\ y=-5$

해설

첫 번째 식을 전개하면 $3x+y=-2$
두 번째 식에 $\times 10$ 을 하면 $5x-3y=20$
따라서 두 식을 연립하면 $x=1,\ y=-5$ 이다.

8. 닭과 토끼가 20 마리가 있다. 그 다리의 수가 52 개라면, 닭과 토끼는 각각 몇 마리씩인가?

① 닭 : 14 마리, 토끼 : 6 마리

② 닭 : 13 마리, 토끼 : 7 마리

③ 닭 : 12 마리, 토끼 : 8 마리

④ 닭 : 11 마리, 토끼 : 9 마리

⑤ 닭 : 10 마리, 토끼 : 10마리

해설

닭을 x 마리, 토끼를 y 마리라고 하면

$$\begin{cases} x + y = 20 \\ 2x + 4y = 52 \end{cases}$$

연립하여 풀면 $x = 14,\ y = 6$ 이다.

9. $-3a^2b \times (-4ab) \div \square = 2a^2$ 일 때, $\square$ 안에 알맞은 식은?

① $-6a^2$ ② $-6ab$ ③ $6a$ ④ $6a^2b$ ⑤ $6ab^2$

해설

$12a^3b^2 \div \square = 2a^2$

$\therefore \square = 12a^3b^2 \div 2a^2 = \dfrac{12a^3b^2}{2a^2} = 6ab^2$

10. 500 원짜리 사과와 700 원짜리 오렌지를 사려고 한다. 사과를 오렌지보다 4 개 더 많이 사고 전체를 12000 원 이하로 산다면 오렌지는 최대 몇 개까지 살 수 있는지 구하여라.

▶ 답 : _____ 개

▷ 정답 : 8 개

해설

오렌지를 x 개, 사과를 $x+4$ 개 산다면

$500(x+4)+700x \le 12000$

$5(x+4)+7x \le 120$

$12x \le 100$

$\therefore\ x \le \frac{25}{3}$

11. 현재 은하는 6000 원, 선미는 9000 원이 예금되어 있다. 다음 달부터 은하는 매월 3000 원씩, 선미는 2000 원씩 예금한다면 은하의 예금액이 선미의 예금액보다 많아지는 것은 몇 개월 후 부터인지 구하여라.

▶ 답 : _____ 개월

▷ 정답 : 4 개월

해설

개월 수를 x개월이라 할 때

$6000 + 3000x > 9000 + 2000x$

$x > 3$

이므로 4개월 후부터 은하의 예금액이 선미의 예금액보다 많아진다.

12. A 지점에서 3000m 떨어진 B 지점까지 갈 때, 처음에는 1 분에 100m 의 속력으로 뛰어가다가 나중에는 1 분에 50m 의 속력으로 걸어서 30 분 이내에 도착하려고 한다. 뛰어간 거리에 해당되는 것을 모두 고르면?

① 900m ② 1000m ③ 2000m
④ 3000m ⑤ 3500m

해설

뛰어간 거리를 x m 라고 하면
걸어간 거리는 $(3000 - x)$ m 라 쓸 수 있다.
$\left(\frac{\text{거리}}{\text{속력}}\right) = (\text{시간})$ 이므로 식을 세우면
$\frac{x}{100} + \frac{3000 - x}{50} \le 30$ 이라 쓸 수 있다.
(뛰어간 시간 + 걸어간 시간 ≤ 30분)
양변에 100 을 곱해 정리하면
$x + 2(3000 - x) \le 3000$
$\therefore x \ge 3000$
∴ 뛰어간 거리 : 3000m 이상

13. 일차방정식 $2x+3y=17$ 의 하나의 해가 $\left(a,\ \frac{3}{4}a\right)$ 일 때, 상수 a 의 값은?

① 4　　② -2　　③ 2　　④ -4　　⑤ 6

해설

$\left(a,\ \frac{3}{4}a\right)$ 를 대입하면

$2a+\frac{9}{4}a=17$

$\frac{17}{4}a=17$

$\therefore\ a=4$

14. 연립방정식 $\begin{cases} x - ay = 1 \\ bx + 3y = 5 \end{cases}$ 의 해가 $(2,\ -1)$ 일 때, 다음 중 $a^2 - b$ 의 값은?

