

1. $\left(\frac{xy^b}{x^ay^3}\right)^3 = \frac{y^9}{x^3}$ 에서 $a+b$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 8

해설

$$\begin{aligned}\left(\frac{xy^b}{x^ay^3}\right)^3 &= \frac{x^3y^{3b}}{x^{3a}y^9} = \frac{y^9}{x^3} \\ 3a = 6 &\quad \therefore a = 2 \\ 3b = 18 &\quad \therefore b = 6 \\ \therefore a + b &= 8\end{aligned}$$

2. $(x-3)^2 - 2(3x-1)(3x+1) + (2x+2)(4x-1)$ 의 전개식에서 x^2 의 계수와 상수항의 합은?

- ① -3 ② -1 ③ 0 ④ 1 ⑤ 3

해설

$$(x^2 - 6x + 9) - 2(9x^2 - 1) + (8x^2 + 6x - 2) = x^2 - 6x + 9 - 18x^2 + 2 + 8x^2 + 6x - 2$$

동류항끼리 묶어 정리하면 $-9x^2 + 9$ 이다.

따라서 x^2 의 계수와 상수항의 합은 0 이다.

3. $(-8x + 4y) \div (-2) = ax + by$ 일 때, $a + b$ 의 값은?

- ① -2 ② -1 ③ 0 ④ 1 ⑤ 2

해설

$$\begin{aligned} & (-8x + 4y) \div (-2) \\ &= \frac{-8x + 4y}{-2} \\ &= 4x - 2y = ax + by \\ \therefore a &= 4, b = -2 \\ \therefore a + b &= 2 \end{aligned}$$

4. 다음 분수 중에서 유한소수로 나타낼 수 없는 것을 모두 구하여라.

㉠ $\frac{11}{120}$	㉡ $\frac{5}{2 \times 5^2}$	㉢ $\frac{21}{2 \times 3 \times 7^2}$
㉣ $\frac{3}{8}$	㉤ $-\frac{7}{2 \times 5 \times 7}$	

▶ 답 :

▶ 답 :

▶ 정답 : ㉠

▶ 정답 : ㉤

해설

분수를 기약분수로 나타내고 그 분모를 소인수 분해하였을 때 분모의 소인수가 2 나 5 뿐이면 그 분수는 유한소수로 나타낼 수 있다.

$$\text{㉠ } \frac{11}{120} = \frac{11}{2^3 \times 3 \times 5}, \quad \text{㉤ } \frac{21}{2 \times 3 \times 7^2} = \frac{1}{2 \times 7}$$

이므로 유한소수가 아니다.

5. 분수 $\frac{x}{420}$ 를 소수로 나타내면 유한소수가 된다. 이 때, 두 자리의 수 중에서 가장 작은 수 x 는?

① 21 ② 81 ③ 84 ④ 96 ⑤ 99

해설

$420 = 2^2 \times 3 \times 5 \times 7$ 이므로
 x 가 최소한 3×7 은 약수로 가져야하므로 x 는 21 의 배수
21 의 배수인 두자리 수 중에서 가장 작은 수는 21 이다.
 $\therefore x = 21$

6. 다음 분수 $\frac{1}{30}$ 과 $\frac{7}{9}$ 의 순환마디를 각각 a, b 라 할 때, $a + b$ 의 값을 구하면?

- ① 3 ② 7 ③ 10 ④ 13 ⑤ 14

해설

$$\frac{1}{30} = \frac{3}{90} = 0.03333\cdots$$

$$\frac{7}{9} = 0.7777\cdots$$

$$a = 3, b = 7$$

$$\therefore a + b = 10$$

7. 다음은 순환소수를 분수로 고치는 과정이다. (가), (나), (다)에 알맞은 것을 순서대로 나열한 것은?

