

1. A 가 유한소수일 때, 다음 <보기>에서 A 에 해당하지 않는 것은 몇 개인지 구하여라.

보기

㉠

$\frac{2}{3}$

㉡

$\frac{3}{12}$

㉢

$\frac{3}{15}$

㉣

π

㉤

$3.141592\cdots$

▶ 답 : 개

▷ 정답 : 3개

해설

유한소수 : 분모가 2 또는 5의 거듭제곱으로만 이루어져야 한다.
<보기> 중 무한소수의 개수를 구하면 된다. 따라서, 분모를 2 또는 5의 거듭제곱으로 만들 수 없는 것은 ㉠, ㉡, ㉣의 3개이다.

2. $4^3 \div 16 \times (-2)^2 = 2^{\square}$ 에서 $\square$ 의 값은?

① 1

② 2

③ 3

④ 4

⑤ 5

해설

$$4^3 \div 16 \times (-2)^2 = (2^2)^3 \div 2^4 \times 2^2 = 2^{6-4+2} = 2^4$$

3. $2^3 = \frac{1}{x}$ 이라고 할 때, $\left(\frac{1}{64}\right)^2$ 을 x 에 관하여 나타내면?

- ① $\frac{1}{x^{12}}$ ② $\frac{1}{x^6}$ ③ x^4 ④ x^6 ⑤ x^{12}

해설

$$\left(\frac{1}{64}\right)^2 = \left\{\left(\frac{1}{2}\right)^6\right\}^2 = \left(\frac{1}{2}\right)^{12} = \frac{1}{2^{12}}$$

$x = \frac{1}{2^3}$ 이므로

$$\left(\frac{1}{2}\right)^{12} = \frac{1}{2^{12}} = \frac{1}{(2^3)^4} = \left(\frac{1}{2^3}\right)^4 = x^4$$

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

① a^6b^{10}

② a^7b^8

③ $a^{10}b^{16}$

④ $a^{11}b^5$

⑤ $a^{15}b^8$

해설

$$a^6b^{12} \times a^3b^2 \div a^2b^6 = a^7b^8$$

5. $4x - [3x + y - \{x - 3y + (2x - 5y)\}] = ax + by$ 일 때, 상수 a, b 에 대하여 $a - b$ 의 값을 구하면?

① -5

② -3

③ 3

④ 7

⑤ 13

해설

$$\begin{aligned} & 4x - [3x + y - \{x - 3y + (2x - 5y)\}] \\ &= 4x - (3x + y - 3x + 8y) = 4x - 9y \\ \therefore & a = 4, b = -9, \\ \therefore & a - b = 4 - (-9) = 13 \end{aligned}$$

6. $-x(2x-3y+3) = Ax^2 + Bxy + Cx$ 일 때, 상수 A, B, C 의 합 $A+B+C$ 의 값은?

① -4

② -2

③ 0

④ 2

⑤ 4

해설

$$\begin{aligned} & (-x) \times 2x + (-x) \times (-3y) + (-x) \times 3 \\ &= -2x^2 + 3xy - 3x \\ \therefore A + B + C &= (-2) + 3 + (-3) = -2 \end{aligned}$$

7. $(2x - a)^2 = 4x^2 + 12x + b$ 일 때, $a + b$ 의 값은?(단, a, b 는 상수)

① -12

② -6

③ 6

④ 12

⑤ 18

해설

$$(2x)^2 - 2 \times 2x \times a + (-a)^2 = 4x^2 - 4ax + a^2 \text{ 이므로}$$

$$-4a = 12, \quad a = -3$$

$$b = a^2 = 9$$

$$\therefore a + b = (-3) + 9 = 6$$

8. 미지수가 x, y 인 일차방정식 $ax + 2y = 5$ 의 한 해가 $(3, -2)$ 일 때, a 의 값은?

① 1

② 2

③ 3

④ 4

⑤ 5

해설

$$x = 3, y = -2 \text{을 대입하면 } 3a - 4 = 5$$

$$\therefore a = 3$$

9. $\frac{19}{7}$ 를 계산한 값의 소수점 아래 500 번째 자리의 숫자를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 1

해설

$$\frac{19}{7} = 2.\dot{7}1428\dot{5}$$

$500 = 6 \times 83 + 2$ 이므로
소수점 아래의 500 번째 숫자는 순환마디의 2 번째 숫자 1 이다.

10. 다음 중 옳은 것을 모두 고르면?(정답 2개)

- ① 순환소수 중에서 분모, 분자가 정수인 분수로 나타낼 수 없는 것도 있다. (단, 분모는 0 이 아니다.)
- ② 모든 순환소수는 무리수이다.
- ③ 유한소수가 아닌 기약분수는 모두 순환소수이다.
- ④ 두 개의 무한소수의 합은 항상 무한소수이다.
- ⑤ 0 이 아닌 모든 유리수는 순환소수로 나타낼 수 있고, 모든 순환소수는 유리수로 나타낼 수 있다.

