1. 다음 중 x 에 관한 이차식이 아닌 것은?

① $-2x^2 + x^2$ ② $-\frac{1}{2}x^2 + 3$ ③ $x(1-x)$

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

해설

① $-x^2$: x 에 관한 이차식

② $-\frac{1}{2}x^2 + 3$: x 에 관한 이차식

③ $x - x^2$: x 에 관한 이차식

④ $-x^2 + \frac{1}{3}$: x 에 관한 이차식

⑤ $-2x^2 + 2x^3$: x 에 관한 삼차식

2. 다음 중 부등식으로 옳지 않게 나타낸 것은?

- ① x 원하는 공책 3개를 50 원짜리 봉지에 담은 값은 500 원 이하이다. : $3x + 50 \leq 500$
- ② x 의 $\frac{1}{3}$ 배와 y 의 2 배를 더한 것은 x 와 y 의 차의 5 배보다 작지 않다. : $\frac{1}{3}x + 2y \geq 5(x - y)$
- ③ 어떤 수 x 는 +8 이상이다. : $x \geq +8$
- ④ 한 개에 x 원하는 생선 12 마리의 값은 8700 원보다 작다. : $12x \leq 8700$
- ⑤ 어떤 수 x 에서 5 를 더한 후에 2 를 곱한 수는 9 보다 작다. : $2(x + 5) < 9$

해설

‘작다’를 나타내는 부등식은 $<$ 이므로

④ $12x < 8700$

3. x 가 $-2, -1, 0, 1, 2$ 일 때, 다음 부등식 중에서 해가 없는 것은?

① $x - 1 < 3$

② $3x + 6 < 5$

③ $-x + 7 \leq 5$

④ $4x - 7 > 1$

⑤ $2(x + 2) \leq 6$

해설

④ $4x - 7 > 1$ 에 x 의 값을 대입해보면

$x = -2$ 일 때 $-15 > 1$: 거짓

$x = -1$ 일 때 $-11 > 1$: 거짓

$x = 0$ 일 때 $-7 > 1$: 거짓

$x = 1$ 일 때 $-3 > 1$: 거짓

$x = 2$ 일 때 $1 > 1$: 거짓

따라서 부등식이 참이 되게 하는 x 값은 없다.

4. x, y 에 관한 연립방정식 $\begin{cases} ax + by = 4 \\ bx - ay = -3 \end{cases}$ 의 해가 $(3, 6)$ 일 때, a, b 의 값을 구하면?

① $a = -\frac{2}{3}, b = \frac{1}{3}$

② $a = \frac{2}{3}, b = -\frac{1}{3}$

③ $a = \frac{2}{3}, b = \frac{1}{3}$

④ $a = \frac{1}{3}, b = -\frac{2}{3}$

⑤ $a = \frac{1}{3}, b = \frac{2}{3}$

해설

$(3, 6)$ 을 연립방정식에 대입하면

$$\begin{cases} 3a + 6b = 4 & \dots(1) \\ -6a + 3b = -3 & \dots(2) \end{cases}$$

$(1) \times 2 + (2)$ 하면 $15b = 5$

$$b = \frac{1}{3} \dots(4)$$

(4) 를 (1) 에 대입하면 $3a + 2 = 4$

$$a = \frac{2}{3}$$

$$\therefore a = \frac{2}{3}, b = \frac{1}{3}$$

5. 다음 중에서 일차함수 $y = -2x + 1$ 의 그래프에 대한 설명으로 맞는 것을 모두 고르면?

보기

- ㉠ x 값이 2증가할 때, y 값은 4감소한다.
- ㉡ x 절편은 $-\frac{1}{2}$ 이다.
- ㉢ 그래프는 제1, 2, 4사분면을 지난다.
- ㉣ $y = 2x$ 의 그래프를 x 축 방향으로 1만큼 평행이동한 그래프이다.
- ㉤ 점 $(1, -1)$ 을 지난다.
- ㉥ 기울기는 -2 이다.