① 0　　② -1　　③ -2　　④ -3　　⑤ -4

해설

$(2,\ -1)$ 을 대입하면

$2 + a = 1,\ 2b - 3 = 5 \ \Rightarrow\ a = -1,\ b = 4$

$a^2 - b = 1 - 4 = -3$

15. 연립방정식 $\begin{cases} \frac{2}{3}x - \frac{y}{4} = \frac{1}{3} \\ 2(x+y)+4 = 3y \end{cases}$ 을 만족하는 x의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 8

해설

$\begin{cases} 8x - 3y = 4 \\ 2x + 2y + 4 = 3y \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 8x - 3y = 4 \\ 2x - y = -4 \end{cases} \rightarrow$

$\begin{cases} 8x - 3y = 4 \cdots ㉠ \\ 6x - 3y = -12 \cdots ㉡ \end{cases}$

㉠ − ㉡을 하면 $x = 8,\ y = 20$이다.

16. 두 자리의 정수가 있다. 각 자리의 숫자의 합이 8 이고, 십의 자리 숫자와 일의 자리 숫자를 바꾼 수는 처음 수의 $\frac{1}{2}$ 배보다 5 가 작다. 처음 수를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 62

해설

처음 수의 십의 자리의 숫자를 x , 일의 자리의 숫자를 y 라고 하면

$$\begin{cases} x+y=8 \\ \frac{1}{2}(10x+y)-5=10y+x \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x+y=8 \\ 8x-19y=10 \end{cases}$$

연립하여 풀면 $x=6,\ y=2$ 이다.
따라서 처음 수는 62 이다.

17. 갑, 을 두 사람이 가위바위보를 하여 이긴 사람은 세 계단을 올라가고, 진 사람은 두 계단을 내려가기로 하였다. 현재 갑은 처음의 위치보다 14 계단, 을은 4 계단을 올라와 있을 때, 갑은 몇 번 졌는지 구하여라. (단, 비기는 경우는 없다.)

▶ 답 : _____ 번

▷ 정답 : 8번

해설

갑이 이긴 횟수 : x , 갑이 진 횟수 : y

$$\begin{cases} 3x - 2y = 14 & \cdots ① \\ -2x + 3y = 4 & \cdots ② \end{cases}$$ 을 풀면

$\therefore\ x = 10,\ y = 8$

따라서 갑이 진 횟수는 8 번이다.

18. 다음 부등식을 만족하는 한 자리의 자연수 a 의 값을 모두 더하여라.

$$\frac{1}{6} < (0.\dot{a})^2 < \frac{5}{9}$$

▶ 답 :

▷ 정답 : 15

해설

$\frac{1}{6} < (\frac{a}{9})^2 < \frac{5}{9}$

$\frac{27}{162} < \frac{2a^2}{162} < \frac{90}{162}$

따라서 $27 < 2a^2 < 90$,

$\frac{27}{2} < a^2 < 45$ 이므로 $a = 4,\ 5,\ 6$ 이다.

따라서 a 의 값을 모두 더하면 $4 + 5 + 6 = 15$ 이다.

19. 기약분수 A 를 순환소수로 나타내는데, 모모는 분자를 잘못 보아서 답이 $0.\dot{2}\dot{6}$ 이 되었고, 미나는 분모를 잘못 보아서 답이 $0.3\dot{2}$ 가 되었다. 이 때, 기약분수 A 를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $\frac{29}{99}$

해설

모모 : $0.\dot{3}\dot{1} = \frac{26}{99}$,

미나 : $0.3\dot{2} = \frac{32-3}{90} = \frac{29}{90}$

따라서 처음의 기약분수는

$\frac{(\text{미나가 본 분자})}{(\text{모모가 본 분모})} = \frac{29}{99} = A$ 이다.

20. $\dfrac{4^x}{16^{-x+y}} = 64$, $\dfrac{25^{x+y}}{5^{3y}} = 125$ 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

$x = 3,\ y = 3$

$$\begin{aligned} 32^x \times 125^y &= (2^5)^3 \times (5^3)^3 \\ &= 2^{15} \times 5^9 \\ &= (10)^9 \times 2^6 \\ &= 64 \times 10^9 \end{aligned}$$

따라서 11 자리의 수이다.

21. 어떤 유원지의 입장료는 어린이가 3000 원, 어른이 8000 원이고 어른이 20 명 이상일 때, 어른 요금의 10% 를 할인하여 준다. 어른의 수가 20 명 미만이면서 어른과 어린이를 합하여 28 명이 입장하려고 할 때, 어른이 최소 몇 명이면 어른 20 명의 입장료를 내는 것이 유리한지 구하여라.

