

1. $\frac{1}{4}, \frac{2}{5}, \frac{3}{6}, \frac{4}{7}, \frac{5}{8}, \frac{7}{9}, \frac{9}{12}$ 중 유한소수인 것은 모두 몇 개인가?

- ① 1개 ② 2개 ③ 3개 ④ 4개 ⑤ 5개

해설

유한소수의 분모의 소인수는 2 나 5 뿐이어야 하므로
 $\frac{1}{4}, \frac{2}{5}, \frac{3}{6}, \frac{5}{8}, \frac{9}{12}$ 의 5개이다.

2. 일차부등식 $(a-2)x > a$ 의 해가 $x < \frac{1}{3}$ 이다. 이 때, a 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $a = -1$

해설

$$(a-2)x > a$$

$$x < \frac{a}{a-2} \text{ 가 } x < \frac{1}{3} \text{ 이므로}$$

$$\frac{a}{a-2} = \frac{1}{3} \text{ 이다.}$$

$$3a = a - 2$$

$$2a = -2$$

$$\therefore a = -1$$

3. 부등식 $\frac{(a-x)}{2} - 5 \leq -2a$ 의 해 중 최솟값이 7 일 때, 부등식을 만족하는 상수 a 의 값을 $\frac{x}{y}$ 라고 할 때, $x-y$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 12

해설

부등식 $\frac{(a-x)}{2} - 5 \leq -2a$ 의 양변에 2 를 곱하여 정리하면

$$a - x - 10 \leq -4a$$

$$-x \leq -5a + 10$$

$$x \geq 5a - 10$$

x 의 최솟값이 7 이므로

$$5a - 10 = 7$$

$$5a = 17$$

$$\therefore a = \frac{17}{5}$$

$$\therefore x - y = 17 - 5 = 12$$

4. 180L 의 물을 담을 수 있는 통이 있다. 처음에는 분당 10L 의 속도로 물을 채우다가 분당 20L 의 속도로 물을 채워 물을 채우기 시작한 지 12 분 이내로 가득 채우려고 한다. 분당 10L 의 속도로 채울 수 있는 최대 시간은 얼마인가?

① 4 분 ② 5 분 ③ 6 분 ④ 7 분 ⑤ 8 분

해설

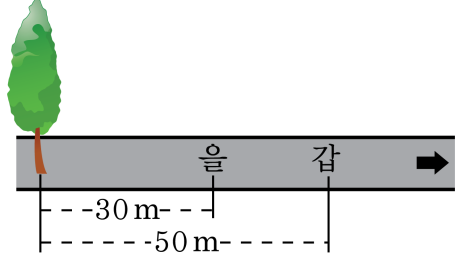
10L 의 속도로 채우는 시간 x 분, 20L 의 속도로 채우는 시간 $(12 - x)$ 분 이다.

$$10x + 20(12 - x) \geq 180$$

$$x \leq 6$$

따라서 최대시간은 6 분이다.

5. 갑과 을은 달리기 시합을 하기로 하였다. 갑은 나무로부터 50 m 떨어진 지점에서, 을은 나무로부터 30m 떨어진 지점에서 출발하기로 하였다. 갑은 1 초당 2m 를 달리고 을은 1 초당 3m 를 달린다고 하고, 갑이 을보다 6초 늦게 출발하였다고 하면 을이 출발한지 몇 초 후에 을이 갑을 따라 잡고 갑보다 앞서 달리게 되겠는지 구하여라.



▶ 답 : 초

▷ 정답 : 8초

해설

갑은 2m/초 의 속력을 가지므로 x 초 후에는 2xm 의 거리를 달리게 된다.

을은 3m/초 의 속력을 가지므로 x 초 후에는 3xm 의 거리를 달리게 된다.

갑이 을보다 6 초 늦게 출발했으므로 6 초 동안 을은 18m 을 달렸다.

즉, 갑이 출발하기 시작할 때 을은 48m 지점에 있고 갑은 50m 지점에 있다.

$$48 + 3x \geq 50 + 2x$$

$$x \geq 2$$

따라서 갑이 출발한지 2 초 후에 즉 을이 출발한지 8초 후에 을이 따라 잡고 그 이후에는 을이 앞서게 된다.

6. 연립방정식 $\begin{cases} 3x - y = -2 \\ 2x - ky = 7 \end{cases}$ 의 해가 $x = a, y = b$ 일 때, $2a - 3b = 8$

을 만족한다. 이때 상수 k 의 값은?