① ㉠, ㉡, ㉥

② ㉢, ㉣, ㉥

③ ㉠, ㉢, ㉣, ㉥

④ ㉠, ㉢, ㉣, ㉥

⑤ ㉠, ㉡, ㉢, ㉣, ㉥

해설

㉡ x 절편은 $\frac{1}{2}$

㉣ $y = -2x$ 의 그래프를 y 축 방향으로 1만큼 평행이동한 그래프

6. 다음 분수 중 무한소수로 나타내어지는 것은?

① $\frac{1}{2^2 \times 5^3}$

② $\frac{5}{16}$

③ $\frac{6}{6^3}$

④ $\frac{77}{100-30}$

⑤ $\frac{9 \times 11}{2^2 \times 3 \times 12}$

해설

기약분수의 분모의 소인수가 2 또는 5뿐이면 유한소수이고 그 이외의 수가 있으면 무한소수가 된다.

① $\frac{1}{2^2 \times 5^3}$ (유한소수)

② $\frac{5}{16} = \frac{5}{2^4}$ (유한소수)

③ $\frac{6}{6^3} = \frac{1}{6^2} = \frac{1}{2^2 \times 3^2}$ (무한소수)

④ $\frac{77}{100-30} = \frac{77}{70} = \frac{11}{10} = \frac{11}{2 \times 5}$ (유한소수)

⑤ $\frac{9 \times 11}{2^2 \times 3 \times 12} = \frac{11}{2^4}$ (유한소수)

7. 기약분수 $\frac{n}{m}$ 을 순환소수로 고치는데 기영이는 분모를 잘못 봐서 $1.\dot{1}8$ 이 되었고, 민경이는 분자를 잘못 봐서 $1.91\dot{6}$ 이 되었다. 옳은 답의 순환마디는?

- ① 3 ② 8 ③ 24 ④ 083 ⑤ 83

해설

$$\text{기영: } 1.\dot{1}8 = \frac{118 - 1}{99} = \frac{117}{99} = \frac{13}{11}$$

따라서 분자는 13 이다.

$$\text{민경: } 1.91\dot{6} = \frac{1916 - 191}{900} = \frac{23}{12}$$

따라서 분모는 12 이다.

그러므로 기약분수 $\frac{n}{m}$ 은 $\frac{13}{12}$ 이고

$\frac{13}{12} = 1.083333\dots$ 순환마디는 3 이다.

8. 다음 중 부등식 $3x - 4 < 2$ 의 해가 아닌 것은?

- ① -2 ② -1 ③ 0 ④ 1 ⑤ 2

해설

$3x - 4 < 2$ 에서

⑤ $x = 2$ 이면 $3 \times 2 - 4 < 2$ (거짓)

9. $a < b$ 일 때, 다음 중 옳은 것을 모두 고르면?

① $\frac{2}{5}a - 1 < \frac{2}{5}b - 1$

② $3 - 4a > 3 - 4b$

③ $-a + 7 < -b + 7$

④ $-2 - 2a < -2 - 2b$

⑤ $\frac{2-a}{3} > \frac{2-b}{3}$

해설

③ $-a + 7 < -b + 7$ (거짓)

양변에 같은 음수를 곱하면 부등호 방향은 바뀐다.

④ $-2 - 2a < -2 - 2b$ (거짓)

양변에 같은 음수를 곱하면 부등호 방향은 바뀐다.

10. $a < b$ 일 때, 다음 중 옳은 것은?

① $3a - 2 > 3b - 2$

② $-2a + 1 < -2b + 1$

③ $-5a - 3 > -5b - 3$

④ $\frac{a}{4} - 7 > \frac{b}{4} - 7$

⑤ $2a + 1 > 2b + 1$

해설

$a < b$ 의 양변에 -5 를 곱하면 $-5a > -5b$ 이다. 3 을 다시 빼면 $-5a - 3 > -5b - 3$ 이다.

