

1. $5^{x+3} = 5^x \times \square$ 에서 $\square$ 의 값은?

① 25

② 5

③ 625

④ 125

⑤ 75

해설

$$5^{x+3} = 5^x \times 5^3$$

$$\therefore \square = 125$$

2. $3^4 = A$ 라 할 때, 다음 중 $9^3 \div 9^7$ 의 값과 같은 것은?

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

해설

$$9^3 \div 9^7 = \frac{1}{9^4} = \frac{1}{(3^2)^4} = \frac{1}{(3^4)^2} = \frac{1}{A^2} \text{이다.}$$

3. $\frac{5}{2}x^2 - 4x + x^2 - \frac{3}{2}x = ax^2 + bx$ 에서 $a + b$ 의 값을 구하면?

① -2 ② -1 ③ 0 ④ 1 ⑤ 2

해설

$$\begin{aligned}\frac{5}{2}x^2 - 4x + x^2 - \frac{3}{2}x &= \frac{5+2}{2}x^2 + \frac{-8-3}{2}x \\ &= \frac{7}{2}x^2 - \frac{11}{2}x\end{aligned}$$

$$\therefore a = \frac{7}{2}, b = -\frac{11}{2}$$

$$\therefore a + b = \frac{7}{2} + \left(-\frac{11}{2}\right) = -2$$

4. 일차부등식 $\frac{1}{3}(x-3) < \frac{5}{6}\left(1-\frac{3}{5}x\right)$ 를 만족하는 가장 큰 정수를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 2

해설

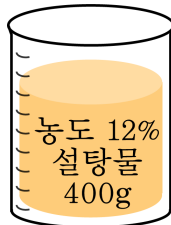
$$\frac{1}{3}x - 1 < \frac{5}{6} - \frac{1}{2}x$$

$$\frac{5}{6}x < \frac{11}{6}$$

$$x < \frac{11}{5}$$

그러므로 가장 큰 정수는 2

5. 다음 그림과 같이 비커 안에 설탕물 400 g이 들어있다. 농도를 15% 이상이 되게 하려면 물을 최소 몇 g을 증발시켜야 하는가?



- ① 50 g ② 60 g ③ 70 g ④ 80 g ⑤ 90 g

해설

증발시켜야 할 물의 양을 x g이라 하면

$$\frac{12}{100} \times 400 \geq \frac{15}{100} (400 - x)$$

$$4800 \geq 15(400 - x)$$

$$320 \geq 400 - x$$

$$\therefore x \geq 80$$

6. 다음 중 x, y 에 관한 일차방정식은 모두 몇 개인가?

- (㉠) $3 + 5y = 1$
(㉡) $x + 2y = 0$
(㉢) $x^2 - y + 3 = 0$
(㉣) $2x - y + 5 = 0$
(㉤) $x^2 - x + 1 = 0$
(㉥) $y = \frac{2}{x}$
(㉦) $x + 2y = 1$
(㉧) $x + y = 3 + x$
(㉨) $x + xy = 3$
(㉩) $x^2 = 2 + y$

- ① 1 개 ② 3 개 ③ 4 개 ④ 6 개 ⑤ 7 개

해설

미지수 x, y 인 2 개로 이루어진 일차방정식은 모든 항을 좌변으로 이항하여 정리하면 $ax + by + c = 0$ ($a \neq 0, b \neq 0, a, b, c$ 는 상수) 형태를 갖는다. 따라서 (㉡),(㉣),(㉦)이다.

7. 연립방정식 $\begin{cases} ax + 2y = -8 \\ 9x - y = 25 \end{cases}$ 에서 x 의 값이 y 의 값보다 9 만큼 클 때, 상수 a 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 3

해설

$x = y + 9$ 이므로 $\begin{cases} 9x - y = 25 \\ x = y + 9 \end{cases}$ 를 연립하여 풀면 $x = 2$, $y = -7$ 이고, 구한 해를 $ax + 2y = -8$ 에 대입하면, $2a - 14 = -8$, $a = 3$ 이다.

8. 함수 $f(x) = ax + 8$ 에서 $f(2) = 2$ 일 때, $f(-2) - f(4)$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 18

해설

$$\begin{aligned} f(2) &= 2a + 8 = 2, \quad a = -3 \\ \therefore f(x) &= -3x + 8 \\ f(-2) &= -3 \times (-2) + 8 = 14 \\ f(4) &= -3 \times 4 + 8 = -4 \\ \therefore f(-2) - f(4) &= 14 - (-4) = 18 \end{aligned}$$

9. $f(a+2) - f(a) = -6$ 인 일차함수 $y = ax + b$ 의 $f(1)$ 의 값이 2일 때, $a + b$ 의 값은?

