

1. 분수 $\frac{7a}{130}$ 를 소수로 나타내면 유한소수이고 이 분수를 기약분수로 나타내면 분자는 4의 배수가 된다고 한다. 이 때, 자연수 a 의 최솟값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 104

해설

$\frac{7a}{130} = \frac{7a}{2 \times 5 \times 13}$ 이므로 유한소수가 되기 위해서는 a 가 13의 배수가 되어야 한다.

또한 분모에 소인수 2를 가지고 있으므로 기약분수로 만들었을 때, 분자가 4의 배수가 되려면 13과 8을 인수로 가지고 있어야 한다.

따라서 a 는 8과 13의 공배수 이어야 한다.

따라서 자연수 a 의 최솟값은 8과 13의 최소공배수이다.

$\therefore 8 \times 13 = 104$

2. $x = 0.3\dot{8}$, $y = 0.\dot{2}1$ 일 때, $\frac{x}{y}$ 의 값을 순환소수로 나타려고 한다.
순환마디는?

① 2 ② 3 ③ 4 ④ 5 ⑤ 6

해설

$$x = 0.3\dot{8} = \frac{38 - 3}{90} = \frac{7}{18}$$

$$y = 0.\dot{2}1 = \frac{21}{99} = \frac{7}{33}$$

$$\therefore \frac{x}{y} = \frac{\frac{7}{18}}{\frac{7}{33}} = \frac{33}{18} = \frac{11}{6} = 1.8\dot{3}$$

따라서 순환마디는 3 이다

3. 다음 중 $x = 1.242424\cdots$ 에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 유리수이다.
- ② $1.\dot{2}4$ 으로 나타낼 수 있다.
- ③ 순환마디는 24이다.
- ④ $100x - 10x$ 를 이용하여 분수로 나타낼 수 있다.
- ⑤ 분수로 나타내면 $\frac{41}{33}$ 이다.

해설

$$\begin{array}{l} x = 1.242424\cdots \text{ 일 때,} \\ 100x = 124.242424\cdots \\ -) \quad x = \quad 1.242424\cdots \\ \hline 99x = 123 \\ \therefore x = \frac{123}{99} = \frac{41}{33} \end{array}$$

4. $3^{x+2} = 3^x \times \square$ 에서 $\square$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 9

해설

$$3^{x+2} = 3^x \times 3^2$$

$$\therefore \square = 9$$

5. 다음 중 알맞은 수를 찾아 $A + B + C$ 를 구하여라.

$\textcircled{\text{㉠}} \quad a^A \div a^3 = \frac{1}{a}$

$\textcircled{\text{㉡}} \quad (x^B)^3 \div (x^2)^5 = \frac{1}{x^4}$

$\textcircled{\text{㉢}} \quad (y^3)^C \times y \times y^5 = y^{18}$

▶ 답 :

▷ 정답 : 8

해설

$\textcircled{\text{㉠}} \quad a^A \div a^3 = \frac{1}{a^{3-A}} = \frac{1}{a}$

$3 - A = 1 \quad \therefore A = 2$

$\textcircled{\text{㉡}} \quad (x^B)^3 \div (x^2)^5 = \frac{1}{x^{2 \times 5 - B \times 3}} = \frac{1}{x^4}$

$2 \times 5 - B \times 3 = 4 \quad \therefore B = 2$

$\textcircled{\text{㉢}} \quad (y^3)^C \times y \times y^5 = y^{3 \times C + 1 + 5}$

$= y^{3 \times C + 6} = y^{18}$

$3 \times C + 6 = 18 \quad \therefore C = 4$

$\therefore A + B + C = 2 + 2 + 4 = 8$

6. $3^x + 3^x + 3^x$ 을 간단히 나타내면?

- ① 3^{x+1} ② 3^{3x} ③ 27^x ④ 3^{x+2} ⑤ 3^{x+3}

해설

$$3 \times 3^x = 3^{x+1}$$

7. $7x - \frac{9}{4} \left[5x - \frac{2}{3} \left\{ 2y - \frac{1}{3} (x - 3y) \right\} \right]$ 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

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

8. $xyz \neq 0$, $xy = a$, $yz = b$, $zx = c$ 일 때, $x^2 + y^2 + z^2$ 의 값을 a, b, c 에 관하여 바르게 나타낸 것은?