11. 현재 물통에 들어 있는 물에 5L의 물을 더 붓고, 그 전체 양의 $\frac{3}{2}$ 을 더 부어도 물의 양이 25L를 넘지 않는다고 한다. 현재 물통에는 최대 몇 L의 물이 있는가?

① 3L ② 5L ③ 7L ④ 10L ⑤ 12L

해설

처음 들어있는 물의 양을 x L라 하면

$$(x+5) + \frac{3}{2}(x+5) \leq 25 \text{에서 } x \leq 5 \text{이다.}$$

따라서 처음 물통에 들어있던 물의 양은 5L 이하이다.

12. 길동이는 도로를 따라 산책하려고 한다. 갈 때에는 시속 6km, 돌아올 때에는 시속 4km로 걸어서 2시간 이내로 산책을 끝내려면 길동이는 집으로부터 몇 km까지 산책할 수 있는가?

- ① 3km 이내 ② 4km 이내 ③ 4.8km 이내
④ 6.5km 이내 ⑤ 7km 이내

해설

집으로부터 산책할 수 있는 거리를 x 라 하면

$$\frac{x}{6} + \frac{x}{4} \leq 2, 2x + 3x \leq 24$$

$$\therefore x \leq \frac{24}{5} \text{ (km)}$$

따라서 4.8km 이내에서 산책을 할 수 있다.

13. 일차함수 $f(x) = ax - b$ 에서 $f(5) = 7$, $f(1) = -1$ 일 때, $\frac{2f(a) \times f(b)}{b}$ 의 값은?

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

해설

$$7 = 5a - b, -1 = a - b$$

$$\therefore a = 2, b = 3$$

$$f(x) = 2x - 3$$

$$\therefore \frac{2f(a) \times f(b)}{b} = \frac{2 \times f(2) \times f(3)}{3} = \frac{2 \times 1 \times 3}{3} = 2$$

14. 직선 $5(x+2) + y = -4$ 의 그래프와 평행하고, 점 $(0, -4)$ 를 지나는 직선의 방정식은?

① $y = -5x - 14$

② $y = 5x + 1$

③ $y = -5x + 4$

④ $y = -5x - 4$

⑤ $y = -5x - 1$

해설

$$5x + 10 + y = -4$$

$$y = -5x - 14$$

$y = -5x - 14$ 와 평행하므로 기울기는 -5

$y = -5x + b$ 에 $(0, -4)$ 를 대입하면

$$\text{그러므로 } y = -5x - 4$$

15. 순환소수 $0.\overline{73}$ 에 어떤 자연수를 곱하면 그 결과가 자연수가 된다. 이를 만족하는 두 자리의 자연수의 개수를 구하여라.

▶ 답: 개

▷ 정답: 6 개

해설

$0.\overline{73} = \frac{73-7}{90} = \frac{11}{15}$ 이므로 어떤 자연수는 15의 배수이어야 한다.

두 자리의 자연수 중 15의 배수는 15, 30, ..., 90의 6개이다.

16. $(25)^3 \div (-5)^n = -5^3$ 일 때, n 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 3

해설

$$5^6 \div (-5)^n = -5^3$$

$$6 - n = 3$$

$$\therefore n = 3$$

17. 자연수 n 에 대하여, 다음 식을 계산하면 얼마인가?

$$1^{2n} + (-1)^{2n} + 1^{4n} + (-1)^{4n} + 1^{6n} + (-1)^{6n}$$

- ① -6 ② -3 ③ 0 ④ 3 ⑤ 6

해설

$1^n = 1$, $(-1)^{2n} = \{(-1)^2\}^n = 1^n = 1$ 이므로,
 $1^{2n} + (-1)^{2n} + 1^{4n} + (-1)^{4n} + 1^{6n} + (-1)^{6n} = 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 = 6$
이다.

