

1. 다음 중 옳은 것은?

① $a^2 + b^5 = a^7$

② $(-2a^2b)^3 = -6a^6b^3$

③ $a^{12} + a^2 \div a^3 = a^9$

④ $(a^2)^3 \div a^3 \times a^2 = a^5$

⑤ $\left(\frac{-3b}{a}\right)^2 = -\frac{9b^2}{a}$

해설

① $a^2 + b^5$

② $(-2a^2b)^3 = -8a^6b^3$

③ $a^{12} + a^2 \div a^3 = a^{12} + \frac{1}{a}$

⑤ $\left(\frac{-3b}{a}\right)^2 = \frac{9b^2}{a^2}$

2. 다음 중 [] 안의 수가 주어진 부등식의 해가 아닌 것은?

① $x \geq 2x$ $[-3]$

② $x - 3 > 4$ $[8]$

③ $4x - 2 < x$ $[-1]$

④ $2x + 3 \leq 9$ $[3]$

⑤ $3x + 1 > 2$ $[0]$

해설

① $(-3) \geq 2 \times (-3), -3 \geq -6 \rightarrow$ 참

② $8 - 3 > 4, 5 > 4 \rightarrow$ 참

③ $4 \times (-1) - 2 < (-1), -4 - 2 < -1, -6 < -1 \rightarrow$ 참

④ $2 \times 3 + 3 \leq 9, 9 \leq 9 \rightarrow$ 참

⑤ $1 > 2 \rightarrow$ 거짓

3. 다음 중에서 일차부등식이 아닌 것은?

① $2x + 1 > 10$

② $x < 3x - 4$

③ $3 - x \geq 2 - x$

④ $2x^2 - x^2 < x^2 - x$

⑤ $x^2 - 2 \leq x^2 - x - 4$

해설

① $2x > 9$

② $x > 2$

③ $3 \geq 2$

④ $x < 0$

⑤ $x \leq -2$

4. 다음 부등식을 푼 것으로 틀린 것을 모두 고르면? (정답 2개)

① $a > 0$ 일 때, $ax + 1 > 3 \Rightarrow x > \frac{2}{a}$

② $a > 0$ 일 때, $-ax + 2 > 4 \Rightarrow x < -\frac{2}{a}$

③ $a < 0$ 일 때, $-ax + 2 > 4 \Rightarrow x > \frac{2}{a}$

④ $a > 0$ 일 때, $-ax + 4 > 2 \Rightarrow x > \frac{2}{a}$

⑤ $a < 0$ 일 때, $-ax + 4 > 2 \Rightarrow x > \frac{2}{a}$

해설

③ $-ax + 2 > 4$

$$-ax > 2$$

$a < 0$ 이므로 $-a > 0$, 양변을 $-a$ 로 나누어도 부등호의 방향은 바뀌지 않는다.

$$\therefore x > -\frac{2}{a}$$

④ $-ax + 4 > 2$

$$-ax > -2$$

$a > 0$ 이므로 $-a < 0$, 양변을 $-a$ 로 나누어 주면 부등호의 방향이 바뀌어야 한다.

$$\therefore x < \frac{2}{a}$$

5. 연립방정식 $\begin{cases} 2x - y = 20 \\ 2y - x = k \end{cases}$ 를 만족하는 x 의 값과 y 의 값의 차가 4 일 때, 상수 k 의 값은? (단, $x > y$)

① -12

② -6

③ 4

④ 6

⑤ 8

해설

$x - y = 4$ 이므로 $\begin{cases} 2x - y = 20 \\ x - y = 4 \end{cases}$ 를 연립하면 $x = 16, y = 12,$

위에서 구한 해를 $2y - x = k$ 에 대입하면, $24 - 16 = k$

$\therefore k = 8$

6. 좌표평면 위에서 두 직선 $y = 2x - 1$, $y = ax - 4$ 의 교점의 좌표가 $(-3, b)$ 일 때, a 와 b 의 곱을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : -7

해설

$y = 2x - 1$ 에 $(-3, b)$ 를 대입하면

$$\therefore b = 2 \times (-3) - 1 = -7$$

$y = ax - 4$ 에 $(-3, -7)$ 을 대입하면

$$-7 = a \times (-3) - 4 \quad \therefore a = 1$$

$$\therefore ab = -7$$

7. 한 자루에 200 원 하는 연필과 한 자루에 300 원 하는 연필을 합하여 20 자루를 4500 원이 넘지 않게 사려고 한다. 300 원짜리 연필을 최대한 몇 자루까지 살 수 있는가?