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

해설

$$\begin{cases} 3x - y = -2 & \dots \textcircled{1} \\ 2x - ky = 7 & \dots \textcircled{2} \end{cases}, 2a - 3b = 8 \dots \textcircled{3} \text{이라 할 때,}$$

①에 $x = a, y = b$ 를 대입하면

$$\begin{cases} 3a - b = -2 & \dots \textcircled{1}' \\ 2a - 3b = 8 & \dots \textcircled{3}' \end{cases}$$

①' $\times 3 - \textcircled{3}'$ 을 하면 $7a = -14$

즉, $a = -2, b = -4$

이것을 ②에 대입을 하면 $-4 + 4k = 7$

$$\therefore k = \frac{11}{4}$$

7. 분수 $\frac{6}{7}$ 를 소수로 나타낼 때, 소수점 아래 100 번째 자리의 숫자는?

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

해설

$\frac{6}{7} = 0.857142857142\cdots = 0.\dot{8}5714\dot{2}$ 이므로 순환마디의 숫자의 개수가 6 개이다. 한편 $100 = 6 \times 16 + 4$ 이므로 소수점 아래 100 번째 자리의 숫자는 소수점 아래 넷째 자리의 숫자와 같다. 따라서 1 이다.

8. $\frac{20}{7}$ 를 소수로 나타낼 때, 소수 20 번째 자리의 숫자와 소수 30 번째 자리의 숫자의 합을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 7

해설

$\frac{20}{7} = 2.857142857142\cdots$ 이므로 6개의 숫자가 반복된다. $20 = 6 \times 3 + 2$ 이므로 20 번째 자리의 숫자는 5 이고 $30 = 6 \times 5 + 0$ 이므로 30 번째 자리의 숫자는 2 이다. 따라서 합은 7 이다.

9. $x = 0.1$ 일 때, $1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{x}}$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $\frac{11}{10}$

해설

$$x = \frac{1}{9}, \frac{1}{x} = 9$$

$$(\text{준식}) = 1 + \frac{1}{1 + 9} = \frac{11}{10}$$

10. 다음은 순환소수 $6.7\dot{3}5\dot{2}$ 를 분수로 나타내는 과정이다. ㉔) ~ ㉞)에 들어갈 수로 옳지 않은 것을 모두 고르면?

$x = 6.7\dot{3}5\dot{2}$ 로 놓으면 $x = 6.7352352\cdots$ ㉑
㉑의 양변에 $\boxed{\text{㉒}}$ 을 곱하면
 $\boxed{\text{㉒}}x = 67352.352352\cdots$ ㉓
㉑의 양변에 $\boxed{\text{㉔}}$ 을 곱하면
 $\boxed{\text{㉔}}x = 67.352352\cdots$ ㉕
㉓ - ㉕을 하면 $\boxed{\text{㉖}}x = \boxed{\text{㉗}}$
 $\therefore x = \boxed{\text{㉘}}$

- ① ㉒) 10000

② ㉔) 10

③ ㉕) 9999
- ④ ㉖) 67285

⑤ ㉗) $\frac{13457}{9999}$

해설

$x = 6.7\dot{3}5\dot{2}$ 으로 놓으면 $x = 6.7352352\cdots$ ㉑
㉑의 양변에 10000을 곱하면
 $10000x = 67352.352352\cdots$ ㉓
㉑의 양변에 10을 곱하면
 $10x = 67.352352\cdots$ ㉕
㉓ - ㉕을 하면 $9990x = 67285$
 $\therefore x = \frac{13457}{1998}$

11. 4%의 설탕물과 12%의 설탕물 200g 을 섞어서 농도가 9% 이상인 설탕물을 만들려고 한다. 이때, 4%의 설탕물을 섞은 양의 범위는?

- ① 100g 이하 ② 110g 이하 ③ 120g 이하
④ 130g 이하 ⑤ 140g 이하

해설

구하려는 설탕물을 x 라 하면

$$\frac{4}{100} \times x + \frac{12}{100} \times 200 \geq \frac{9}{100} \times (200 + x)$$

$$\therefore x \leq 120 \text{ (g)}$$

12. 농도가 7% 인 설탕물 200g 이 있다. 여기에 농도를 모르는 설탕물 100g 더 넣어서 농도를 5% 이하가 되게 하려고 할 때, 추가로 넣어준 설탕물 농도의 범위는?

- ① 1% 이하 ② 2% 이하 ③ 3% 이하
④ 4% 이하 ⑤ 5% 이하

해설

모르는 설탕물의 농도를 x 라 하면

$$\frac{7}{100} \times 200 + \frac{x}{100} \times 100 \leq \frac{5}{100} \times 300$$

$$\therefore x \leq 1 \text{ (\%)}$$

13. 연립방정식 $\begin{cases} ax - 2y = 8 \\ 3x + 2y = 2 \end{cases}$ 의 해가 없을 때, a 의 값은?