18. 두 식 x, y 에 대하여 $*$, Δ 를 $x * y = (8xy^2 + 4xy^2) \div 2xy$, $x\Delta y = (12x^2y - 8x^2y) \div 4xy$ 로 정의할 때, $\frac{(x * y) - (x\Delta y)}{(x * y) + (x\Delta y)}$ 의 값은?

① $\frac{6y + x}{6y + x}$

② $\frac{6y - x}{6y - x}$

③ $\frac{6y - x}{6y + x}$

④ $\frac{6y + x}{6y - x}$

⑤ $\frac{3y - x}{3y + x}$

해설

$$x * y = (8xy^2 + 4xy^2) \div 2xy = 4y + 2y$$

$$x\Delta y = (12x^2y - 8x^2y) \div 4xy = 3x - 2x = x$$

$$\therefore \frac{(x * y) - (x\Delta y)}{(x * y) + (x\Delta y)} = \frac{6y - x}{6y + x}$$

19. 희망이네 반에서 A, B 두 모둠으로 나누어서 절을 거쳐서 공원으로 현장학습을 간다. A 모둠은 시속 7km 로 보도를 이용하여 절까지 간 후 공원까지 가는데 1 시간이 걸렸다. B 모둠은 시속 6km 로 절 까지 거리가 2km 짧은 지름길을 이용하여 간 후 공원까지 거리가 2 배 더 긴 산을 이용하여 공원으로 가는데, 1 시간 30 분이 걸렸다. A 모둠이 절에서 공원까지 이동한 거리를 구하여라.

▶ 답: km

▷ 정답: 4 km

해설

A 모둠이 간 학교 $\Rightarrow$ 절까지의 거리를 x km, 절 $\Rightarrow$ 공원까지의 거리를 y km 라 하면 B 모둠이 간 학교 $\Rightarrow$ 절까지의 거리는 $(x-2)$ km, 절 $\Rightarrow$ 공원까지의 거리는 $2y$ km 이므로,

$$\begin{cases} \frac{x}{7} + \frac{y}{7} = 1 \\ \frac{x-2}{6} + \frac{2y}{6} = \frac{90}{60} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x+y=7 & \dots \textcircled{1} \\ x+2y=11 & \dots \textcircled{2} \end{cases}$$

에서 $\textcircled{2} - \textcircled{1}$ 을 하면 $y = 4$ 이다. y 를 $\textcircled{1}$ 에 대입하면 $x = 3$ 이다. 따라서 A 모둠이 절 $\Rightarrow$ 공원까지 이동한 거리를 4km 이다.

20. 일차함수 $y = ax + 3$ 의 그래프를 y 축의 음의 방향으로 b 만큼 평행 이동시켰더니 두 점 $(-1, 6)$, $(3, -2)$ 를 지난다. 이때, $a + b$ 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: -3

해설

일차함수 $y = ax + 3$ 의 그래프를 y 축의 음의 방향으로 b 만큼 평행이동한 함수는 $y = ax + 3 - b$ 이고, 이 그래프가 점 $(-1, 6)$, $(3, -2)$ 를 지나므로 $6 = a \times (-1) + 3 - b$, $-2 = a \times 3 + 3 - b$ 이다.

$$\begin{cases} -a + 3 - b = 6 \\ 3a + 3 - b = -2 \end{cases}$$

연립일차방정식을 풀면 $a = -2$, $b = -1$ 이다.

따라서 $a + b = (-2) + (-1) = -3$ 이다.

