

1. $2 \times 3 \times 4 \times 5 \times 6 \times 7 \times 8 \times 9 \times 10 = 2^x \times 3^y \times 5^z \times 7$ 이다. 이때, $x + y + z$ 의 값은?

① 8 ② 10 ③ 14 ④ 21 ⑤ 25

해설

$$2 \times 3 \times 2^2 \times 5 \times (2 \times 3) \times 7 \times 2^3 \times 3^2 \times (2 \times 5) = 2^8 \times 3^4 \times 5^2 \times 7$$

이므로

$x = 8, y = 4, z = 2$ 이다.

그러므로 $x + y + z = 8 + 4 + 2 = 14$ 이다.

2. $3a^3b^2 \div (-4a^2b^3)^3 \times (2ab^3)^3$ 을 계산하면?

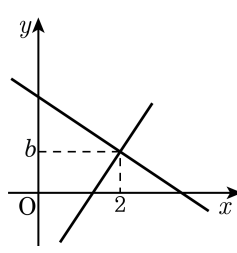
- ① $-\frac{3}{8}b^2$ ② $-\frac{8}{3}b^2$ ③ $\frac{3}{8}ab$ ④ $-\frac{8}{3}ab$ ⑤ $-\frac{3}{8}a^2$

해설

$$\begin{aligned} & 3a^3b^2 \div (-4a^2b^3)^3 \times (2ab^3)^3 \\ &= 3a^3b^2 \times \left(-\frac{1}{64a^6b^9}\right) \times 8a^3b^9 \\ &= -\frac{3}{8}b^2 \end{aligned}$$

3. 미 지 수 가 2개 인 연 립 방 정 식
$$\begin{cases} 3x - 2y = 4 \\ ax + 3y = 7 \end{cases}$$
 의 해 를 그래 프 를 이 용 하여 구한 것이다. 이때, $a - b$ 의 값은?

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5



해설

$x = 2, y = b$ 를 $3x - 2y = 4$ 에 대입하면 $b = 1$
 $x = 2, y = 1$ 를 $ax + 3y = 7$ 에 대입하면 $a = 2$
따라서 $a - b = 2 - 1 = 1$ 이다.

4. A 가 $\frac{11}{30}, \frac{12}{30}, \frac{13}{30}, \frac{14}{30}, \frac{15}{30}$ 이고, B 는 무한소수일 때, A 와 B 의 공통적인 수의 갯수는?

① 1개 ② 2개 ③ 3개 ④ 4개 ⑤ 5개

해설

유한소수의 분모의 소인수는 2나 5가 되어야 하는데 분모가 $30 = 2 \times 3 \times 5$ 이므로, 분자에서 3의 배수를 찾으면 된다.

따라서, 유한소수는 $\frac{12}{30}, \frac{15}{30}$ 이고, 무한소수는 $\frac{11}{30}, \frac{13}{30}, \frac{14}{30}$ 으로 3개다.

5. 다음 중 옳은 것을 모두 고르면? (정답 2개)

- ㉠ 모든 유리수는 분수로 나타낼 수 있다.
- ㉡ 두 개의 무한소수의 합은 항상 무한소수로만 나타내어진다.
- ㉢ 모든 무한소수는 분수로 나타낼 수 없다.
- ㉣ 분모의 소인수가 소수로만 되어있는 분수는 항상 유한소수로 나타낼 수 있다.
- ㉤ 모든 0 이 아닌 유리수는 순환소수로 나타낼 수 있다.

해설

- ㉡ $\frac{1}{3} + \frac{2}{3} = 1$ 과 같이 유한소수인 경우도 있다.
- ㉢ 순환소수는 분수로 나타낼 수 있다.
- ㉣ 분모의 소인수가 2 와 5 뿐인 분수만 유한소수로 나타낼 수 있다.

6. 식 $(a^2 - 2a + 4) - (-3a^2 - 5a + 1)$ 을 간단히 하였을 때, a 의 계수와 상수항의 곱은?

① 21

② 15

③ 9

④ -15

⑤ -21

해설

$$a^2 - 2a + 4 + 3a^2 + 5a - 1$$

$$= 4a^2 + 3a + 3$$

a 의 계수는 3, 상수항은 3

$$\therefore 3 \times 3 = 9$$

7. $(x-4)(x-2)(x+1)(x+3) - 25 = Ax^4 + Bx^3 + Cx^2 + Dx + E$ 일 때, $A+B+C+D+E$ 의 값을 구하면?

