1. 다음 계산 중 옳은 것을 모두 고르면?

① $a^3 \times a^7 = a^{10}$

② $a^2 \times a^2 \times a^2 = a^8$

③ $(x^2)^2 \times (x^3)^2 = x^{10}$

④ $x^2 \times y^4 \times x^6 \times y^2 = x^8 y^6$

⑤ $(x^3)^2 \times x^2 \times (x^2)^2 = x^{11}$

해설

② $a^2 \times a^2 \times a^2 = a^{2+2+2} = a^6$

⑤ $(x^3)^2 \times x^2 \times (x^2)^2 = x^{3 \times 2} \times x^2 \times x^{2 \times 2} = x^{6+2+4} = x^{12}$

2. 세 점 A(-4, 0), B(0, 2), C(a, 4) 가 일직선 위에 있을 때, a의 값을 구하여라.

- ① 2 ② -4 ③ -3 ④ 3 ⑤ 4

해설

기울기가 같으므로

$$\frac{2-0}{0-(-4)} = \frac{4-2}{a-0}$$

$$\frac{1}{2} = \frac{2}{a}, a = 4$$

3. 분수 $\frac{a}{18}$ 와 $\frac{a}{60}$ 가 유한소수일 때, a 의 값 중 가장 작은 자연수는?

▶ 답:

▷ 정답: 9

해설

$\frac{a}{18} = \frac{a}{2 \times 3^2}$, $\frac{a}{60} = \frac{a}{2^2 \times 3 \times 5}$ 모두 유한소수가 되려면 a 가 9의 배수이어야 한다.

4. $3^{x-1} = X$ 일 때, 27^x 을 X 에 관한 식으로 나타낸 것은?

- ① $3X^3$ ② $9X^3$ ③ $27X^3$ ④ $\frac{1}{9}X^3$ ⑤ $\frac{1}{27}X^3$

해설

$$\begin{aligned} 3^{x-1} = X &\text{이므로 } 3^x \div 3 = X && \therefore 3^x = 3X \\ 27^x = (3^3)^x = (3^x)^3 = (3X)^3 = 3^3 X^3 = 27X^3 \end{aligned}$$

5. 밑면의 모양이 직사각형이고, 그 밑면의 가로와 세로의 길이가 각각 $2a$, $3b$ 인 사각기둥이 있다. 이 사각기둥의 부피가 $36a^2b^2$ 일 때, 이 사각기둥의 높이는?

- ① $6a$ ② $6b$ ③ $6ab$ ④ $10ab$ ⑤ $10b$

해설

사각기둥의 높이를 h 라 할 때

$$2a \times 3b \times h = 36a^2b^2$$

$$6abh = 36a^2b^2$$

$$\therefore h = 6ab$$

6. 부등식 $x - 3 \geq 4x + 3$ 의 해는?

① $x \geq 2$

② $x \leq 2$

③ $x < 2$

④ $x \leq -2$

⑤ $x \geq -2$

해설

$$x - 3 \geq 4x + 3$$

$$-3x \geq 6$$

$$\therefore x \leq -2$$

7. 부등식 $5(3-x) \geq 2x-1$ 을 만족하는 자연수는 모두 몇 개인가?

- ① 1개 ② 2개 ③ 3개 ④ 4개 ⑤ 5개

해설

$$15 - 5x \geq 2x - 1$$

$$-5x - 2x \geq -1 - 15$$

$$-7x \geq -16$$

$$x \leq \frac{16}{7}$$

따라서 자연수 $x = 1, 2$ 의 2개이다.

8. 준수, 진영의 한 달 평균 전화 사용 시간이 각각 9시간, 12시간 일 때, B요금제를 선택하는 것이 유리한 사람은 누구인지 구하여라.

	A	B
기본요금(원)	16000	24000
1시간당 전화요금(원)	2000	1200

▶ 답:

▶ 정답: 진영

해설

한 달 동안 x 시간 사용한다고 하고, B요금제를 선택하는 것이 유리하다면

$$16000 + 2000x > 24000 + 1200x$$

$$x > 10$$

즉, 한 달 평균 전화 사용시간이 10시간을 초과하는 진영이가 B요금제를 선택하는 것이 유리하다.

9. 연립방정식 $\begin{cases} 4x - y = 6 \\ x : y = 3 : 2 \end{cases}$ 에서 x 의 값을 구하여라.

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

해설

$$\begin{cases} 4x - y = 6 & \dots ① \\ 3y = 2x & \dots ② \end{cases}$$

② $\times 2$ 를 ① 에 대입하면

$$5y = 6$$

$$\therefore y = \frac{6}{5}, x = \frac{9}{5}$$

10. 연립방정식 $\begin{cases} ax - 2y = -x + 10 \\ y + 2x = b \end{cases}$ 의 해가 무수히 많을 때, $a - b$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 0

해설

$$\begin{cases} (a+1)x - 2y = 10 \\ 2x + y = b \end{cases} \rightarrow \begin{cases} (a+1)x - 2y = 10 \\ -4x - 2y = -2b \end{cases}$$

$$a+1 = -4, a = -5, b = -5$$

$$\therefore a - b = -5 + 5 = 0$$

11. 순환소수 $0.2\bar{3}5$ 를 분수로 고칠 때, 순환소수 $0.2\bar{3}5$ 를 x 로 놓고 계산하고자 한다. 이때, 가장 편리한 식은?