① 4자루

② 5자루

③ 6자루

④ 7자루

⑤ 8자루

해설

300 원 연필의 개수 : x 자루

$$200(20 - x) + 300x \leq 4500$$

$$4000 - 200x + 300x \leq 4500$$

$$-200x + 300x \leq 4500 - 4000$$

$$100x \leq 500$$

$$\therefore x \leq 5$$

8. 연립방정식
$$\begin{cases} -\frac{1}{2}ax + 3y = 10 \\ 0.7x - 4by = 15 \end{cases}$$
 의 해가 무수히 많을 때, a, b 의

값을 각각 구하여라.

▶ 답:

▶ 답:

▷ 정답: $a = -\frac{14}{15}$

▷ 정답: $b = -\frac{9}{8}$

해설

$$10 \times 1.5 = 15 \text{ 이므로}$$

$$3 \times 1.5 = -4b \rightarrow b = -\frac{4.5}{4} = -\frac{9}{8}$$

$$-\frac{1}{2}a \times 1.5 = 0.7 \rightarrow a = -\frac{14}{15}$$

9. 다음 중 y 가 x 의 함수가 아닌 것은?

- ① 한 변의 길이가 x cm 인 정삼각형의 둘레의 길이는 y cm 이다.
- ② 연희는 공책 x 권과 연필 y 자루를 가지고 있다.
- ③ y 는 x 의 4배가 되는 수이다.
- ④ 밑변의 길이가 x cm, 높이가 y cm 인 삼각형의 넓이는 15 cm^2 이다.
- ⑤ 하루는 낮의 길이가 x 시간, 밤의 길이가 y 시간이다.

해설

① $y = 3x$ (함수)

③ $y = 4x$ (함수)

④ $y = \frac{30}{x}$ (함수)

⑤ $y = 24 - x$

10. 함수 $y = f(x)$ 에서 $f(x) = -3x + 5$ 일 때, $f(-1) + f(2)$ 의 값은?

① 1

② 3

③ 5

④ 7

⑤ 9

해설

$$f(-1) = (-3) \times (-1) + 5 = 8$$

$$f(2) = (-3) \times 2 + 5 = -1$$

$$f(-1) + f(1) = 8 + (-1) = 7$$

11. 함수 $y = \frac{a}{x}$ 에 대하여 $f(2) = -3, f(-6) = b$ 일 때, $a - b$ 의 값은?

① -7

② -6

③ -5

④ -4

⑤ -3

해설

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

$$\therefore a = -6$$

$$f(-6) = \frac{-6}{-6} = 1, b = 1$$

$$\therefore a - b = -6 - 1 = -7$$

12. 3 시간 동안 연소시키면 360g 이 연소되는 720g 짜리 가스통이 있다.
 x 분 동안 연소시키고 남은 가스의 무게를 y g 이라고 할 때, x 와 y 의
관계식은?

① $y = 2x + 180$

② $y = -2x + 180$

③ $y = 360 - 2x$

④ $y = -2x + 720$

⑤ $y = 240 - 3x$

해설

3 시간동안 360g 이 연소되었으므로 1 분에 2g 이 연소된다.

$$\therefore y = -2x + 720$$

13. 분수 $\frac{3}{2^2 \times 5^3 \times a}$ 을 소수로 나타내면 유한소수가 된다. 100 미만의 자연수 중에서 a 가 될 수 있는 가장 큰 수 x , 100 초과와 자연수 중에서 a 가 될 수 있는 가장 작은 수 y 일 때, $y - x$ 를 구하면?

