1. 다음 분수를 순환소수로 나타낼 때, 순환마디 개수가 가장 많은 것은?

① $\frac{1}{3}$ ② $\frac{3}{7}$ ③ $\frac{5}{6}$ ④ $\frac{3}{11}$ ⑤ $\frac{4}{9}$

해설

① $\frac{1}{3} = 0.\dot{3}$, 1 개

② $\frac{3}{7} = 0.\dot{4}2857\dot{1}$, 6 개

③ $\frac{5}{6} = 0.8\dot{3}$, 1 개

④ $\frac{3}{11} = 0.\dot{2}\dot{7}$, 2 개

⑤ $\frac{4}{9} = 0.\dot{4}$, 1 개

따라서 순환마디 개수가 가장 많은 것은 ②이다.

2. $2x+2y=x+5y$일 때, $\frac{x}{3y}$의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 1

해설

$2x+2y=x+5y$

$x=3y$

$\therefore \frac{x}{3y}=\frac{3y}{3y}=1$

3. 주사위를 두 번 던져 나오는 눈을 각각 x, y라 할 때, 다음 조건을 만족하는 경우는 몇 가지인지 구하여라.

$10 \le x+y \le 12$

▶ 답 : 가지

▷ 정답 : 6가지

해설

두 주사위의 눈의 합이
10이 되는 경우 : $(4,6)$, $(5,5)$, $(6,4)$
11이 되는 경우 : $(5,6)$, $(6,5)$
12가 되는 경우 : $(6,6)$

4. $\frac{3}{4}$ 을 분수 $\frac{a}{10^n}$ 의 꼴로 고칠 때, $a+n$ 의 최솟값은? (단, a, n 은 자연수)

① 69 ② 72 ③ 75 ④ 76 ⑤ 77

해설

$\frac{3\times 5^2}{4\times 5^2}=\frac{75}{10^2}$, $a+n=75+2=77$

5. 순환소수 $3.1\dot{2}40\dot{5}$의 순환마디 갯수를 a , 소수점 아래 50번째 자리의 숫자를 b라 할 때, $a+b$의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 6

해설

$3.1\dot{2}40\dot{5}$이므로 순환마디의 숫자 4개

$50-1=4\times12+1$이므로 소수점 아래 50번째 자리의 숫자는 2이다.

$\therefore a+b=6$

6. $0.\dot{4}\dot{5} = 45 \times \square$ 일 때, $\square$ 안에 알맞은 순환소수는?

① $0.1\dot{1}$ ② $0.0\dot{1}$ ③ $0.\dot{0}\dot{1}$ ④ $0.0\dot{0}\dot{1}$ ⑤ $0.\dot{0}0\dot{1}$

해설

$0.\dot{4}\dot{5} = \frac{45}{99} = 45 \times \frac{1}{99}$ 이므로 $\square = \frac{1}{99} = 0.\dot{0}\dot{1}$

7. 다음 계산 결과가 옳은 것은?

① $6 \times 2.\dot{4} = \dfrac{32}{3}$　　② $0.\dot{4} \div 1.\dot{2} = \dfrac{2}{11}$

③ $0.\dot{5} - 0.\dot{4}\dot{2} = \dfrac{13}{99}$　　④ $0.\dot{2} \times 0.\dot{5} = \dfrac{11}{81}$

⑤ $0.\dot{6} \div 0.\dot{5}\dot{4} = \dfrac{10}{9}$

해설

① $6 \times 2.\dot{4} = 6 \times \dfrac{22}{9} = \dfrac{44}{3}$

② $0.\dot{4} \div 1.\dot{2} = \dfrac{4}{9} \div \dfrac{11}{9} = \dfrac{4}{9} \times \dfrac{9}{11} = \dfrac{4}{11}$

④ $0.\dot{2} \times 0.\dot{5} = \dfrac{2}{9} \times \dfrac{5}{9} = \dfrac{10}{81}$

⑤ $0.\dot{6} \div 0.\dot{5}\dot{4} = \dfrac{6}{9} \div \dfrac{54}{99} = \dfrac{6}{9} \times \dfrac{99}{54} = \dfrac{11}{9}$

8. $3^2 \times 9^2 = 27 \times 3^a$ 을 만족하는 a의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 3

해설

$$\begin{aligned} 3^2 \times 9^2 &= 27 \times 3^a \\ &= 3^2 \times (3^2)^2 \\ &= 3^3 \times 3^a \end{aligned}$$

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

$\therefore\ a = 3$

9. $(-2a^2b^2c)^3 = xa^6b^yc^z$ 일 때, $x+y+z$ 의 값은?

