1. 순환소수 $3.0\dot{2}0\dot{6}$ 을 분수로 나타내면?

① $\frac{15088}{4995}$ ② $\frac{30173}{9990}$ ③ $\frac{15103}{4995}$
④ $\frac{103}{4995}$ ⑤ $\frac{30203}{9990}$

해설

$3.0\dot{2}0\dot{6} = \frac{30206-30}{9990} = \frac{30176}{9990} = \frac{15088}{4995}$

2. $2^5 = a$ 일 때, 4^{11} 을 a 에 관한 식으로 나타낸 것은?

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

해설

$$\begin{aligned} 4^{11} &= (2^2)^{11} = 2^{22} \\ &= (2^5)^4 \times 2^2 \\ &= a^4 \times 2^2 = 4a^4 \end{aligned}$$

3. 다음 중 계산 결과가 옳은 것을 모두 고르면?

① $6a^3 \div 2ab = \dfrac{3a^3}{b}$

② $\dfrac{1}{3}x^3y \div \dfrac{1}{9}x^2y^2 = \dfrac{3x}{y}$

③ $(x^2)^3 \div (-2x^2)^3 = -\dfrac{1}{6}$

④ $(-x^2y)^2 \div \left(\dfrac{1}{3}xy\right) = 3x^3y$

⑤ $(-x^2y)^3 \div (2xy^3) = -\dfrac{x^5}{3}$

해설

① $6a^3 \div 2ab = \dfrac{3a^2}{b}$

③ $(x^2)^3 \div (-2x^2)^3 = -\dfrac{1}{8}$

⑤ $(-x^2y)^3 \div (2xy^3) = -\dfrac{x^5}{2}$

4. 다음 □ 안에 알맞은 식을 구하여라.

$$\frac{3}{5}a^2-\frac{1}{3}a+\frac{1}{7}+\square=a^2-\frac{3}{4}a+\frac{1}{2}$$

① $\frac{2}{5}a^2-\frac{5}{12}a+\frac{5}{14}$ ② $\frac{3}{5}a^2-\frac{3}{4}a-\frac{5}{7}$

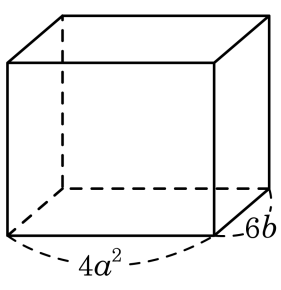
③ $-\frac{2}{5}a^2-\frac{1}{6}a+\frac{1}{7}$ ④ $\frac{2}{5}a^2+\frac{5}{12}a+\frac{5}{14}$

⑤ $\frac{3}{5}a^2+\frac{3}{4}a-\frac{5}{7}$

해설

$$\square=a^2-\frac{3}{4}a+\frac{1}{2}-\left(\frac{3}{5}a^2-\frac{1}{3}a+\frac{1}{7}\right)$$
$$=a^2-\frac{3}{4}a+\frac{1}{2}-\frac{3}{5}a^2+\frac{1}{3}a-\frac{1}{7}$$
$$=\frac{2}{5}a^2-\frac{5}{12}a+\frac{5}{14}$$

5. 다음 그림과 같이 밑면의 가로의 길이가 $4a^2$, 세로의 길이가 $6b$ 인 직육면체의 부피가 $72a^4b^2$ 일 때, 이 직육면체의 높이는?



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

해설

$$h = 72a^4b^2 \div (4a^2 \times 6b) = \frac{72a^4b^2}{24a^2b} = 3a^2b$$

6. 부등식 $2(x+1)-3x<4(x-2)$을 풀면?

① $x \geq -2$　② $x \leq -2$　③ $x \leq 2$

④ $x > 2$　⑤ $x \geq 2$

해설

$2(x+1)-3x<4(x-2)$에서

$2x+2-3x<4x-8$,

$-5x<-10$

$\therefore\ x>2$

7. 일차부등식 $7-2x \geq a$를 만족하는 해의 최댓값이 2일 때, a의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 3

해설

부등식 $7-2x \geq a$를 정리하면

$-2x \geq a-7$, $x \leq \dfrac{-a+7}{2}$ 에서 해의 최댓값이 2이므로

$\dfrac{-a+7}{2} = 2$, $-a+7=4$

$\therefore\ a=3$

8. 한 송이에 800 원인 백합을 200 원짜리 바구니에 담아 그 값이 10000 원 이하가 되게 하려고 한다. 이 때, 백합은 몇 송이까지 살 수 있는가?