① 4

② 20

③ 24

④ 37

⑤ 50

해설

유한소수의 분모의 소인수는 2나 5가 되어야 하는데 분자에 3이 있으므로,

a 의 값은 3의 배수가 되어야 한다.

100 미만의 자연수 중 소인수를 2와 5를 가지고 있는 가장 큰 3의 배수는

$$2^5 \times 3 = 96 \text{ 이고,}$$

100 초과와 자연수 중 가장 작은 수는 $2^3 \times 5 \times 3 = 120$ 이 된다.
따라서, 두 수의 차는 $y - x = 120 - 96 = 24$ 이다.

14. n 이 자연수 일 때,
 $(-1)^n + (-1)^{n+1} + (-1)^n(-1)^{n+2} + (-1)^{2n}$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▶ 정답 : 2

해설

i) n 이 홀수 일 때 :

$n+1$ 은 짝수, $n+2$ 은 홀수, $2n$ 은 짝수이므로

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

ii) n 이 짝수 일 때 :

$n+1$ 은 홀수, $n+2$ 은 짝수, $2n$ 은 짝수이므로

$$\begin{aligned} & (-1)^n + (-1)^{n+1} + (-1)^n(-1)^{n+2} + (-1)^{2n} \\ &= 1 + (-1) + 1 \cdot 1 + 1 \\ &= 2 \end{aligned}$$

$\therefore 2$

15. $ax - 3 > x + 1$ 의 해가 $x < \frac{4}{a-1}$ 일 때, 다음 부등식의 해는?

$$2(ax - 1) + 5 < 2x - 1$$

① $x > \frac{-2}{a-1}$

② $x > \frac{2}{a-1}$

③ $x < \frac{-2}{a-1}$

④ $x < \frac{2}{a-1}$

⑤ $x > \frac{-4}{a-1}$

해설

$ax - 3 > x + 1$ 을 정리한 $(a-1)x > 4$ 의 해가 $x < \frac{4}{a-1}$ 로

부등호 방향이 바뀌었으므로 $a-1 < 0$

이제, $2(ax - 1) + 5 < 2x - 1$ 을 정리하여 풀면,

$$2ax - 2 + 5 < 2x - 1$$

$$2(a-1)x < -4$$

$$(a-1)x < -2$$

이때 $a-1 < 0$ 이므로 $x > \frac{-2}{a-1}$ 이다.

16. $f: A(x, y) \rightarrow B(ax-y, x+2y)$ 의 규칙으로 세 점 $(0, 0)$, $(1, 2)$, $(2, 3)$ 을 이동시키면 이동한 점이 일직선 위에 있게 된다. 이때, a 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▶ 정답: $-\frac{1}{2}$

해설

$$(0, 0) \rightarrow (0, 0)$$

$$(1, 2) \rightarrow (a-2, 5)$$

$$(2, 3) \rightarrow (2a-3, 8)$$

세 점이 일직선 위에 있으므로 기울기가 같다.

$$\frac{5-0}{a-2-0} = \frac{8-5}{2a-3-a+2}$$

$$\therefore a = -\frac{1}{2}$$

17. $A = 3^a$ 일 때, $B(A) = a + 1$ 이라고 정의하자. 자연수 n 에 대하여 $B\left(\frac{9 \times 81^4 - 9 \times 243^3}{6 \times 243^3}\right)$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 2

해설

$81 = 3^4$, $243 = 3^5$ 이고 주어진 식을 분배법칙을 이용하여 공통인수로 묶으면

$$\begin{aligned}\frac{9 \times 81^4 - 9 \times 243^3}{6 \times 243^3} &= \frac{9\{(3^4)^4 - (3^5)^3\}}{(2 \times 3) \times (3^5)^3} \\ &= \frac{3(3^{16} - 3^{15})}{3(2 \times 3^{15})} \\ &= \frac{2 \times 3^{15}}{2 \times 3^{15}} = 3\end{aligned}$$

$$(\because 3^{16} - 3^{15} = 3 \times 3^{15} - 3^{15} = 2 \times 3^{15})$$

$$\therefore B\left(\frac{9 \times 81^4 - 9 \times 243^3}{6 \times 243^3}\right) = B(3) = 1 + 1 = 2$$

18. $(15x^2 + 9xy) \div 3x + (25y^2 - 5xy) \div 5y$ 를 간단히 하면?