① -3　② -2　③ -1　④ 1　⑤ 2

해설

$(-2a^2b^2c)^3 = -8a^6b^6c^3$

$x=-8,\ y=6,\ z=3$

$\therefore\ x+y+z=-8+6+3=1$

10. $\left(-\frac{3x^a y^4}{bz^3}\right)^2 = \frac{9x^4y^c}{16z^d}$ 을 만족하는 $a,\ b,\ c,\ d$ 가 있을 때, $a+b+c+d$ 의 값은?(단, $b>0$)

① 5 ② 10 ③ 15 ④ 20 ⑤ 25

해설

$\frac{9x^{2a}y^8}{b^2z^6} = \frac{9x^4y^c}{16z^d}$

$2a = 4 \quad \therefore a = 2$

$b^2 = 16 \quad \therefore b = 4$

$c = 8,\ d = 6$

$\therefore\ a+b+c+d = 20$

11. 다음 중 옳지 <u>않은</u> 것을 고르면?

① $(a^2b)^2 \times (ab)^2 \div a^3b^3 = a^3b$

② $(a^2b^3)^2 \times \dfrac{a^2}{b^4} = a^6b^2$

③ $(4a)^2 \times \left(\dfrac{a}{3}\right)^3 \div \left(\dfrac{1}{a^2}\right) = \dfrac{4a^3}{27}$

④ $\left(-\dfrac{a}{2}\right)^2 \times \left(\dfrac{ab}{3}\right)^3 = \dfrac{a^5b^3}{108}$

⑤ $\left(\dfrac{a}{4}\right)^2 \div \left(\dfrac{a}{b}\right)^2 \div (a^2b)^3 = \dfrac{1}{16a^6b}$

해설

① $(a^2b)^2 \times (ab)^2 \div a^3b^3$

$= a^4b^2 \times a^2b^2 \times \dfrac{1}{a^3b^3}$

$= a^3b$

② $(a^2b^3)^2 \times \dfrac{a^2}{b^4}$

$= a^4b^6 \times \dfrac{a^2}{b^4}$

$= a^6b^2$

③ $(4a)^2 \times \left(\dfrac{a}{3}\right)^3 \div \left(\dfrac{1}{a^2}\right)$

$= 2^4a^2 \times \dfrac{a^3}{27} \times a^2$

$= \dfrac{16a^7}{27}$

④ $\left(-\dfrac{a}{2}\right)^2 \times \left(\dfrac{ab}{3}\right)^3$

$= \dfrac{a^2}{4} \times \dfrac{a^3b^3}{27}$

$= \dfrac{a^5b^3}{108}$

⑤ $\left(\dfrac{a}{4}\right)^2 \div \left(\dfrac{a}{b}\right)^2 \div (a^2b)^3$

$= \dfrac{a^2}{16} \times \dfrac{b^2}{a^2 \times \dfrac{1}{a^6b^3}}$

$= \dfrac{1}{16a^6b}$

12. 자연수 n 에 대하여 $f(3^n) = n$ 으로 정의한다. $f(x) + f(y) + f(27) = f(729)$ 일 때, 서로 다른 자연수 x, y 의 합을 모두 구하여라.

▶ 답:

▶ 답:

▷ 정답: 12

▷ 정답: 28

해설

$f(27) = f(3^3) = 3$, $f(729) = f(3^6) = 6$ 이므로
$f(x) + f(y) = 6 - 3 = 3$ 을 만족하는 $f(x)$, $f(y)$ 는
$f(x) = 0$, $f(y) = 3$ 일 때, $x = 1$, $y = 27$
$f(x) = 1$, $f(y) = 2$ 일 때, $x = 3$, $y = 9$
$f(x) = 2$, $f(y) = 1$ 일 때, $x = 9$, $y = 3$
$f(x) = 3$, $f(y) = 0$ 일 때, $x = 27$, $y = 1$
따라서 $x + y = 28$, $x + y = 12$ 이다.

13. 어떤 다항식에 $-x+5y+3$ 을 더해야 할 것을 잘못하여 빼었더니 $3x-2y+1$ 이 되었다. 옳게 계산한 결과는?

① $x+8y+7$　② $2x+3y+4$　③ $2x-7y-2$

④ $x-2y+1$　⑤ $-x+2y-3$

해설

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

$\square=3x-2y+1+(-x+5y+3)=2x+3y+4$

옳게 계산한 결과는

$2x+3y+4+(-x+5y+3)=x+8y+7$

14. $\dfrac{2}{x}=\dfrac{1}{y}$ 일 때, $(10xy-15y^2)\div 5y^2$ 의 값은?