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

해설

기울기 $= \frac{f(a+2) - f(a)}{(a+2) - a} = \frac{-6}{2} = -3$ 이고 $f(1) = 2$ 이므로

$2 = -3 \times 1 + b$, $b = 5$ 이다.

따라서 $a + b = (-3) + 5 = 2$ 이다.

10. 일차함수 $y = 2x - 3$ 의 그래프와 y 축 위에서 만나고, 점 $(2, -1)$ 을 지나는 직선의 방정식은?

- ① $y = x - 3$ ② $y = x + 2$ ③ $y = -x - 3$
④ $y = -2x - 6$ ⑤ $y = 2x - 1$

해설

$y = 2x - 3$ 과 y 절편이 같으므로 $y = ax - 3$ 이고 점 $(2, -1)$ 을 대입해보면 $-1 = 2a - 3$, $a = 1$ 이다.
따라서 $y = x - 3$ 이다.

11. 다음 보기 중 이차식은 모두 몇 개 인가?

보기

㉠ $4x^2 - 5x$

㉡ $x(4x - 4) + 2 - 4x^2$

㉢ $\frac{1}{x^2} - x$

㉤ $(2 - 4x + 3x^2) - 2(x^2 - 4x + 1)$

㉥ $\left(\frac{1}{2}x^2 + 4x - 1\right) - \left(-1 - 4x - \frac{1}{3}x^2\right)$

① 1 개

② 2 개

③ 3 개

④ 4 개

⑤ 5 개

해설

식에서 가장 높은 차수가 이차식이어야 한다.

㉠. $4x^2 - 5x \rightarrow$ 이차식이다.

㉡.

$$x(4x - 4) + 2 - 4x^2 = 4x^2 - 4x + 2 - 4x^2 \rightarrow \text{계산을 하면 이차} \\ = -4x + 2$$

항이 소거된다.

㉢. $\frac{1}{x^2} - x \rightarrow$ 이차항이 분모에 있으므로 이차식이 아니다.

㉤.

$(2 - 4x + 3x^2) - 2(x^2 - 4x + 1) \rightarrow$ 이차식이다.

$$= 2 - 4x + 3x^2 - 2x^2 + 8x - 2$$

$$= x^2 + 4x$$

㉥.

$\left(\frac{1}{2}x^2 + 4x - 1\right) - \left(-1 - 4x - \frac{1}{3}x^2\right) \rightarrow$ 이차식이다.

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

$$= \frac{1}{2}x^2 + \frac{1}{3}x^2 + 8x$$

$$= \frac{3}{6}x^2 + \frac{2}{6}x^2 + 8x$$

$$= \frac{5}{6}x^2 + 8x$$

12. 다음 중 방정식 $\frac{1}{2}x - 0.2(x + 1) = 0.7$ 을 만족하는 x 의 값을 해로 갖는 부등식은?

① $x - 4 > 4$

② $x - 3(x - 4) \geq 4(x + 1)$

③ $4x - 2 > 2x - 4$

④ $3(x - 1) - 3 \geq 3(x + 6)$

⑤ $-3x + 15 < 0$

해설

$\frac{1}{2}x - 0.2(x + 1) = 0.7$ 을 풀면 $x = 3$ 이므로

$x = 3$ 을 대입하여 성립하는 부등식을 찾는다.

③ $4x - 2 = 10 > 2x - 4 = 2$ 이므로 방정식은 성립한다.

13. 600 원짜리 사탕과 400 원짜리 껌을 사려고 한다. 사탕을 껌보다 2 개 더 많이 사고 전체를 6500 원 이하로 산다면 껌을 최대 몇 개까지 살 수 있는지 구하여라.

▶ 답 : 개

▷ 정답 : 5 개

해설

껌을 x 개, 사탕을 $x + 2$ 개 산다면
 $600(x + 2) + 400x \leq 6500$
 $6(x + 2) + 4x \leq 65$
 $10x + 12 \leq 65$
 $10x \leq 53$
 $x \leq \frac{53}{10}$
따라서 최대 5 개를 살 수 있다.