해설

- ① 순환소수는 모두 유리수이므로 모두 분모, 분자가 정수인 분수로 나타낼 수 있다.
- ② 모든 순환소수는 유리수이다.
- ④ $0.5 + 0.4 = 0.9 = 1$

11. 다음 중 옳은 것을 고르면?

① $(-3x^3)^2 = -3x^5$

② $(-2^2x^4y)^3 = 32x^7y^3$

③ $(2a^2)^4 = 16a^6$

④ $\left(-\frac{a^2}{b^4}\right)^2 = \frac{a^4}{b^8}$

⑤ $\left(-\frac{3y^2}{x}\right)^3 = -\frac{27y^5}{x^4}$

해설

① $(-3x^3)^2 = (-3)^2x^6 = 9x^6$

② $(-2^2x^4y)^3 = (-2^2)^3x^{12}y^3 = -64x^{12}y^3$

③ $(2a^2)^4 = 16a^8$

④ $\left(-\frac{a^2}{b^4}\right)^2 = \frac{a^4}{b^8}$

⑤ $\left(-\frac{3y^2}{x}\right)^3 = -\frac{27y^6}{x^3}$

12. $a : b = 3 : 2$ 일 때, $\frac{3a^3b^3}{(-2a^2b)^2}$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $\frac{1}{2}$

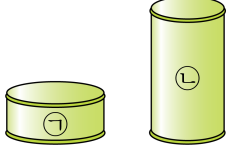
해설

$$(\text{준식}) = \frac{3a^3b^3}{4a^4b^2} = \frac{3b}{4a}$$

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

$$\therefore (\text{준식}) = \frac{3b}{4a} = \frac{2a}{4a} = \frac{1}{2}$$

13. 다음 그림과 같이 밑면인 원의 반지름의 길이가 $4a$, 높이가 $3b$ 인 통조림 ㉠과 밑면인 원의 반지름의 길이가 $3a$ 인 통조림 ㉡의 부피가 서로 같을 때, 통조림 ㉡의 높이를 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : $\frac{16b}{3}$

해설

그림은 원기둥의 모양을 하고 있다. 원기둥의 부피는 (밑넓이)×(높이)이므로

$$(\text{㉠의 부피}) = \pi(4a)^2 \times 3b = 48a^2b\pi$$

$$(\text{㉡의 부피}) = \pi(3a)^2 \times (h) = 9a^2\pi \times h$$

$$\therefore 48a^2b\pi = 9a^2\pi \times h$$

$$\therefore h = \frac{16b}{3}$$

14. $(2x + y - 2)(3x + 2y + 4)$ 를 전개하면?

① $3x^2 + 3xy + 2y^2$

② $3x^2 + 6xy + 2y^2 - 8$

③ $6x^2 + 7xy + 2y^2 - 8$

④ $6x^2 + 2x + 7xy + 2y^2 - 8$

⑤ $12x^2 + 2x + 7xy - 8y^2$

해설

$$\begin{aligned} & (2x + y - 2)(3x + 2y + 4) \\ &= 6x^2 + 4xy + 8x + 3xy + 2y^2 + 4y - 6x - 4y - 8 \\ &= 6x^2 + 2x + 7xy + 2y^2 - 8 \end{aligned}$$

15. 비례식 $(3x - y) : (2x - 4y) = 2 : 3$ 을 y 에 관하여 풀어라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $y = -x$

해설

$$2(2x - 4y) = 3(3x - y)$$

$$4x - 8y = 9x - 3y$$

$$5y = -5x$$

$$\therefore y = -x$$

16. $\frac{1}{2}x + y = 10$, x, y 는 자연수(단, $x > y$) 일 때, 방정식의 해의 개수를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 6

해설

$(2, 9), (4, 8), (6, 7), (8, 6), (10, 5), (12, 4), (14, 3), (16, 2), (18, 1)$
에서 $x > y$ 를 만족하는 것은
 $(8, 6), (10, 5), (12, 4), (14, 3), (16, 2), (18, 1)$
따라서 6개다.

17. 연립방정식 $\begin{cases} ax+y &= 5 \\ 3x+2by &= 3 \end{cases}$ 의 해가 $(2, 3)$ 일 때, a, b 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : $a = 1$

▷ 정답 : $b = -\frac{1}{2}$ 또는 -0.5

해설

각 방정식에 $x = 2, y = 3$ 을 대입하면 $\begin{cases} 2a + 3 = 5 \\ 6 + 6b = 3 \end{cases}$ 이다.

따라서 $a = 1, b = -\frac{1}{2}$ 이다.

18. 두 순환소수 $0.\dot{a}\dot{b}$, $0.\dot{b}\dot{a}$ 의 합이 $0.\dot{3}$ 일 때, $a-b$ 의 값은? (단, $0 < a < b$)

- ① -2 ② -1 ③ 0 ④ 1 ⑤ 2

해설

$$\frac{10a + b + 10b + a}{99} = \frac{11a + 11b}{99} = \frac{a + b}{9}$$
$$= 0.\dot{3} = \frac{3}{9}$$

$$\therefore a + b = 3$$

a, b 가 자연수이고 $0 < a < b$ 이므로

$$a = 1, b = 2$$

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

19. 순환소수 6.2에 어떤 자연수를 곱하면 그 결과가 자연수가 된다. 이를 만족하는 두 자리의 자연수의 개수를 구하여라.