① -5　② -3　③ -2　④ 1　⑤ 5

해설

$\dfrac{2}{x}=\dfrac{1}{y}$ 은 $x=2y$ 이다.

$(10xy-15y^2)\div 5y^2=\dfrac{2x}{y}-3=\dfrac{4y}{y}-3=4-3=1$

15. $2a-3b=1$ 일 때, $4(a-2b-1)-3(a+b)+5b$ 를 a 에 관한 식으로 나타내어라.

▶ 답:

▷ 정답: $-3a-2$

해설

$2a-3b=1,\ -3b=1-2a$

$\therefore\ b=\frac{2}{3}a-\frac{1}{3}$

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

$=a-11b+5b-4$

$=a-6b-4$

$a-6b-4$ 에 $b=\frac{2}{3}a-\frac{1}{3}$ 을 대입

$a-6\left(\frac{2}{3}a-\frac{1}{3}\right)-4=a-4a+2-4$

$=-3a-2$

16. 다음 수량 사이의 관계를 부등식으로 나타낸 것 중 옳은 것은?

① x 의 5 배에 2 를 더한 수는 x 에서 4 를 뺀 수 보다 크지 않다.
$\Rightarrow\ 5x+2 > x-4$

② 한 개에 a 원인 사과 7 개와 한 개에 b 원인 배 8 개를 샀더니 그 금액이 10000 원을 넘지 않았다. $\Rightarrow\ 7a+8b \geq 10000$

③ 100 원짜리 사탕 x 개와 200 원짜리 껌 2 개의 가격은 1000 원 이상이다. $\Rightarrow\ 100x+400 \leq 1000$

④ 무게가 3kg 인 나무 상자에 한 통에 6kg 인 수박 x 통을 담으면 전체 무게가 40 kg을 넘지 않는다. $\Rightarrow\ 3+6x > 40$

⑤ 한 개에 300 원인 배 x 개와 한 개에 600 원인 사과 4 개를 샀을 때, 그 금액은 3000 원보다 작지 않다. $\Rightarrow\ 300x+2400 \geq 3000$

해설

① $x \times 5 + 2 \leq x - 4$, 크지 않다.
$\Rightarrow$ 작거나 같다 또는 이하이다.

② $a \times 7 + b \times 8 \leq 10000$, 넘지 않았다.
$\Rightarrow$ 작거나 같다 또는 이하이다.

③ $100 \times x + 200 \times 2 \geq 1000$

④ $3 + 6 \times x \leq 40$, 넘지 않는다.
$\Rightarrow$ 작거나 같다 또는 이하이다.

⑤ $300 \times x + 600 \times 4 \geq 3000$, 작지 않다.
$\Rightarrow$ 크거나 같다 또는 이상이다.

17. 다음 중 방정식 $4x-2(x-5)=6$ 을 만족하는 x 의 값을 해로 갖는 부등식은?

① $x-2>4$
② $3(x+1)\geq 2(x+2)$
③ $2x-5>4x+2$
④ $x+2(x-3)>2(x-1)$
⑤ $-2x-4\geq 0$

해설

방정식 $4x-2(x-5)=6$ 을 풀면 $x=-2$ 이므로
$x=-2$ 를 대입하여 성립하는 부등식을 찾는다.
⑤ $-2\times(-2)-4=0\geq 0$ 이므로 부등식은 성립한다.

18. 부등식 $x+a<4(x-1)$ 을 풀면 $x>3$ 이다. 이때, a 의 값은 얼마인가?

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

해설

먼저 부등식을 풀면,

$x+a<4(x-1)$

$x+a<4x-4$

$x-4x<-4-a$

$-3x<-4-a$

$x>\dfrac{4+a}{3}$

이때, 해가 $x>3$ 이므로

$\dfrac{4+a}{3}=3$

$\therefore\ a=5$

19. 4000 원 이상 5000 원 이하의 돈으로 190 원짜리 우표와 350 원짜리 우표를 합하여 20 장을 사야한다. 350 원짜리 우표는 최대 몇 장까지 살 수 있는가?

▶ 답: 장

▷ 정답: 7 장

해설

350 원짜리 우표를 x 장 샀다고 하면 190 원짜리 우표는 $(20-x)$ 장 살 수 있으므로

$4000 \le 350x + 190(20-x) \le 5000$

$4000 \le 160x + 3800 \le 5000$

$\therefore \frac{5}{4} \le x \le \frac{15}{2}$

따라서, 350 원짜리 우표는 최대 7 장까지 살 수 있다.