순환소수 $0.4\overline{35}$ 에 대하여 $0.4\overline{35} = x$ 라 하자.
 그러면 $x = 0.4\overline{35} = 0.4353535\cdots$
 (가) $= 4.353535\cdots$ ㉠
 (나) $= 435.353535\cdots$ ㉡
 ㉡ - ㉠을 하면 $990x = 431$
 $\therefore x =$ (다)

- ① $10x, 100x, \frac{431}{990}$ ② $10x, 1000x, \frac{431}{990}$
 ③ $100x, 10x, \frac{431}{900}$ ④ $1000x, 10x, \frac{431}{900}$
 ⑤ $10x, 100x, \frac{431}{900}$

해설

순환소수 $0.4\overline{35}$ 에 대하여 $0.4\overline{35} = x$ 라 하자.
 그러면 $x = 0.4\overline{35} = 0.4353535\cdots$
 $10x = 4.353535\cdots$ ㉠
 $1000x = 435.353535\cdots$ ㉡
 ㉡ - ㉠을 하면 $990x = 431$
 $\therefore x = \frac{431}{990}$

8. 두 순환소수 $1.\dot{3}\dot{2} + 0.\dot{5}\dot{2}$ 을 계산하여 기약분수로 나타내면?

- ① $\frac{61}{33}$ ② $\frac{62}{33}$ ③ $\frac{21}{11}$ ④ $\frac{64}{33}$ ⑤ $\frac{65}{33}$

해설

$$\begin{aligned} 1.\dot{3}\dot{2} + 0.\dot{5}\dot{2} &= \frac{132 - 1}{99} + \frac{52}{99} \\ &= \frac{131 + 52}{99} = \frac{183}{99} \\ &= \frac{61}{33} \end{aligned}$$

9. $2^4 \div 2^a = \frac{1}{4}$, $4 \div 2^b \times 32 = 8$ 일 때, $a + b$ 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 10

해설

$2^4 = \frac{1}{4} \times 2^a = 2^{a-2}$ 이므로 $a = 6$ 이다.

$2^{2-b+5} = 2^3$ 이므로 $b = 4$ 이다.

따라서 $a + b = 6 + 4 = 10$ 이다.

10. $\frac{9^{2x-3}}{3^{x+2}} = 81$ 일 때, x 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

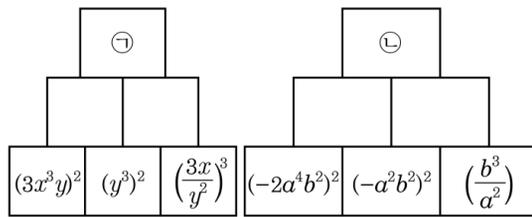
▷ 정답 : 4

해설

$$\frac{9^{2x-3}}{3^{x+2}} = \frac{3^{4x-6}}{3^{x+2}} = 3^{3x-8} = 81 = 3^4$$

$$\therefore 3x - 8 = 4, \quad x = 4$$

11. 다음 그림의 아래 칸의 두 수를 곱하여 바로 위 칸에 넣을 때, ㉠과 ㉡ 중 지수만의 합이 더 큰 것은?



▶ 답:

▶ 정답: ㉡

해설

$243x^9y^8$			$4a^{14}b^{15}$			㉠의 지수의		
$9x^6y^8$		$27x^3$		$4a^{12}b^8$			a^2b^7	
$(3x^3y)^2$	$(y^3)^2$	$\left(\frac{3x}{y^2}\right)^3$	$(-2a^4b^2)^2$	$(-a^2b^2)^2$	$\left(\frac{b^3}{a^2}\right)$			

합은 $9 + 8 = 17$, ㉡의 지수의 합은 $14 + 15 = 29$ 이다. 따라서 ㉡의 지수의 합이 더 크다.

12. $\frac{2x+y}{3} - \frac{x+3y}{2} = ax+by$ 일 때, 상수 a, b 의 합 $a+b$ 의 값은?

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

해설

$$\begin{aligned}\frac{2x+y}{3} - \frac{x+3y}{2} &= \frac{2(2x+y) - 3(x+3y)}{6} \therefore a = \frac{1}{6}, b = -\frac{7}{6} \\ &= \frac{4x+2y-3x-9y}{6} \\ &= \frac{x-7y}{6} \\ &= \frac{1}{6}x - \frac{7}{6}y\end{aligned}$$

$$\therefore a+b = \frac{1}{6} + \left(-\frac{7}{6}\right) = -1$$

13. $a + \frac{4}{3}b - \left[\frac{7}{6}a - \left\{ \frac{1}{2}a - \frac{1}{3}(a + 2b) \right\} \right]$ 를 간단히 했을 때, b 의 계수는?