14. 집 앞 서점에서 한권에 10000 원인 책을 인터넷 서점에서는 15% 할인하여 살 수 있다. 인터넷 서점에서 구입하면 책 권수에 상관없이 배송료가 3500 원으로 일정할 때, 책을 몇 권 이상 사야하는 경우 인터넷 서점을 이용하는 것이 유리한가?
- ① 3 권 이상 ② 4 권 이상 ③ 5 권 이상
- ④ 6 권 이상 ⑤ 7 권 이상

해설

책을 x 권 구입한다고 하면

$$10000x > 3500 + 10000 \times (1 - 0.15) \times x$$
$$100x > 35 + 100 \times 0.85 \times x$$
$$100x > 35 + 85x$$
$$15x > 35$$
$$x > \frac{7}{3}$$

즉, 책을 3 권 이상 사는 경우, 인터넷 서점을 이용하는 것이 유리하다.

15. x, y 에 관한 일차방정식 $ax - 2y - 4 = 0$ 의 한 해가 $(-2, 1)$ 이다.
 $y = \frac{1}{2}$ 일 때, x 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $-\frac{5}{3}$

해설

$(-2, 1)$ 을 $ax - 2y - 4 = 0$ 에 대입하면,
 $-2a - 2 - 4 = 0 \quad \therefore a = -3$
 $-3x - 2y - 4 = 0$ 에 $y = \frac{1}{2}$ 를 대입하면,
 $-3x - 1 - 4 = 0 \quad \therefore x = -\frac{5}{3}$

16. 연립방정식 $\begin{cases} ax+6y=14 \\ -4x+3y=b \end{cases}$ 를 풀었더니 해가 $(2, b)$ 가 나왔다. 이 때, $a^2 - 3b$ 의 값은?

① 4 ② 7 ③ 9 ④ 12 ⑤ 13

해설

$(2, b)$ 가 연립방정식의 해이므로 $(2, b)$ 를 두 방정식에 대입하면
 $-8 + 3b = b \quad \therefore b = 4$
 $2a + 24 = 14 \quad \therefore a = -5$
따라서 $a^2 - 3b = 25 - 12 = 13$ 이다.

17. 일차방정식 $2x + 4y = -8$ 의 해 x 는 y 의 2 배일 때, $x + y$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : -3

해설

x 는 y 의 2 배이므로 $x = 2y$ 를 주어진 방정식에 대입하여 해를 구한다. 따라서 $2 \times 2y + 4y = -8$ 이므로 $y = -1$ 이고 $x = -2$ 이다. $x + y = -3$ 이다.

18. 다음 연립방정식의 해를 옳게 구한 것은?

$$2x - 11y = x + 5y - 26 = -10$$

① (1, 3)

② (2, 7)

③ (4, 2)

④ (6, 2)

⑤ (9, -1)

해설

$$2x - 11y = -10 \cdots \textcircled{1}$$

$$x + 5y - 26 = -10 \cdots \textcircled{2} \text{ 라 두고}$$

$$\textcircled{1} - 2 \times \textcircled{2} \text{ 를 계산하면 } y = 2$$

$$\text{그리고 } \textcircled{1} \text{ 에 대입하면 } x = 6$$

따라서 구하는 해는 (6, 2) 이다.

19. 두 자리의 자연수에서 십의 자리를 x , 일의 자리를 y 라고 할 때, 십의 자리의 숫자와 일의 자리의 숫자를 바꾼 자연수는 처음 수보다 45 가 크다고 한다. 이를 미지수가 2 개인 일차방정식으로 나타내면?

- ① $10y + x = (10x + y) - 45$ ② $10y + x = (10x + y) + 45$
③ $10y + x + 45 = (10x + y)$ ④ $10x + y = (10y + x) + 45$
⑤ $10y + x = (10x + y) \times 45$

해설

처음 수의 십의 자리 숫자를 x , 일의 자리 숫자를 y 라 하면 처음 수는 $10x+y$, 나중 수는 $10y+x$ 이다. 따라서 $10y+x = (10x+y)+45$ 이다.

20. 다영이와 선웅이 두 사람이 함께 일하는데 다영이가 6 일, 선웅이가 10 일 동안 일하여 완성하였다. 그 후 똑같은 일을 다영이가 4 일, 선웅이가 12 일 일하여 끝냈다. 만약 이 일을 다영이 혼자 한다면 며칠이나 걸리겠는가?