- ① -2 ② -1 ③ 0 ④ 1 ⑤ 2

해설

$$\begin{aligned} & (x-4)(x-2)(x+1)(x+3) - 25 \\ &= \{(x-4)(x+3)\}\{(x-2)(x+1)\} - 25 \\ &= (x^2 - x - 12)(x^2 - x - 2) - 25 \\ & x^2 - x = t \text{로 치환하여 정리하면 } (t-12)(t-2) - 25 = t^2 - 14t - 1 \\ & x^2 - x = t \text{를 대입하면 } x^4 - 2x^3 + x^2 - 14x^2 + 14x - 1 = x^4 - 2x^3 - 13x^2 + 14x - 1 \\ & \text{따라서 } A+B+C+D+E = 1 - 2 - 13 + 14 - 1 = -1 \text{ 이다.} \end{aligned}$$

8. $A = \frac{x-y}{2}$, $B = \frac{x+y}{3}$ 일 때, $3\{2B - 4(B - 3A)\} - 32A + 3B$ 를 x, y 로 나타낸 것은?

① $x + 2y$

② $x + 3y$

③ $x - 2y$

④ $x - 3y$

⑤ $x + 4y$

해설

$3\{2B - 4(B - 3A)\} - 32A + 3B$ 를 간단하게 정리하면

$$3(2B - 4B + 12A) - 32A + 3B$$

$$= 3(12A - 2B) - 32A + 3B$$

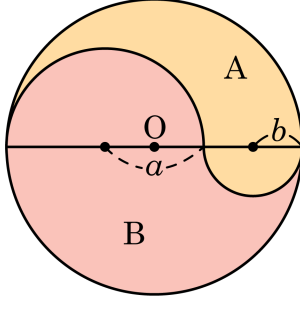
$$= 36A - 32A - 6B + 3B$$

$$= 4A - 3B$$

$4A - 3B$ 에 $A = \frac{x-y}{2}$, $B = \frac{x+y}{3}$ 를 대입하면

$$4 \times \frac{x-y}{2} - 3 \times \frac{x+y}{3} = 2(x-y) - (x+y) \\ = x - 3y$$

9. 다음 그림과 같이 반지름의 길이가 a, b 인 반원으로 큰 원 O를 A, B 두 부분으로 나누었다. 이 때, A, B의 넓이의 차는?



- ① $\pi(a+b)(a+b)$ ② $\pi(a-b)(a-b)$
 ③ $\pi(b-a)(b-a)$ ④ $\pi(a+b)(a-b)$
 ⑤ $\pi(a+b)(b-a)$

해설

$$\begin{aligned}
 & \text{(A의 넓이)} \\
 &= \pi \left(\frac{2a+2b}{2} \right)^2 \times \frac{1}{2} - \pi a^2 \times \frac{1}{2} + \pi b^2 \times \frac{1}{2} \\
 &= \frac{\pi}{2} \{ (a+b)^2 - a^2 + b^2 \} \\
 &= \frac{\pi}{2} (2ab + 2b^2) \\
 &= \pi(ab + b^2) \\
 & \text{(B의 넓이)} \\
 &= \pi \left(\frac{2a+2b}{2} \right)^2 \times \frac{1}{2} + \pi a^2 \times \frac{1}{2} - \pi b^2 \times \frac{1}{2} \\
 &= \frac{\pi}{2} \{ (a+b)^2 + a^2 - b^2 \} \\
 &= \frac{\pi}{2} (2ab + 2a^2) \\
 &= \pi(ab + a^2) \\
 \therefore B - A &= \pi(ab + a^2) - \pi(ab + b^2) \\
 &= \pi(a^2 - b^2) \\
 &= \pi(a-b)(a+b)
 \end{aligned}$$

10. 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 $\frac{6y + x}{6y + x}$
 ④ $\frac{6y + x}{6y - x}$

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

③ $\frac{6y - x}{6y + x}$

해설

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

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

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

11. 직선 $ax + by = 1$ 이 두 직선 $2x - y = 5$, $x + 2y = 5$ 의 교점을 지나고 있다. 이때, a 를 b 에 관한 식으로 나타낸 것은?