① $\frac{2}{3}$

② $\frac{4}{3}$

③ 2

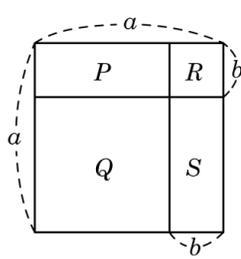
④ $\frac{8}{3}$

⑤ $\frac{10}{3}$

해설

$$\begin{aligned} & a + \frac{4}{3}b - \left[\frac{7}{6}a - \left\{ \frac{1}{2}a - \frac{1}{3}(a + 2b) \right\} \right] \\ &= a + \frac{4}{3}b - \left\{ \frac{7}{6}a - \left(\frac{1}{2}a - \frac{1}{3}a - \frac{2}{3}b \right) \right\} \\ &= a + \frac{4}{3}b - \left\{ \frac{7}{6}a - \left(\frac{1}{6}a - \frac{2}{3}b \right) \right\} \\ &= a + \frac{4}{3}b - \left(\frac{7}{6}a - \frac{1}{6}a + \frac{2}{3}b \right) \\ &= a + \frac{4}{3}b - \left(a + \frac{2}{3}b \right) \\ &= a + \frac{4}{3}b - a - \frac{2}{3}b \\ &= \frac{2}{3}b \end{aligned}$$

14. 다음 그림과 같이 한 변의 길이가 a 인 정사각형을 네 부분으로 나누는 넓이를 각각 P, Q, R, S 라 할 때, $Q+R$ 을 a, b 로 나타낸 것은?



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

해설

$$(Q \text{의 넓이}) = (a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$$

$$(R \text{의 넓이}) = b^2$$

따라서, $Q+R$ 의 넓이는 $a^2 - 2ab + 2b^2$ 이다.

15. 5.1×4.9 를 간편하게 계산하기 위하여 이용되는 곱셈 공식으로 적절한 것은?

① $(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$

② $(a+b)(a-b) = a^2 - b^2$

③ $(x+a)(x+b) = x^2 + (a+b)x + ab$

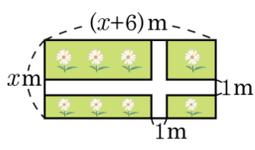
④ $(ax+b)(cx+d) = acx^2 + (ad+bc)x + bd$

⑤ $(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$

해설

$5.1 \times 4.9 = (5 + 0.1)(5 - 0.1) = 25 - 0.01$
따라서 $(a+b)(a-b) = a^2 - b^2$ 을 사용한다.

16. 다음 그림은 직사각형 모양으로 생긴 꽃밭에 폭이 1m 인 길을 만든 것이다. 길을 내고 난 꽃밭의 넓이를 x 를 사용하여 나타내면?



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

해설

$$(x+5)(x-1) = x^2 + 4x - 5$$

17. $x = 4, y = -2$ 일 때, $\left(\frac{4}{xy^3}\right)^2 \times \left(-\frac{y^2}{2x}\right)^3 \times (3xy)^3$ 의 값은?

- ① 3 ② 8 ③ 21 ④ 27 ⑤ 35

해설

$$(\text{준식}) = \frac{16}{x^2y^6} \times \left(-\frac{y^6}{8x^3}\right) \times 27x^3y^3 = -\frac{54y^3}{x^2},$$

$$x = 4, y = -2 \text{ 대입: } -\frac{54 \times (-2)^3}{4^2} = 27$$

18. 자연수 a 에 대하여 분수 $\frac{7}{18a}$ 을 소수로 나타내면 소수점 아래 셋째 자리부터 순환마디가 시작되는 순환소수가 된다. 자연수 a 의 최솟값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 2

해설

$\frac{7}{18a}$ 가 소수점 아래 셋째 자리부터 순환마디가 시작되려면 분모가 36 이 되어야 한다.

$$\frac{7}{18a} = \frac{7}{36} = 0.19\bar{4}$$

따라서 a 의 최솟값은 2

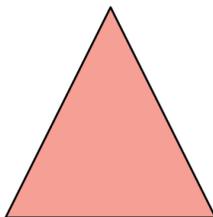
19. 다음 중 유리수 아닌 것을 모두 고르면?