21. 세 수 a, b, c 에 대하여 $\langle a, b, c \rangle = a^4 b^3 c^2 \div \frac{a^4 b^2 c^3}{4}$ 이라고 정의할 때, $\langle p, 7, 2 \rangle + \langle q, 6, 4 \rangle$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 20

해설

$$a^4 b^3 c^2 \div \frac{a^4 b^2 c^3}{4} = a^4 b^3 c^2 \times \frac{4}{a^4 b^2 c^3} = \frac{4b}{c}$$

이므로 $\langle a, b, c \rangle = \frac{4b}{c}$ 이다.

$$\begin{aligned} \therefore \langle p, 7, 2 \rangle + \langle q, 6, 4 \rangle &= \frac{4 \times 7}{2} + \frac{4 \times 6}{4} \\ &= 14 + 6 = 20 \end{aligned}$$

22. 연립방정식 $\begin{cases} 2x+3y=2 \\ ax-by=4 \end{cases}$ 의 해가 무수히 많을 때, 일차방정식

$y = ax + b$ 는 점 $(0, p)$, $(q, 0)$ 을 지난다고 한다. $p + q$ 의 값은?

- ① $-\frac{3}{2}$ ② $-\frac{5}{2}$ ③ 1 ④ $\frac{7}{2}$ ⑤ $-\frac{9}{2}$

해설

$$\begin{cases} 2x+3y=2 \\ ax-by=4 \end{cases} \text{에서 } \frac{2}{a} = \frac{3}{-b} = \frac{2}{4}$$

$$\frac{2}{a} = \frac{2}{4}$$

$$\therefore a = 4$$

$$\frac{3}{-b} = \frac{2}{4}, 12 = -2b$$

$$\therefore b = -6$$

$$\therefore y = 4x - 6$$

$$x = 0 \text{ 일 때, } y = -6 \text{ 이므로 } p = -6$$

$$y = 0 \text{ 일 때, } x = \frac{3}{2} \text{ 이므로 } q = \frac{3}{2}$$

$$\therefore p + q = -\frac{9}{2}$$

23. 두 자리의 자연수가 있다. 이 수는 각 자리의 숫자의 합의 4배이고, 십의 자리의 숫자와 일의 자리 숫자를 서로 바꾸면 바뀐 수는 처음 수보다 27이 크다고 한다. 처음 자연수를 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 36

해설

십의 자리의 숫자를 x , 일의 자리의 숫자를 y 라고 하면

$$\begin{cases} 10x + y = 4(x + y) \\ 10y + x = 10x + y + 27 \end{cases}$$

$\therefore x = 3, y = 6$ 이므로 36이다.

24. 일차함수 $(a+2)y = (5-3a)x - 3$ 의 그래프가 제 3 사분면을 지나지 않을 때, a 의 값의 범위를 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: $a < -2$

해설

$(a+2)y = (5-3a)x - 3$ 가 제 3 사분면을 지나지 않으려면 기울기 < 0 , y 절편 > 0 이어야 한다.

1) $a = -2$ 일 때,

$$x = \frac{3}{5-3a} \text{ 이므로 일차함수가 아니다.}$$

2) $a \neq -2$ 일 때,

$$y = \frac{5-3a}{a+2}x - \frac{3}{a+2}$$

$$\frac{5-3a}{a+2} < 0 \text{ 에서 } \frac{3a-5}{a+2} > 0$$

$$\therefore a < -2 \text{ 또는 } a > \frac{5}{3}$$

$$-\frac{3}{a+2} > 0 \text{ 에서 } a+2 < 0$$

$$\therefore a < -2$$

1), 2) 에 의해서 $a < -2$ 이다.

25. 일차함수 $ax-5y+b=0$ 의 그래프가 한 점 $(3, 3)$ 을 지나고 x 절편이 -2 일 때, a^2+b^2 의 값은?

- ① 18 ② 27 ③ 36 ④ 45 ⑤ 54

해설

$ax-5y+b=0$ 이 두 점 $(3, 3)$, $(-2, 0)$ 을 지나므로

$$3a-15+b=0 \quad \dots \textcircled{1}$$

$$-2a+b=0 \quad \dots \textcircled{2}$$

$\textcircled{1}$, $\textcircled{2}$ 을 연립하여 풀면 $a=3$, $b=6$

$$\therefore a^2+b^2=9+36=45$$