① -6

② 6

③ 3

④ -3

⑤ 12

해설

$$\begin{aligned} \frac{a}{3} &= \frac{-2}{2} \neq \frac{8}{2} \\ \frac{a}{3} &= -1 \neq 4 \\ \therefore a &= -3 \end{aligned}$$

14. 상자에 A, B, C 세 종류의 구슬 28 개가 섞여 있다. 구슬 A, B, C 의 무게는 각각 3 g , 2g , 1g 이고 이들의 총 무게는 48 g 이다. (A구슬의개수) < (B구슬의개수) < (C구슬의개수) 일 때, C 구슬 의 개수는? (단, 구슬 A, B, C 의 개수는 모두 짝수이다.)
- ① 10 개 ② 11 개 ③ 12 개 ④ 13 개 ⑤ 14 개

해설

A, B, C 구슬의 개수를 각각 x, y, z 개라 하면

$$x + y + z = 28 \quad \cdots \textcircled{1}$$

$$3x + 2y + z = 48 \quad \cdots \textcircled{2}$$

$$\textcircled{2} - \textcircled{1} \text{ 을 하면 } 2x + y = 20$$

x, y, z 가 모두 짝수이고 $x < y < z$ 이므로

$x = 2$ 일 때 $y = 16, z = 10$: 조건에 어긋남.

$x = 4$ 일 때 $y = 12, z = 12$: 조건에 어긋남.

$x = 6$ 일 때 $y = 8, z = 14$

$x = 8$ 일 때 $y = 4$: 조건에 어긋남

따라서 구슬 C의 개수는 14 개이다.

15. 한이와 준이가 함께 방 청소를 하면 10 분 만에 끝낼 수 있다. 근데, 한이가 먼저 5 분 청소하고 나머지를 준이가 20 분 동안 청소해서 방 청소를 끝냈다. 준이가 혼자 방 청소를 하면 몇 분이 걸리겠는가?

- ① 30 분 ② 35 분 ③ 40 분 ④ 45 분 ⑤ 50 분

해설

전체 일의 양을 1, 한이와 준이가 1 분 동안 할 수 있는 일의 양을 각각 x , y 라 하면 $10x + 10y = 1$, $5x + 20y = 1$ 이다.

두 식을 연립하면 $x = \frac{1}{15}$, $y = \frac{1}{30}$ 이므로

준이가 혼자 방 청소를 하게 되면 30 분이 걸린다.

16. 함수 $y = f(x)$ 가 자연수 x 이하의 소수의 개수일 때, $f(35) - f(20)$ 의 값은?

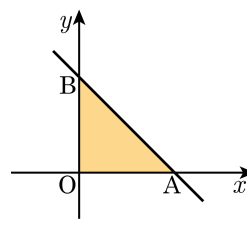
① 2 ② 3 ③ 6 ④ 8 ⑤ 10

해설

35 이하의 소수는 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, 31 이므로 $f(35) = 11$,
20이하의 소수는 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19 이므로 $f(20) = 8$
 $\therefore f(35) - f(20) = 11 - 8 = 3$

17. 다음 그림에서 점 A, B는 직선 $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$ 과 x 축, y 축과의 교점이다. $\triangle BOA$ 의 넓이가 12일 때, ab 의 값을 구하면?

- ① 24 ② 16 ③ 10
④ -8 ⑤ -12



해설

x 절편 a , y 절편 b 이므로

$$\triangle BOA = a \times b \times \frac{1}{2} = 12$$

$$\therefore ab = 24$$

18. 일차함수 $y = -\frac{1}{2}x + 3$ 의 그래프에 대한 다음 설명 중 옳은 것은?

- ① x 절편이 6이고 y 절편은 3이다.
- ② $2y = x + 6$ 과 평행하다.
- ③ x 가 2 증가하면, y 는 1 증가한다.
- ④ 점 (4, 5)를 지나는 직선이다.
- ⑤ 오른쪽 위로 향하는 그래프이다.

해설

- ② $2y = x + 6$ 과 한점에서 만난다.
- ③ x 가 2 증가하면, y 는 -1 증가한다.
- ④ 점 (4, 1)을 지나는 직선이다.
- ⑤ 오른쪽 아래로 향하는 그래프이다.

19. 세 일차방정식 $x + 2y = 4$, $5x + ay = 7$, $2x - y = 3$ 의 그래프가 모두 한 점에서 만난다고 할 때, a 의 값은?

① -3 ② -2 ③ -1 ④ 0 ⑤ 1

해설

$$\begin{cases} x + 2y = 4 \cdots ① \\ 2x - y = 3 \cdots ② \end{cases}$$

① + ② $\times 2$ 를 하면 $x = 2$ 이다.

$x = 2$ 를 ①에 대입하면 $y = 1$

따라서 세 직선은 점 (2, 1)에서 만난다.