① $a = 1 - 3b$

② $a = 1 + 3b$

③ $a = \frac{1-b}{3}$

④ $a = \frac{1+b}{3}$

⑤ $a = \frac{1-5b}{5}$

해설

$$\begin{cases} 2x - y = 5 & \cdots (1) \\ x + 2y = 5 & \cdots (2) \end{cases} \text{에서 } (1) \times 2 + (2) \text{를 하면}$$

$$5x = 15$$

$$\text{따라서 } x = 3, y = 1$$

$$ax + by = 1 \text{에 교점 } (3, 1) \text{을 대입하면}$$

$$3a + b = 1$$

$$\therefore a = \frac{1-b}{3}$$

12. 홍콩의 어느 도시의 2 년 전 내국인과 외국인을 합한 총 인구는 20,000 명이었다. 그런데 그 후로 매년 내국인은 10% 씩 증가하고, 외국인은 매년 5% 씩 감소 하여 금년에 내국인이 외국인보다 5,700 명이 많았다. 이 때, 2 년 전의 내국인의 인구는 몇 명인가?(필요하면 $1.1^2 = 1.21$, $0.95^2 = 0.9025$ 를 이용하고, 인구수는 백의 자리에서 버림하여 나타내어라.)

① 8000 명

② 9000 명

③ 10000 명

④ 11000 명

⑤ 12000 명

해설

내국인의 수를 x 명, 외국인의 수를 y 명

$$x + y = 20000, 1.1^2x - 0.95^2y = 5700$$

두 방정식을 연립하여 풀면 $x = 11242. \dots$ 이므로

백의 자리에서 버림하여 나타내면

$x = 11000$ (명) 이다.

13. $a^2+3ab+b^2=5, a^2-ab+b^2=1$ 일 때, $\frac{(a+b)(a^2+b^2)-ab(a+b)}{3ab}$ 의 값을 모두 구한 것은?

- ① $\pm\frac{1}{3}$ ② ± 1 ③ $\pm\frac{5}{3}$ ④ $\pm\frac{2}{3}$ ⑤ $\pm\frac{4}{3}$

해설

$$a^2+3ab+b^2=5 \cdots \textcircled{㉠}$$

$$a^2-ab+b^2=1 \cdots \textcircled{㉡}$$

$$\textcircled{㉠}-\textcircled{㉡} \text{ 을 하면 } ab=1 \cdots \textcircled{㉢}$$

$$\textcircled{㉢} \text{ 을 } \textcircled{㉠} \text{ 에 대입하면 } a^2+b^2=2 \text{ 이므로 } a+b=\pm 2$$

$$\begin{aligned} &\therefore \frac{(a+b)(a^2+b^2)-ab(a+b)}{3ab} \\ &= \frac{(a+b)(a^2+b^2)-ab(a+b)}{3ab} = \pm \frac{2}{3} \end{aligned}$$

14. 두 연립방정식 $\begin{cases} \frac{4}{x} + \frac{1}{y} = \frac{11}{6} \\ ax + by = 17 \end{cases}$ 와 $\begin{cases} ax - by = 13 \\ \frac{2}{x} - \frac{3}{y} = -\frac{5}{6} \end{cases}$ 의 해가 같을 때, $a + b$ 의 값은?

① 1 ② 3 ③ 4 ④ 6 ⑤ 8

해설

$$\begin{cases} \frac{4}{x} + \frac{1}{y} = \frac{11}{6} \\ \frac{2}{x} - \frac{3}{y} = -\frac{5}{6} \end{cases}$$

$\frac{1}{x} = A, \frac{1}{y} = B$ 라고 하면

$$\Rightarrow \begin{cases} 4A + B = \frac{11}{6} \\ 2A - 3B = -\frac{5}{6} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 24A + 6B = 11 & \cdots \textcircled{1} \\ 12A - 18B = -5 & \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

$\textcircled{1} - 2 \times \textcircled{2}$ 을 하면 $A = \frac{1}{3}, B = \frac{1}{2}$

$\therefore x = 3, y = 2$

$$\begin{cases} ax + by = 17 \\ ax - by = 13 \end{cases} \quad \text{에 } x = 3, y = 2 \text{ 을 대입하면}$$

$$\begin{cases} 3a + 2b = 17 \\ 3a - 2b = 13 \end{cases}$$

이 연립방정식을 풀면 $a = 5, b = 1$ 이므로 $a + b = 6$ 이다.

15. 일정한 속력으로 달리는 어떤 기차가 길이 1800m 의 터널을 통과하는 데 5분이 걸리고, 길이 600m 의 터널을 통과하는 데에는 2분이 걸렸다. 이 기차의 길이는 몇 m 인가?

① 200m ② 250m ③ 300m ④ 350m ⑤ 400m

해설

열차의 길이를 x 라고 하면

$$\frac{1800 + x}{5} = \frac{600 + x}{2},$$

$$3600 + 2x = 3000 + 5x$$

$$\therefore x = 200$$