① 8송이 ② 9송이 ③ 10송이

④ 11송이 ⑤ 12송이

해설

백합을 x송이 산다고 하면

$800x + 200 \le 10000$

$800x \le 9800$

$\therefore x \le \frac{49}{4}$

따라서, 백합은 최대 12송이까지 살 수 있다.

9. 정수기를 구입하는 경우와 렌탈하는 경우 들어가는 비용은 다음 표와 같다. 정수기를 구입하는 것이 유리하려면 몇 개월 이상 사용해야 하나?

회사	정수기 가격	추가비용(1달)
구입	72만원	5천원
렌탈	없음	5만원

① 13개월 이상 ② 14개월 이상 ③ 15개월 이상
④ 16개월 이상 ⑤ 17개월 이상

해설

x개월 사용한다고 하면,
$50000x > 720000 + 5000x$
$x > 16$
따라서 17개월 이상 사용한다면 정수기를 구입하는 것이 유리하다.

10. 가로의 길이가 세로의 길이보다 2 배보다 1 만큼 더 긴 직사각형이 있다. 이 직사각형의 둘레의 길이가 32 일 때, 이 직사각형의 세로의 길이를 x, 가로의 길이를 y 라 한다면, x 와 y 사이의 관계를 연립방정식으로 나타낸 것은?

① $\begin{cases} y = 2x + 1 \\ 2(x + y) = 32 \end{cases}$

② $\begin{cases} x = 2y + 1 \\ x + y = 32 \end{cases}$

③ $\begin{cases} y = 2x - 1 \\ 2(x + y) = 32 \end{cases}$

④ $\begin{cases} x = 2y + 1 \\ 2(x + y) = 32 \end{cases}$

⑤ $\begin{cases} y = 2x + 1 \\ x + y = 32 \end{cases}$

해설

$\begin{cases} y = 2x + 1 \\ 2(x + y) = 32 \end{cases}$

11. 다음 중 $\frac{b}{a}$ (a, b는 정수, $a \neq 0$)의 꼴로 나타낼 수 없는 것은?

① 정수　② 자연수　③ 유한소수
④ 순환소수　⑤ 무한소수

해설

유리수를 구하는 문제이다.
정수, 자연수, 유한소수, 순환소수는 유리수이지만 무한소수는 분수모양으로 나타낼 수 없으므로 유리수가 아니다.

12. 다음 분수를 소수로 나타낼 때 유한소수로 나타낼 수 있는 것을 모두 고르면?

① $\frac{7}{12}$ ② $\frac{5}{16}$ ③ $\frac{33}{18}$ ④ $\frac{33}{45}$ ⑤ $\frac{9}{60}$

해설

유한소수는 기약분수의 분모의 소인수가 2, 5뿐이다.

② $\frac{5}{16}=\frac{5}{2^4}$

⑤ $\frac{9}{60}=\frac{3}{20}=\frac{3}{2^2\times 5}$

13. 다음 식을 만족하는 a, b 에 대하여 $a-b$ 의 값은?

$0.\dot{5}=a\times 0.\dot{1},\ 0.\dot{1}\dot{5}=b\times 0.\dot{0}\dot{1}$

① -10 ② -5 ③ 0 ④ 5 ⑤ 10

해설

$0.\dot{5}=\frac{5}{9}=5\times\frac{1}{9}=5\times 0.\dot{1}$, $0.\dot{1}\dot{5}=\frac{15}{99}=15\times\frac{1}{99}=15\times 0.\dot{0}\dot{1}$

따라서, $a=5,\ b=15$ 이므로 $a-b=5-15=-10$

14. 다음 중 옳은 것을 모두 고르면? (정답 2개)

① 음의 정수는 분수로 나타낼 수 없다.

② 모든 순환소수는 유리수이다.

③ 소수는 유한소수와 무한소수로 나타낼 수 있다.

④ 정수가 아닌 유리수는 모두 유한소수로 나타낼 수 있다.

⑤ 모든 소수는 유리수이다.

해설

① 음의 정수는 유리수이므로 분수로 나타낼 수 있다.
④ 정수가 아닌 유리수는 유한소수 또는 순환소수로 나타낼 수 있다. 예) $\frac{1}{3} = 0.333\cdots$
⑤ 순환하지 않는 무한소수는 유리수가 아니다.