① 10 일 ② 12 일 ③ 14 일 ④ 16 일 ⑤ 18 일

해설

다영이가 하루에 하는 일 : x

선웅이가 하루에 하는 일 : y

전체 일의 양 : 1

$$\begin{cases} 6x + 10y = 1 \\ 4x + 12y = 1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow x = \frac{1}{16}, y = \frac{1}{16}$$

$\therefore$ 16 일

21. 길이가 300m 인 무궁화 열차가 어느 다리를 건너는데 8 초가 걸렸고, 길이가 200m 인 고속열차는 이 다리를 무궁화 열차의 2 배의 속력으로 3 초 만에 통과하였다. 이때, 고속열차의 속력은 몇 m/s 인지 구하여라.

▶ 답 : m/s

▷ 정답 : 100 m/s

해설

무궁화 열차의 속력을 x m/s, 다리의 길이를 y m, 고속열차의 속력을 $2x$ m/s 라 하면

$$\begin{cases} 8x = 300 + y \\ 6x = 200 + y \end{cases}$$

두 식을 변끼리 빼면 $2x = 100$

$$x = 50$$

따라서 고속열차의 속력은 100 m/s 이다.

22. 일차함수 $y = 3x + 6$ 의 그래프와 y 축 위에서 만나고, $y = -\frac{1}{3}x + 1$ 의 그래프와 x 축 위에서 만나는 직선을 그래프로 하는 일차함수의 식은?

- ① $y = 2x + 6$ ② $y = -2x + 6$ ③ $y = 3x - 2$
④ $y = -\frac{1}{3}x + 6$ ⑤ $y = -2x + 1$

해설

두 점 $(3, 0)$, $(0, 6)$ 을 지나므로

$$(\text{기울기}) = \frac{6 - 0}{0 - 3} = -2$$

$$\therefore y = -2x + 6$$

23. 용량이 10 L 인 A 용기에 a 용액을 가득 담는데 필요한 시간은 50 분이 다. 용액을 가득 채운 후, 넣을 때와 같은 속도로 뺀다고 할 때, 용량이 4 L 남아 있게 되는 시각은 빼기 시작한지 몇 분 후인지 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 30

해설

$$y = 10000 - 200x (0 \leq x \leq 50)$$

$$4000 = 10000 - 200x \therefore x = 30$$

24. X 가 $\frac{1}{60}, \frac{2}{60}, \frac{3}{60}, \dots, \frac{99}{60}, \frac{100}{60}$ 이고,
 Y 가 유한소수일때, X 와 Y 의 공통해에서 자연수를 제외한 수의 갯수를
구하여라.

▶ 답 : 개

▷ 정답 : 32 개

해설

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

25. $\frac{7 \times a}{2 \times 5 \times b}$ 를 소수로 나타내면 무한소수일 때, 순서쌍 (a, b) 의 갯수를 구하여라.
(단, a, b 는 자연수이고, $1 \leq a \leq 10, 1 \leq b \leq 10$)

▶ 답: 개

▷ 정답 : 23개

해설

$\frac{7 \times a}{2 \times 5 \times b}$ 에서 분모에 2나 5이외의 수가 존재하면 되므로 순서쌍 (a, b) 의 갯수를 구하면 23개이다.

26. 분수 $\frac{5}{13}$ 를 소수로 나타내었을 때, 소수점 아래 첫 번째 자리의 숫자부터 소수점 아래 50 번째 자리의 숫자까지의 합을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 227

해설

$\frac{5}{13} = 0.\dot{3}8461\dot{5}$ 이므로 순환마디의 숫자 6 개
 $50 = 6 \times 8 + 2$ 이므로 $(3+8+4+6+1+5) \times 8 + (3+8) = 227$

27. $216 = 3^m(3^n - 1)$ 일 때, $m + n$ 의 값은?

① 2

② 3

③ 4

④ 5

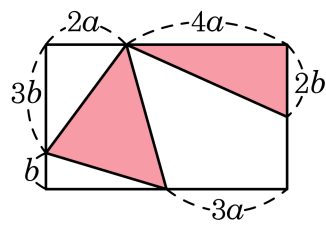
⑤ 6

해설

$$216 = 3^3 \times 2^3 = 3^3 \times 8 = 3^3(3^2 - 1) = 3^m(3^n - 1)$$

$$m = 3, n = 2 \quad \therefore m + n = 5$$

28. 다음 그림의 직사각형에서 어두운 부분의 넓이를 a, b 에 관한 식으로 나타내면?