▶ 답 : _____ 명

▷ 정답 : 19 명

해설

어른 수를 x 라 하면,

$8000x > 7200 \times 20$

$\therefore\ x > 18$

따라서 어른이 최소 19 명일 때 어른 20 명의 입장료를 내는 것이 유리하다.

22. 일정한 속력으로 달리는 기차가 있다. 이 기차가 길이가 500m 인 다리를 완전히 통과하는 데 50 초가 걸렸고, 길이가 2140m 인 터널을 통과할 때, 기차 전체가 터널 안에 있었던 시간은 70 초였다. 이 기차의 길이를 구하여라.

▶ 답 : _____ m

▷ 정답 : 600 m

해설

기차의 길이를 xm , 기차의 속력을 ym/초 라고 하면 다리를 완전히 통과할 때 움직인 거리는 $(500+x)$m , 터널 안에서 움직인 거리는 $(2140-x)$m 이므로

$$\begin{cases} 500+x=50y & \cdots ① \\ 2140-x=70y & \cdots ② \end{cases}$$

① + ② 하면 $2640=120y$

$y=22$

$\therefore x=600$

23. 분수 $\frac{a}{2^2 \times 11}$ 는 유한소수로 나타낼 수 있고 기약분수로 고치면 $\frac{1}{b}$ 이다. $a+b$의 값을 구하여라. (단, $a < 20$)

▶ 답 :

▷ 정답 : 15

해설

$\frac{a}{2^2 \times 11}$ 가 유한소수이고 $a < 20$이므로 $a = 11$, $b = 4$

$\therefore a + b = 15$

24. $1.4\dot{2}$ 에 어떤 기약분수 A 를 곱하였더니 $4.\dot{8}\dot{8}$ 이 되었다. A 의 값을 분수로 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $\frac{55}{16}$

해설

$1.4\dot{2} \times A = 4.\dot{8}\dot{8}$,

$A = \frac{484}{99} \times \frac{90}{128} = \frac{55}{16}$

25. $\left(\frac{x^3}{y}\right)^2 \div (x^a y^{-2})^3 \times \left(\frac{2y}{x^2}\right)^2 = \frac{4y^b}{x}$ 에서 자연수 a, b 의 값을 각각 구하여라.

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : $a = 1$

▷ 정답 : $b = 6$

해설

$$(\text{좌변}) = \left(\frac{x^3}{y}\right)^2 \div (x^a y^{-2})^3 \times \left(\frac{2y}{x^2}\right)^2$$
$$= \frac{x^6}{y^2} \times \frac{1}{x^{3a} y^{-6}} \times \frac{4y^2}{x^4}$$
$$= \frac{4x^6 y^2}{x^{3a+4} y^{-4}} = 4 \times x^{6-3a-4} \times y^{2-(-4)}$$
$$= 4 \times x^{2-3a} \times y^6$$

$$(\text{우변}) = \frac{4y^b}{x} = 4 \times x^{-1} \times y^b$$

따라서 $a = 1,\ b = 6$ 이다.

26. 다음 식의 값을 구하면?

$$\frac{x^2yz-2xy+xy^2z}{xyz} \text{ (단, } x=\frac{1}{2}, y=\frac{1}{3}, z=6 \text{)}$$

① $\frac{1}{2}$ ② $\frac{1}{3}$ ③ $\frac{1}{6}$ ④ $\frac{5}{6}$ ⑤ 0

해설

$$\begin{aligned}\frac{x^2yz-2xy+xy^2z}{xyz} &= \frac{x^2yz}{xyz}-\frac{2xy}{xyz}+\frac{xy^2z}{xyz}\\ &= x-\frac{2}{z}+y\\ &= \frac{1}{2}-\frac{2}{6}+\frac{1}{3}\\ &= \frac{1}{2}\end{aligned}$$

27. $-1 \le a < 4$ 이고 $A = -3a - 2$ 일 때, A 의 값의 범위를 구하면?

① $-14 \le A < 1$　② $-14 < A \le 1$　③ $-1 < A \le 14$
④ $-5 \le A < 10$　⑤ $-5 < A \le 10$

해설

$a = -1$ 일 때, $A = 1$ 이고 $a = 4$ 일 때, $A = -14$ 이다.
따라서 $-14 < A \le 1$ 이다.