15. $3^2 \times 9^2 = 27 \times 3^a$ 을 만족하는 a의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 3

해설

$3^2 \times 9^2 = 27 \times 3^a$

$= 3^2 \times (3^2)^2$

$= 3^3 \times 3^a$

$3^2 \times 3^4 = 3^6 = 3^3 \times 3^a$

$\therefore a = 3$

16. $\left(-\dfrac{y^2z^b}{3x^a}\right)^3=-\dfrac{y^dz^9}{cx^{12}}$ 을 만족하는 a, b, c, d가 있을 때, $a-b+c-d$의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 22

해설

$-\dfrac{y^6z^{3b}}{27x^{3a}}=-\dfrac{y^dz^9}{cx^{12}}$

$3a=12 \quad \therefore a=4$

$3b=9 \quad \therefore b=3$

$27=c,\ 6=d$

$\therefore a-b+c-d=22$

17. $3^4 = x$ 라 할 때, $3^4 + 3^6 - 3^5$ 을 x 에 관한 식으로 나타내어라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $7x$

해설

$3^4 + (3^4 \times 3^2) - (3^4 \times 3) = x + 9x - 3x = 7x$

18. 어떤 다항식 A에서 $-2x+3y-1$을 더하였더니 $5x-2y+3$이 되었다. 다항식 A는?

① $5x-2y+4$　② $5x+3y-1$　③ $5x-5y+4$

④ $7x+3y+5$　⑤ $7x-5y+4$

해설

$A+(-2x+3y-1)=5x-2y+3$이므로

$A=(5x-2y+3)-(-2x+3y-1)$

$=5x-2y+3+2x-3y+1$

$=7x-5y+4$

19. $7x-\frac{9}{4}\left[5x-\frac{2}{3}\left\{2y-\frac{1}{3}(x-3y)\right\}\right]$ 를 간단히 했을 때, x 의 계수와 y 의 계수의 합은?

① $-\frac{11}{12}$ ② $\frac{1}{4}$ ③ 0 ④ $-\frac{1}{4}$ ⑤ $-\frac{2}{3}$

해설

$$
\begin{aligned}
&7x-\frac{9}{4}\left[5x-\frac{2}{3}\left\{2y-\frac{1}{3}(x-3y)\right\}\right] \\
&=7x-\frac{9}{4}\left\{5x-\frac{2}{3}\left(2y-\frac{1}{3}x+y\right)\right\} \\
&=7x-\frac{9}{4}\left(5x-\frac{4}{3}y+\frac{2}{9}x-\frac{2}{3}y\right) \\
&=7x-\frac{45}{4}x+3y-\frac{1}{2}x+\frac{3}{2}y \\
&=-\frac{19}{4}x+\frac{9}{2}y \\
&\therefore -\frac{19}{4}+\frac{9}{2}=-\frac{1}{4}
\end{aligned}
$$

20. $\frac{2x^2-5x+4}{3}$ 에 어떤 식을 더해야 할 것을 잘못하여 빼었더니 $\frac{x^2-19x+5}{6}$ 가 되었다. 바르게 계산한 답을 구하면?

① $\frac{x^2-24x+5}{6}$ ② $\frac{3x^2-2x+5}{6}$ ③ $\frac{7x^2-x+5}{6}$
④ $\frac{7x^2-x+9}{6}$ ⑤ $\frac{7x^2-x+11}{6}$

해설

어떤 식을 A라 하면 $\frac{2x^2-5x+4}{3}-A=\frac{x^2-19x+5}{6}$

$$\therefore A=\frac{2x^2-5x+4}{3}-\frac{x^2-19x+5}{6}$$
$$=\frac{4x^2-10x+8}{6}-\frac{x^2-19x+5}{6}$$
$$=\frac{3x^2+9x+3}{6}$$

따라서 바르게 계산하면

$$\frac{2x^2-5x+4}{3}+\frac{3x^2+9x+3}{6}$$
$$=\frac{4x^2-10x+8}{6}+\frac{3x^2+9x+3}{6}$$
$$=\frac{7x^2-x+11}{6}$$

21. $x=1,\ y=-1$ 일 때, $(20x^3y^3-10x^2y)\div 5x^2y-\dfrac{3xy^2+6x^2y^4}{3xy^2}$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : -1

해설

$$\begin{aligned}&(20x^3y^3-10x^2y)\div 5x^2y-\frac{3xy^2+6x^2y^4}{3xy^2}\\&=4xy^2-2-1-2xy^2\\&=2xy^2-3\\&=2-3\\&=-1\end{aligned}$$

22. 어느 동물원의 입장료가 1 인당 2000 원이다. 단체는 50 명 이상부터 이며 20% 를 할인하여 준다고 한다. 이 때, 50 명 단체의 표를 사서 할인혜택을 받는 것이 유리한 것은 몇 명 이상일 때인가?