① $4x + 8y$

② $8x + 4y$

③ $10x + 2y$

④ $10x + 8y$

⑤ $14y$

해설

$$(15x^2 + 9xy) \div 3x + (25y^2 - 5xy) \div 5y = 5x + 3y + 5y - x = 4x + 8y$$

19. 어느 세포는 1 시간 동안 A, B, C, D 단계를 거쳐 두 개로 분해한다. A, B, C 단계에 걸리는 시간은 각각 자기 단계를 제외한 나머지 세 단계를 거치는 데 걸리는 시간의 $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}$ 일 때, D 단계에 걸리는 시간은 얼마인지 구하여라.

▶ 답 : 분

▷ 정답 : 13 분

해설

A, B, C, D 단계에 걸리는 시간을 각각, x, y, z, w 분이라 하면
 $x + y + z + w = 60 \cdots \textcircled{㉠}$

$$x = \frac{1}{2}(y + z + w), y + z + w = 2x \cdots \textcircled{㉡}$$

$$y = \frac{1}{3}(x + z + w), x + z + w = 3y \cdots \textcircled{㉢}$$

$$z = \frac{1}{4}(x + y + w), x + y + w = 4z \cdots \textcircled{㉣}$$

$\textcircled{㉡}, \textcircled{㉢}, \textcircled{㉣}$ 을 $\textcircled{㉠}$ 에 대입하여 연립방정식을 풀면

$$\therefore x = 20, y = 15, z = 12$$

$$\therefore w = 60 - (20 + 15 + 12) = 13$$

D 단계에 걸리는 시간은 13 분이다.

20. 서로 다른 농도의 소금물 A, B 가 150g 씩 있다. A 의 $\frac{1}{3}$ 을 B 에 넣고 잘 섞은 후, B 의 절반을 A 로 옮겨 섞었더니 A 는 10% 의 소금물, B 는 8% 의 소금물이 되었다. 처음 두 소금물 A, B 의 농도를 구하여라.

▶ 답 : %

▶ 답 : %

▷ 정답 : A = 12 %

▷ 정답 : B = $\frac{20}{3}$ %

해설

소금물 A, B 의 농도를 각각 $a\%$, $b\%$ 라 하면

A 의 $\frac{1}{3}$ 을 B 에 섞었을 때

A : (소금물의 양) = 100 (g)

(소금의 양) = $100 \times \frac{a}{100} = a$ (g)

B : (소금물의 양) = 200 (g)

(소금의 양) = $\frac{a}{2} + 150 \times \frac{b}{100} = \frac{a}{2} + \frac{3}{2}b$ (g)

다시 B 의 절반을 A 에 섞었을 때

A : (소금물의 양) = 100 + 100 = 200 (g)

(소금의 양) = $a + \frac{1}{2} \left(\frac{a}{2} + \frac{3}{2}b \right) = \frac{5}{4}a + \frac{3}{4}b$ (g)

(농도) = $\frac{\frac{5}{4}a + \frac{3}{4}b}{200} \times 100 = 10$

$\therefore 5a + 3b = 80 \dots \textcircled{\text{A}}$

B : (소금물의 양) = 100 (g)

(소금의 양) = $\frac{1}{2} \left(\frac{a}{2} + \frac{3}{2}b \right) = \frac{a}{4} + \frac{3b}{4}$ (g)

(농도) = $\frac{\frac{a}{4} + \frac{3b}{4}}{100} \times 100 = 8$

$\therefore a + 3b = 32 \dots \textcircled{\text{B}}$

$\textcircled{\text{A}}$, $\textcircled{\text{B}}$ 을 연립하여 풀면 $a = 12$, $b = \frac{20}{3}$