- ① $-5, -4, -3, -2, -1$ ② $0, 0.31532\dots$
③ 순환소수 ④ $0.666\dots, 0.1\dot{2}$
⑤ $2\pi, 5\pi$

해설

- ② $0.31532\dots$ 는 순환하지 않는 무한소수이다.
⑤ $2\pi, 5\pi$ 는 순환하지 않는 무한소수이다.

20. 다음과 같이 밑면이 삼각형 모양인 선물 상자가 있다. 선물 상자의 밑면의 넓이는 2^5cm^2 이라고 한다. 이 밑면의 가로가 2^3cm 이라 할 때, 높이를 구하여라.



▶ 답: cm

▷ 정답: 8 cm

해설

(삼각형의 넓이) = $\frac{1}{2} \times (\text{가로 길이}) \times (\text{높이})$ 에 의해서

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

$$2^{3-1} \times x = 2^5,$$

$$2^2 \times x = 2^5, x = 2^{5-2} = 2^3$$

높이는 8 이다.

21. 다음 보기 중 옳은 것을 모두 고른 것은?

보기

㉠ $8^4 = 2^{12}$

㉡ $(-25)^4 = -5^8$

㉢ $27^8 = 3^{11}$

㉣ $64^5 = 2^{30}$

① ㉠, ㉢

② ㉠, ㉣

③ ㉡, ㉣

④ ㉢, ㉣

⑤ ㉡, ㉢, ㉣

해설

㉠ $8^4 = (2^3)^4 = 2^{12}$

㉡ $(-25)^4 = (-5^2)^4 = 5^8$

㉢ $27^8 = (3^3)^8 = 3^{24}$

㉣ $64^5 = (2^6)^5 = 2^{30}$

따라서 옳은 것은 ㉠, ㉣이다.

22. $a = -1$, $b = 3$ 일 때, $20a^2b \times 5ab^2 \div 4ab$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 225

해설

$$\begin{aligned} 20a^2b \times 5ab^2 \div 4ab &= 25a^2b^2 \\ &= 25 \times (-1)^2 \times 3^2 \\ &= 225 \end{aligned}$$

23. 반지름이 $4a$ 인 원기둥에 물이 h 만큼 담겨져 있다. 이 원기둥에 반지름이 $2a$ 인 쇠공을 완전히 넣었을 때, 물의 높이는 얼마나 높아지는지 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: $\frac{2}{3}a$

해설

원기둥 모양의 그릇에 쇠공을 완전히 넣으면 물의 높이는

$$h = \frac{(\text{쇠공의 부피})}{(\text{원기둥의 밑면의 넓이})}$$
만큼 높아진다.

원기둥의 채워져 있는 물의 높이를 h 라고 한다면 원기둥의 물의 부피는 $\pi(4a)^2 \cdot h$ 이다.

(쇠공의 부피) = $\frac{4}{3}\pi(2a)^3$ 이므로

$$h = \frac{\frac{32a^3\pi}{3}}{\frac{16a^2\pi}{1}} = \frac{32a^3\pi}{48a^2\pi} = \frac{2}{3}a \text{만큼 높아진다.}$$

24. 다음 식 중에서 이차식을 모두 고르면?

① $3(2a^2 - 1)$

② $1 + \frac{1}{x^2}$

③ $6a^2 - a + 1 - 6a^2$

④ $x\left(x - \frac{1}{x}\right) - x^2 + 1$

⑤ $\frac{1}{2}y^2 - \frac{1}{2}y - 1$

해설

$$3(2a^2 - 1) = 6a^2 - 3$$

25. $x:y=2:3$ 일 때, $\frac{3x^7y^8}{(-2x^2y^3)^3}$ 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: $-\frac{1}{4}$

해설

$$x:y=2:3$$

$$3x=2y$$

$$\begin{aligned}\frac{3x^7y^8}{(-2x^2y^3)^3} &= \frac{3x^7y^8}{-8x^6y^9} = -\frac{3x}{8y} \\ &= -\frac{2y}{8y} = -\frac{1}{4}\end{aligned}$$