① 40 명 ② 41 명 ③ 42 명 ④ 43 명 ⑤ 44 명

해설

관람객의 수를 x라 할 때,
$2000 \times 50 \times 0.8 < 2000 \times x$
$x > 40$
$\therefore$ 41 명 이상

23. 밑면의 반지름이 4cm 인 원뿔이 있다. 이 원뿔의 부피가 $160\pi\text{cm}^3$ 이상이 되려면 원뿔의 높이는 몇 cm 이상이어야 하는가?

① 10cm ② 20cm ③ 30cm ④ 40cm ⑤ 50cm

해설

원뿔의 높이를 $x$cm 라고 하면,

$\frac{1}{3} \times \pi \times 4^2 \times x \geq 160\pi$

$\frac{16}{3} x\pi \geq 160\pi$

$\therefore\ x \geq 30$

원뿔의 높이는 30cm 이상이어야 한다.

24. n 이 자연수일 때, 다음 식을 만족하는 $a+b$ 의 값을 구하여라.

$$(-1)^n \times (-1)^{n+1} = a,\ (-1)^{n-1} \div (-1)^n = b$$

▶ 답 :

▷ 정답 : -2

해설

$a = (-1)^{2n+1} = -1$

$b = \dfrac{(-1)^{n-1}}{(-1)^n} = -1$

$\therefore a+b = -2$

25. 다음 부등식을 만족하는 x 중에서 절댓값이 1 이하인 정수의 개수를 구하여라.

$$0.5(x+2)-\frac{1}{6}x>\frac{4}{3}x$$

▶ 답 : 개

▷ 정답 : 2 개

해설

$15x+30-5x>40x$

$30>30x$

$x<1$

절대값이 1 이하인 정수는 -1, 0 (2 개) 이다.

26. 부등식 $-x+7 \geq 2\left(3x-\frac{1}{2}\right)-3a$를 만족하는 x의 개수가 n개일 때, 상수 a의 값의 범위는 $2 \leq a < \frac{13}{3}$이다. 이때, n의 값을 구하여라. (단, x는 자연수)

▶ 답:

▷ 정답: 2

해설

$-x+7 \geq 2\left(3x-\frac{1}{2}\right)-3a$를 정리하면

$-x+7 \geq 6x-1-3a$

$\therefore\ x \leq \frac{8+3a}{7}$

위 부등식을 만족하는 x가 n개라면

$n \leq \frac{8+3a}{7} < n+1$이 $2 \leq a < \frac{13}{3}$이므로

$7n \leq 8+3a < 7n+7$

$7n-8 \leq 3a < 7n-1$

$\frac{7n-8}{3} \leq a < \frac{7n-1}{3}, \frac{7n-1}{3} = \frac{13}{3}$

$\frac{7n-8}{3} = 2, \frac{7n-1}{3} = \frac{13}{3}$

$7n-8 = 6, 7n-1 = 13$

$\therefore\ n = 2$

27. $x+y=1$ 인 관계를 갖는 x, y 가 연립방정식 $\begin{cases} x-2a=1 \\ 2x+y+a=8 \end{cases}$ 도 만족할 때, a 의 값으로 바른 것은?

① 0 ② 2 ③ 4 ④ 5 ⑤ 7

해설

$x+y=1$ 에서 $y=-x+1$ 이므로 주어진 연립방정식에 대입하고 정리하면,

$\begin{cases} x-2a=1 \\ x+a=7 \end{cases}$ 이다.

새로운 연립방정식을 풀면, $x=5$, $a=2$ 이고 $y=-4$

따라서 $a=2$ 이다.

28. 다음 연립방정식을 풀고, $2x-y+3z$ 의 값을 구하여라.

$$\begin{cases} x+y+z=6 \\ 2x+y-z=1 \\ 3x-2y+z=2 \end{cases}$$

▶ 답 :

▷ 정답 : 9

해설

$$\begin{cases} x+y+z=6 & \cdots ① \\ 2x+y-z=1 & \cdots ② \\ 3x-2y+z=2 & \cdots ③ \end{cases}$$ 에서

① + ② 하면 $3x+2y=7 \cdots$ ④

② + ③ 하면 $5x-y=3 \cdots$ ⑤

④, ⑤ 를 연립하면 $x=1$, $y=2$

① 에 대입하면 $z=3$

따라서 $2x-y+3z=2\times 1-2+3\times 3=9$ 이다.