- ① $100x - x$ ② $1000x - x$ ③ $100x - 10x$
④ $1000x - 100x$ ⑤ $1000x - 10x$

해설

$$\begin{array}{r} 1000x = 235.3535\cdots \\ -) 10x = 2.3535\cdots \\ \hline 990x = 233 \end{array}$$

따라서 ⑤ $1000x - 10x$ 이다.

12. $4x^4 \div x^2 \div (2x)^3$ 을 간단히 하여라.

▶ 답:

▷ 정답: $\frac{1}{2x}$

해설

$$4x^4 \times \frac{1}{x^2} \times \frac{1}{8x^3} = \frac{4x^4}{8x^5} = \frac{1}{2x}$$

13. x 가 자연수일 때, 다음 부등식 중 해가 없는 것은?

- ① $2x - 1 \geq 3$ ② $2x + 1 < 3$ ③ $-3x + 1 > -14$
④ $9 - 3x \geq 0$ ⑤ $4x - 7 \leq -1$

해설

② $2x < 2, x < 1$
 x 가 자연수이므로 해가 없다.

14. A 도서 대여점에서 책을 빌리는데 4 권까지는 4000 원을 받지만, 추가로 더 빌릴 때에는 한 권당 600 원을 받는다고 한다. 추가로 몇 권 이상을 더 빌려야 전체적으로 빌리는 값이 권당 700 원 이하가 되는가?

- ① 10권 ② 11권 ③ 12권 ④ 13권 ⑤ 14권

해설

추가로 더 빌리는 책의 수를 x 권으로 놓는다.

$$4000 + 600x \leq 700(x + 4)$$

$$40 + 6x \leq 7x + 28$$

$$\therefore x \geq 12$$

16. 현빈이는 총 거리가 14km 인 산의 길을 따라 등산을 하는데 올라갈 때는 시속 3km/h 로, 내려올 때는 시속 4km/h 로 걸어서 모두 4 시간이 걸렸다. 올라간 거리는 x km, 내려온 거리를 y km 라고 할 때, 다음 중 연립방정식을 바르게 만든 것은?

①
$$\begin{cases} x - y = 14 \\ 3x + 4y = 4 \end{cases}$$

②
$$\begin{cases} x + y = 14 \\ 3x + 4y = 4 \end{cases}$$

③
$$\begin{cases} x - y = 14 \\ \frac{x}{3} + \frac{y}{4} = 4 \end{cases}$$

④
$$\begin{cases} x + y = 14 \\ \frac{3}{x} + \frac{4}{y} = 4 \end{cases}$$

⑤
$$\begin{cases} x + y = 14 \\ \frac{x}{3} + \frac{y}{4} = 4 \end{cases}$$

해설

(시간) = $\frac{\text{거리}}{\text{속력}}$ 이며, 걸린 시간은 4시간이므로

(자전거를 타고 간 거리)+(걸어 간 거리)= 14

(자전거를 타고 간 시간)+(걸어 간 시간)= 4 이므로 $x + y = 14$

$\frac{x}{3} + \frac{y}{4} = 4$ 이다.

17. 200 L 의 물이 들어 있는 물통에서 2 분마다 40 L 씩 물이 흘러 나온다. 물을 흘려보내기 시작하여 x 분 후의 물통에 남은 물의 양을 y L 라 할 때, x 와 y 의 관계식은? (단, $0 \leq x \leq 10$)

① $y = 200 + 40x$ ② $y = 200 - 40x$ ③ $y = 200 + 20x$

④ $y = 200 - 20x$ ⑤ $y = 200 - 80x$

해설

1분에 20 L 씩 흘러나온다.
 x 분 후에 $20x$ 흐른다.
 $\therefore y = 200 - 20x$

18. 다음의 서로 다른 4 개의 직선이 오직 한 점에서 만나도록 상수 a, b 의 값을 정할 때, $a + b$ 의 값은?

$$\begin{cases} 2x + y = 7, & ax + 7y = -2, \\ x - y = 2, & 3x + by = 9 \end{cases}$$

- ① -17 ② -9 ③ -3 ④ 0 ⑤ 3

해설

$$\begin{cases} 2x + y = 7 & \dots\dots ① \\ ax + 7y = -2 & \dots\dots ② \\ x - y = 2 & \dots\dots ③ \\ 3x + by = 9 & \dots\dots ④ \end{cases}$$