20. 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.

21. 선중이는 평양행 기차를 기다리는 중이다. 역에서 기차를 기다리는 데 20 분의 여유가 있어서 과자를 사오려고 한다. 시속 5 km 로 걸어가서 5 분 동안 과자을 사고, 시속 3 km 로 돌아온다면 역에서 몇 km 이내의 상점까지 갔다 올 수 있는지 구하여라.

▶ 답 : km

▷ 정답 : $\frac{15}{32}$ km

해설

역에서 서점까지의 거리를 x km 라고 하면

$\frac{x}{5} + \frac{5}{60} + \frac{x}{3} \leq \frac{20}{60}$

$12x + 5 + 20x \leq 20$

$x \leq \frac{15}{32}$

따라서 역에서 $\frac{15}{32}$ km 이내의 서점까지 갔다 올 수 있다.

22. 민식이는 과학 실험을 위하여 6% 소금물 600 g 을 가지고 2% 이하의 소금물을 만들려고 한다. 추가로 물을 얼마나 더 넣어 주어야 하는지 구하여라.

▶ 답 : g 이상의 물

▷ 정답 : 1200 g 이상의 물

해설

6% 의 소금물 600 g 에 들어있는 소금의 양은 $\frac{6}{100} \times 600 = 36(\text{g})$ 이다. 물을 x g 더 섞어 준다고 해도 소금의 양은 변화가 없으므로 농도는 $\frac{36}{600+x} \times 100$ 이 된다. 2% 이하의 농도를 만들어야 하므로

$\frac{36}{600+x} \times 100 \le 2$ 가 되어야 한다.

$\frac{36}{600+x} \times 100 \le 2$

$3600 \le 2(600+x)$

$1800 \le 600+x$

$x \ge 1200$

1200 g 이상의 물을 추가로 더 넣어주어야 한다.

23. $\frac{1}{2}$ 과 $\frac{7}{10}$ 사이의 분수 중 분모가 30 이고 분자가 자연수이면서 유한소수로 나타낼 수 있는 분수를 구하여라.

▶ 답:

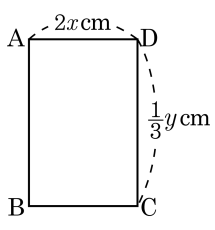
▷ 정답: $\frac{18}{30}$

해설

$\frac{1}{2} = \frac{15}{30} < \frac{x}{30} < \frac{7}{10} = \frac{21}{30}$

x는 $15 < x < 21$ 인 3 의 배수이므로 18 이다.

24. 다음 그림과 같이 $\overline{AD} = 2x\,\text{cm}$, $\overline{CD} = \frac{1}{3}y\,\text{cm}$ 인 직사각형 ABCD가 있다. $\overline{AD}$를 축으로 1회 전시켜서 생긴 회전체의 부피는 $\overline{CD}$를 축으로 1회 회전시켜서 생긴 회전체의 부피의 몇 배인가?



① $\frac{y}{5x}$ 배 ② $\frac{y}{6x}$ 배 ③ $\frac{y}{7x}$ 배 ④ $\frac{y}{8x}$ 배 ⑤ $\frac{y}{9x}$ 배

해설

문제에서 생기는 회전체의 모양은 원기둥이다.
(원기둥의 부피) = (밑면의 넓이) × (높이) 이므로
$\overline{AD}$를 축으로 회전시킨 회전체의 부피 :

$$\pi \times \left(\frac{1}{3}y\right)^2 \times 2x = \frac{2}{9}\pi xy^2$$

$\overline{CD}$를 축으로 회전시킨 회전체의 부피 :

$$\pi \times (2x)^2 \times \frac{1}{3}y = \frac{4}{3}\pi x^2 y$$

$$\therefore\ \frac{2}{9}\pi xy^2 \div \frac{4}{3}\pi x^2 y = \frac{2}{9}\pi xy^2 \times \frac{3}{4\pi x^2 y} = \frac{y}{6x}\ (\text{배})$$

25. 어떤 다항식을 $2x^2$ 으로 나누었더니, 몫은 $2x^2-4x+3$ 이고, 나머지가 $2x-5$ 이었다. 이 다항식의 x^2 항의 계수를 구하면?

① -5 ② -3 ③ 2 ④ 4 ⑤ 6

해설

어떤 다항식을 A 라 하면

$A = 2x^2 \times (2x^2-4x+3) + 2x - 5$

$= 4x^4 - 8x^3 + 6x^2 + 2x - 5$

$\therefore x^2$ 의 계수는 6