29. 연립방정식 $\begin{cases} 5x-2y=3 \\ ax+y=-3 \end{cases}$ 을 만족하는 x 와 y 의 값의 비가 $1 : 2$ 일 때, 상수 a 의 값은?

① -3 ② -2 ③ 1 ④ 3 ⑤ 4

해설

$x : y = 1 : 2$ 이므로 $y = 2x$ 를 $5x-2y=3$ 에 대입하면 $x=3$, $y=6$ 이 나오고, $ax+y=-3$ 에 대입하면 $a=-3$ 이 된다.

30. 연립방정식 $\begin{cases} -x+ay=-3 \\ x+2(x-2y)=7 \end{cases}$ 의 해 $(x,\ y)$가 $y=-3(x+1)+5$ 를 만족할 때, 상수 a의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 2

해설

$\begin{cases} x+2(x-2y)=7 \\ y=-3(x+1)+5 \end{cases}$ 를 정리하면

$\begin{cases} 3x-4y=7 & \cdots ㉠ \\ y=-3x+2 & \cdots ㉡ \end{cases}$

㉡을 ㉠에 대입하면 $15x=15$

$\therefore x=1$

$x=1$을 ㉡에 대입하면 $y=-1$

$x=1,\ y=-1$을 $-x+ay=-3$에 대입하면

$-1-a=-3$

$\therefore a=2$

31. 다음과 같은 규칙으로 수를 나열하였을 때, 8^8 과 크기가 같은 수는 몇 번 나오는지 구하여라.

1	1	1	1	⋯
2	4	8	16	⋯
3	9	27	81	⋯
4	16	64	256	⋯
⋮	⋮	⋮	⋮	⋱

▶ 답 : 번

▷ 정답 : 8 번

해설

$8^8 = (2^3)^8 = 2^{24}$ 으로 나타낼 수 있다.
자연수 m, n 에 대하여 $(2^m)^n = 2^{mn} = 2^{24}$ 일 때, $mn = 24$ 가 되는 순서쌍 (m, n) 은 24 의 약수의 개수만큼 나타난다.
따라서 $24 = 2^3 \times 3$ 에서 24 의 약수의 개수는 $(3+1)(1+1) = 8$ (개) 이므로 8^8 과 크기가 같은 수는 모두 8 번 나온다.

32. $7^{7^{(7)^2}}$ 의 일의 자리의 숫자를 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 3

해설

7의 거듭제곱의 일의 자리의 숫자는 $7, 9, 3, 1$ 이 계속 반복된다.
$7^{7^{(7)^2}} = 7^{7^{49}}$ 에서
7^{49} 의 일의 자리의 숫자는 $49 = 4 \times 12 + 1$ 이므로 7 이다.
$x = 7^{49}$ 일 때, 7^x 의 일의 자리의 숫자는 7^7 의 일의 자리의 숫자와 같으므로
$7^{7^{(7)^2}} = 7^{7^{49}}$ 의 일의 자리의 숫자는 $7 = 4 \times 1 + 3$ 이므로 3 이다.

33. 다음 연립방정식을 풀어라.

$$\begin{cases} \dfrac{7}{x+1}-\dfrac{3}{y+1}=10 \\ -\dfrac{2}{x+1}+\dfrac{2}{y+1}=-5 \end{cases}$$

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : $x=\dfrac{3}{5}$ 또는 0.6

▷ 정답 : $y=-\dfrac{23}{15}$

해설

$\dfrac{1}{x+1}=A,\ \dfrac{1}{y+1}=B$ 로 놓으면

$$\begin{cases} 7A-3B=10\cdots㉠ \\ -2A+2B=-5\cdots㉡ \end{cases}$$

$$\begin{array}{rr} 14A-6B=20 \\ +)\ -6A+6B=-15 \\ \hline 8A\qquad\ =5 \end{array}$$

$\therefore A=\dfrac{5}{8}$

㉡에 $A=\dfrac{5}{8}$를 대입하면

$-2\times\dfrac{5}{8}+2B=-5,\ B=-\dfrac{15}{8}$

$\dfrac{1}{x+1}=\dfrac{5}{8},\ x+1=\dfrac{8}{5},\ x=\dfrac{3}{5}$

$\dfrac{1}{y+1}=-\dfrac{15}{8},\ y+1=\dfrac{-8}{15},\ y=-\dfrac{23}{15}$