▶ 답: 개

▶ 정답 : 10 개

해설

$6.\dot{2} = \frac{62-6}{9} = \frac{56}{9}$ 이므로 어떤 자연수는 9의 배수이어야 한다.
두 자리의 자연수 중 9의 배수는 18, 27, $\dots$, 99의 10개이다.

20. $(x+A)(x+B)$ 를 전개하였더니 x^2+Cx+8 이 되었다. 다음 중 C 의 값이 될 수 없는 것은? (단, A, B, C 는 정수이다.)

① -9

② -6

③ 3

④ 6

⑤ 9

해설

$(x+A)(x+B) = x^2 + (A+B)x + AB = x^2 + Cx + 8$ 이므로 $A+B=C, AB=8$ 이다.

따라서 $C = (1+8, 2+4, -1-8, -2-4) = (9, 6, -9, -6)$ 이다.

21. 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

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

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

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

22. 2개의 반으로 구성된 어떤 학교의 2학년 학생들에 대해서 축구와 농구 중에 구기대회에 하고 싶은 운동을 조사했더니 5 : 4의 비율로 조사되었다. 1반에서 축구와 농구의 비가 8 : 7, 2반에서 축구와 농구의 비가 3 : 2이다. 다음 중 축구를 선택한 학생들에 대하여 2학년의 1반과 2반의 학생 비율을 $a : b$ 의 꼴로 나타낸 것은?

- ① 3 : 2 ② 4 : 3 ③ 5 : 4 ④ 9 : 6 ⑤ 16 : 9

해설

1반의 축구와 농구를 선택한 학생들의 비율 (축구):(농구)= 8 : 7
2반의 (축구):(농구)= 3 : 2
2학년 전체의 (축구):(농구)= 5 : 4이므로 $8k + 3k' : 7k + 2k' = 5 : 4$, $k' = \frac{3}{2}k$
따라서 1반과 2반의 축구를 선택한 학생 수는 각각 $8k$, $3k' = \frac{3}{2}k \times 3 = \frac{9}{2}k$
 $\therefore$ (1반과 2반의 축구를 선택한 학생 수의 비)= $8 : \frac{9}{2} = 16 : 9$

23. $\frac{3}{5}$ 과 $\frac{5}{6}$ 사이의 분수 중 분모가 30 이고, 유한소수인 것을 모두 구하여라. (단, 분자는 자연수이다.)

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : $\frac{21}{30}$

▷ 정답 : $\frac{24}{30}$

해설

$\frac{3}{5} = \frac{18}{30}$, $\frac{5}{6} = \frac{25}{30}$ 이므로 분자는 18 과 25 사이의 자연수 중 3의 배수인 21, 24 이다.

24. 분수 $\frac{a}{440}$ 를 소수로 나타내면 유한소수가 되고, 기약분수로 고치면 $\frac{1}{b}$ 이 된다. 이때, a 의 값은 모두 몇 개인가? (단, $b > 1$)

- ① 4
- ② 5
- ③ 6
- ④ 7
- ⑤ 8

해설

$\frac{a}{2^3 \times 5 \times 11}$ 가 유한소수가 되려면 a 의 값은 11 의 배수가 되어야 한다. 또한 기약분수로 고쳤을 때 분자의 값이 1 이 되어야 하므로 a 의 값은 분모의 인수 11 의 값을 반드시 포함하되 2와 5 를 적절히 조합하여야 한다. 따라서 가능한 a 의 값은 11, 2×11 , $2^2 \times 11$, $2^3 \times 11$, 5×11 , $2 \times 5 \times 11$, $2^2 \times 5 \times 11$ 의 총 7 개다. ($b > 1$ 이므로 $2^3 \times 5 \times 11$ 은 해당되지 않는다.)

25. $(4+2)(4^2+2^2)(4^4+2^4)(4^8+2^8)-2^{31}+2^{15}$ 을 간단히 하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 0

해설

주어진 식에 $(4-2)$ 를 곱하면

$$(4-2)(4+2)(4^2+2^2)(4^4+2^4)(4^8+2^8)-2\times(2^{31}+2^{15})$$

$$=(4^2-2^2)(4^2+2^2)(4^4+2^4)(4^8+2^8)-2^{32}+2^{16}$$

$$=(4^4-2^4)(4^4+2^4)(4^8+2^8)-2^{32}+2^{16}$$

$$=(4^8-2^8)(4^8+2^8)-2^{32}+2^{16}$$

$$=4^{16}-2^{16}-2^{32}+2^{16}$$

$$=2^{32}-2^{16}-2^{32}+2^{16}$$

$$=0$$

0 을 2 로 나누어도 0 이므로 주어진 식을 간단히 하면 0 이다.