- ① $6ab$ ② $8ab$ ③ $\frac{17}{2}ab$ ④ $\frac{19}{2}ab$ ⑤ $\frac{25}{2}ab$

해설

$$\frac{(2a + 3a) \times 4b}{2} - \left(3ab + \frac{3ab}{2} \right) = \frac{11}{2}ab,$$
$$\frac{4a \times 2b}{2} = 4ab \text{ 이므로 } \frac{11}{2}ab + 4ab = \frac{19}{2}ab \text{ 이다.}$$

29. 부등식 $(a + b)x + 2a - 3b < 0$ 의 해가 $x < -\frac{3}{4}$ 일 때, 부등식 $(a - 2b)x + 2a + b < 0$ 의 해는?

- ① $x > 7$
- ② $x < 7$
- ③ $x > -7$
- ④ $x < -7$
- ⑤ $x < 3$

해설

$(a + b)x + 2a - 3b < 0$ 의 해가 $x < -\frac{3}{4}$ 이므로 $a + b > 0$

식을 정리하면 $x < -\frac{2a - 3b}{a + b}$ 이므로

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

$$8a - 12b = 3a + 3b$$

$$5a = 15b \quad \therefore a = 3b$$

$$a + b = 4b > 0 \text{ 이므로 } b > 0,$$

$$a = 3b \text{ 를 } (a - 2b)x + 2a + b < 0 \text{ 에 대입하면}$$

$$(3b - 2b)x + 6b + b < 0$$

$$x < -\frac{7b}{b}$$

$$\therefore x < -7$$

30. 연립방정식 $\begin{cases} 3x + 2ay + 2 = 0 \\ 2x + 3(a-1)y - b = 0 \end{cases}$ 의 해가 무수히 많을 때, $5a+3b$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 5

해설

$$\frac{3}{2} = \frac{2a}{3(a-1)} = \frac{2}{-b}$$

$$\frac{3}{2} = \frac{2a}{3(a-1)} \text{ 에서 } 9a - 9 = 4a, a = \frac{9}{5}$$

$$\frac{3}{2} = \frac{2}{-b} \text{ 에서 } -3b = 4, b = -\frac{4}{3}$$

$$\therefore 5a + 3b = 9 - 4 = 5$$

31. $-2 \leq a \leq 2, -2 \leq b \leq 2$ 일 때, $\frac{1-2a}{3-b}$ 의 범위를 구하면 $p \leq \frac{1-2a}{3-b} \leq q$ 라 할때, $p-q$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : -8

해설

(1) 단계

$-2 \leq a \leq 2$ 에서

각 변에 -2 를 곱하면 $-4 \leq -2a \leq 4$

각 변에서 1 을 더하면 $-3 \leq 1-2a \leq 5$

(2) 단계

$-2 \leq b \leq 2$ 에서

각 변에 -1 을 곱하면 $-2 \leq -b \leq 2$

각 변에서 3 을 더하면 $1 \leq 3-b \leq 5$

(3) 단계

$-3 \leq 1-2a \leq 5$ 와 $1 \leq 3-b \leq 5$ 를 변끼리 나누면

$-3 \leq \frac{1-2a}{3-b} \leq 5$ 이므로 $p = -3, q = 5$

$\therefore p-q = -8$

32. x 에 대한 함수 $f(x)$ 가 임의의 x, y 에 대하여 $f(x)f(y) = f(x+y) + f(x-y)$, $f(1) = 1$ 을 만족할 때, $2f(0) + f(2)$ 의 값은?

① 0 ② 1 ③ 2 ④ 3 ⑤ 4

해설

$$\begin{aligned} f(1)f(0) &= f(1+0) + f(1-0) \\ f(1) = 1 \text{ 이므로 } f(0) &= 2 \times 1 = 2 \\ f(1)f(1) &= f(1+1) + f(1-1) \\ 1 &= f(2) + f(0) \\ f(2) &= 1 - 2 = -1 \\ 2f(0) + f(2) &= 2 \times 2 - 1 = 3 \end{aligned}$$

33. 일차함수 $y = -\frac{3}{2}x + 3$ 을 x 축 방향으로 4만큼 평행이동한 직선을 l 이라 하고 직선 l 과 y 축에 대하여 대칭인 직선을 m 이라 할 때, 직선 l, m 과 x 축으로 둘러싸인 부분의 넓이를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 54

해설

직선 l 은
$$y = -\frac{3}{2}(x - 4) + 3$$
$$= -\frac{3}{2}x + 9$$
직선 m 은 $y = \frac{3}{2}x + 9$ 이다.
직선 l, m 은 y 절편이 모두 9이고, x 절편은 각각 6, -6 이다.
 $\therefore$ (넓이) $= (6 + 6) \times 9 \times \frac{1}{2} = 54$