$5x + ay = 7$ 에 점 (2, 1)를 대입하면 $a = -3$

20. $x = \frac{5}{6}$ 일 때, $x + \frac{1}{1 + \frac{1}{x}}$ 의 값을 순환소수로 나타내려고 한다. 이때,

순환마디의 각 수의 합을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 15

해설

$$\begin{aligned}x + \frac{1}{1 + \frac{1}{x}} &= x + \frac{1}{\frac{x}{x} + \frac{1}{x}} \\&= x + \frac{1}{\frac{x+1}{x}} \\&= x + \frac{x}{x+1}\end{aligned}$$

x 의 값을 대입하면

$$\frac{5}{6} + \frac{1}{\frac{11}{5}} = \frac{5}{6} + \frac{5}{11} = \frac{85}{66} = 1.2878787 \dots$$

따라서 순환마디는 87이므로
각 수의 합은 $8 + 7 = 15$ 이다.

21. $9^x = 4$ 일 때, $\frac{3^{2x}}{3^{4x} + 3^x}$ 의 값을 구하면?

㉠ $\frac{2}{9}$

㉡ $\frac{2}{5}$

㉢ $\frac{1}{5}$

㉣ $\frac{5}{2}$

㉤ $\frac{9}{2}$

해설

$$9^x = (3^2)^x = 3^{2x} = 4$$

따라서 $3^x = 2$ 이고, $3^{4x} = (3^x)^4 = 2^4 = 16$ 이다.

$$\therefore \frac{3^{2x}}{3^{4x} + 3^x} = \frac{4}{16 + 2} = \frac{4}{18} = \frac{2}{9}$$

22. 자연수 n 에 대하여 다음 식의 값을 구하여라.

$$\frac{(-x)^n \times (-x)^{n+1} + x^{2n+1}}{27x^{2n+1}}$$

▶ 답 :

▷ 정답 : 0

해설

$$\begin{aligned} & \frac{(-x)^n \times (-x)^{n+1} + x^{2n+1}}{27x^{2n+1}} \\ &= \frac{(-1)^n (-1)^{n+1} \times x^n x^{n+1}}{27x^{2n+1}} + \frac{1}{27} \\ & (-1)^n (-1)^{n+1} \text{ 은 } n \text{ 이 짝수, 홀수일 때 모두 } -1 \text{ 이다. 따라서} \\ & \frac{(-1)^n (-1)^{n+1} \times x^n x^{n+1}}{27x^{2n+1}} + \frac{1}{27} \\ &= \frac{(-1) \times x^{2n+1}}{27x^{2n+1}} + \frac{1}{27} = -\frac{1}{27} + \frac{1}{27} = 0 \end{aligned}$$

23. 유진이가 7 걸음을 걷는 동안 효정이는 3 걸음을 걷는다. 이 속력으로 유진이와 효정이가 둘레의 길이가 15km 인 호수 둘레를 같은 지점에서 출발하여 서로 반대방향으로 가서 25 분 후에 만났다. 이때, 효정이가 1 분 동안 걸은 거리를 구하여라.

▶ 답: m

▶ 정답 : 180 m

해설

유진이의 속력을 $xm/$ 분, 효정이의 속력을 $ym/$ 분이라 하면

$$\left\{ \begin{array}{l} x : y = 7 : 3 \\ 25x + 25y = 15000 \end{array} \right. \quad \Leftrightarrow \left\{ \begin{array}{l} y = \frac{3}{7}x \quad \cdots \textcircled{7} \\ x + y = 600 \quad \cdots \textcircled{8} \end{array} \right.$$

㉠, ㉡을 연립하여 방정식을 풀면

$$x = 420, y = 180$$

따라서 효정의 속력은 180m/ 분 이므로 1 분 동안 걸은 길이는 180m 이다.

24. 일차함수 $y = ax + b$ 의 그래프를 x 축 방향으로 -2 만큼, y 축 방향으로 -3 만큼 평행이동한 그래프가 $y = 2x + 4$ 일 때, $a + b$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 5

해설

$y = ax + b$ 의 그래프를 x 축 방향으로 -2 만큼, y 축 방향으로 -3 만큼 평행이동한 것이므로

$$y = a(x + 2) + b - 3 = ax + 2a + b - 3$$

이것이 $y = 2x + 4$ 의 그래프와 일치하므로 $a = 2$

$$2a + b - 3 = 4 \text{ 에서 } b = 3$$

$$\therefore a + b = 5$$

25. 두 직선 $y = x + b$, $y = ax + 6$ 이 한 점 (2, 4) 에서 만날 때, a , b 의 값을 각각 차례대로 구하여라.

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : $a = -1$

▷ 정답 : $b = 2$

해설

$x = 2$, $y = 4$ 를 $y = x + b$ 에 대입하면 $4 = 2 + b$ 이므로 $b = 2$ 이고

$y = ax + 6$ 에 대입하면 $4 = 2 \times a + 6$ 이므로 $a = -1$ 이다.