4 개의 직선이 한 점에서만 만나므로, ①, ③의 교점을 ②, ④가 지나도록 a, b 를 정하면 된다.

$$① + ③ : 3x = 9 \therefore x = 3$$

$$\text{이것을 ③에 대입하면 } 3 - y = 2 \therefore y = 1$$

즉, ①, ③의 교점의 좌표는 (3, 1) 이고, 이것을

$$②\text{에 대입하면, } 3a + 7 = -2, 3a = -9, \therefore a = -3$$

$$④\text{에 대입하면, } 9 + b = 9 \therefore b = 0$$

$$\therefore a + b = -3 + 0 = -3$$

19. 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

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

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

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

20. 부등식 $\frac{x}{4} - a \geq \frac{3x-2}{5}$ 를 만족하는 정수 중 가장 큰 수는 -16 이라고 할 때, 상수 a 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 6

해설

부등식 $\frac{x}{4} - a \geq \frac{3x-2}{5}$ 를 정리하면

$$5x - 20a \geq 12x - 8 \text{ 에서 } -7x \geq 20a - 8$$

$$\therefore x \leq \frac{-20a + 8}{7}$$

부등식을 만족하는 가장 큰 정수가 -16 이므로

$$\frac{-20a + 8}{7} = -16$$

$$-20a + 8 = -112$$

$$-20a = -120$$

$$\therefore a = 6$$

21. 일차함수 $y = -\frac{1}{2}x + 3$ 의 그래프에 대한 다음 설명 중 옳은 것은?

- ① x 절편이 6이고 y 절편은 3이다.
- ② $2y = x + 6$ 과 평행하다.
- ③ x 가 2 증가하면, y 는 1 증가한다.
- ④ 점 (4, 5)를 지나는 직선이다.
- ⑤ 오른쪽 위로 향하는 그래프이다.

해설

- ② $2y = x + 6$ 과 한점에서 만난다.
- ③ x 가 2 증가하면, y 는 -1 증가한다.
- ④ 점 (4, 1)을 지나는 직선이다.
- ⑤ 오른쪽 아래로 향하는 그래프이다.

22. 두 점 $(3, 1)$, $(-8, 1)$ 을 지나는 직선의 방정식을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: $y = 1$

해설

y 의 값이 1로 일정하므로 $y = 1$

23. 다음 식을 만족하는 최대의 자연수 n 에 대하여, $n-a+2b-c$ 의 값은?

$$(x^a y^b z^c)^n = x^{56} y^{64} z^{88}$$

- ① -2 ② 0 ③ 4 ④ 6 ⑤ 10

해설

56, 64, 88 의 최대공약수는 8 이다.
따라서 $n = 8$ 이고, $a = 7$, $b = 8$, $c = 11$ 이다.
그러므로 $n - a + 2b - c = 8 - 7 + 16 - 11 = 6$ 이다.

24. 댐으로부터 물을 받아 주변의 논에 물을 대는 작은 저수지가 있다. 이 저수지에는 현재 A 톤의 물이 들어있고 매일 댐으로부터 받는 물의 양은 2톤이다. 이 저수지에서 주변 20 군데의 논에 하루에 0.2톤씩 물을 공급하면 5일 만에 저수지의 물이 모두 공급된다. 댐으로부터 받는 물의 양을 100% 늘리고 논으로 공급하는 물의 양을 25% 줄이면 5일 동안 몇 군데의 논에 물을 공급할 수 있는지 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 40

해설

20 군데의 논에 5일 동안 물의 공급이 가능하므로

$$A + 5 \times 2 = 20 \times 0.2 \times 5 \quad \therefore A = 10$$

댐으로부터 공급받는 물의 양을 늘렸을 경우에는 공급받는 물의 양이 100% 증가해서 4톤이 되고 한군데의 논에 하루 동안 공급해주는 물의 양은 0.15톤이 된다.

$$10 + 5 \times 4 = x \times 0.15 \times 5 \quad \therefore x = 40$$

따라서 40 군데의 논에 물을 공급할 수 있다.

25. 일차함수 $y = ax + b$ 의 그래프를 그릴 때, a 를 잘못 보고 그린 직선은 두 점 $(0, 1)$, $(3, 7)$ 을 지났고, b 를 잘못 보고 그린 직선은 x 절편이 $\frac{1}{3}$ 이고, 점 $(3, 8)$ 을 지나는 직선이었다. 이때 정확한 a, b 의 값을 차례대로 구하여라.

▶ 답:

▶ 답:

▷ 정답: $a = 3$

▷ 정답: $b = 1$

해설

두 점 $(0, 1)$, $(3, 7)$ 을 지나는 직선은 $y = 2x + 1$ 이고 a 를 잘못 보았으므로

$$\therefore b = 1$$

x 절편이 $\frac{1}{3}$ 이고, 점 $(3, 8)$ 을 지나는 직선은 $y = 3x - 1$ 이고 b

를 잘못 보았으므로

$$\therefore a = 3$$