① $\frac{bc}{c} + \frac{ac}{a} + \frac{ab}{b}$ ② $\frac{bc}{b} + \frac{ac}{c} + \frac{ab}{a}$ ③ $\frac{bc}{c} + \frac{ac}{b} + \frac{ab}{a}$
④ $\frac{bc}{b} + \frac{ac}{a} + \frac{ab}{c}$ ⑤ $\frac{bc}{a} + \frac{ac}{b} + \frac{ab}{c}$

해설

$$x^2 y^2 z^2 = abc \text{ 이고}$$

$$x^2 = \frac{abc}{y^2 z^2} = \frac{abc}{b^2} = \frac{ac}{b}$$

$$y^2 = \frac{abc}{x^2 z^2} = \frac{abc}{c^2} = \frac{ab}{c}$$

$$z^2 = \frac{abc}{x^2 y^2} = \frac{abc}{a^2} = \frac{bc}{a}$$

$$\therefore x^2 + y^2 + z^2 = \frac{ac}{b} + \frac{ab}{c} + \frac{bc}{a}$$

9. 0이 아닌 세 수 x, y, z 에 대하여 $x : y : z = y + z : z + x : x + y$ 일 때,
 $\frac{(xy + yz + zx)(x + y + z)}{(x + y + z)^3}$ 의 값을 구하여라. (단, $x + y + z \neq 0$)

▶ 답 :

▷ 정답 : $\frac{1}{3}$

해설

$x : y : z = y + z : z + x : x + y$ 이면

$\frac{y+z}{x} = \frac{z+x}{y} = \frac{x+y}{z}$ 이다.

$$\frac{y+z}{x} = \frac{z+x}{y} = \frac{x+y}{z}$$

의 세 변에 각각 1 씩 더하면

$$\frac{y+z}{x} + 1 = \frac{z+x}{y} + 1 = \frac{x+y}{z} + 1$$

$$\frac{x+y+z}{x} = \frac{x+y+z}{y} = \frac{x+y+z}{z}$$

x, y, z 는 0이 아니므로 $x + y + z \neq 0$

따라서 $x = y = z$

$$\therefore \frac{(xy + yz + zx)(x + y + z)}{(x + y + z)^3} = \frac{3x^2 \times 3x}{27x^3} = \frac{1}{3}$$

10. $4x - 2 > 7$ 를 참이 되게 하는 가장 작은 정수는?

① 1

② 2

③ 3

④ 4

⑤ 5

해설

$x = 1$ 일 때, $4 \times 1 - 2 = 2 > 7 \therefore$ 거짓

$x = 2$ 일 때, $4 \times 2 - 2 = 6 > 7 \therefore$ 거짓

$x = 3$ 일 때, $4 \times 3 - 2 = 10 > 7 \therefore$ 참

11. x 의 값이 $-1, 0, 1, 2, 3, 4$ 일 때, 부등식 $3x-2 < 4$ 의 해를 구하여라.

▶ 답 :

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : -1

▷ 정답 : 0

▷ 정답 : 1

해설

$x = -1$ 일 때, $-3 - 2 < 4, -5 < 4 \rightarrow$ 참.
 $x = 0$ 일 때, $-2 < 4 \rightarrow$ 참.
 $x = 1$ 일 때, $3 - 2 < 4, 1 < 4 \rightarrow$ 참.
 $x = 2$ 일 때, $6 - 2 < 4, 4 < 4 \rightarrow$ 거짓.
 $x = 3$ 일 때, $9 - 2 < 4, 7 < 4 \rightarrow$ 거짓.
 $x = 4$ 일 때, $12 - 2 < 4, 10 < 4 \rightarrow$ 거짓.

12. 부등식 $x - 2(x - 1) > 2(x - 2)$ 를 만족하는 자연수의 개수를 구하여라.

▶ 답 : 개

▷ 정답 : 1 개

해설

$$x - 2(x - 1) > 2(x - 2)$$

$$x - 2x + 2 > 2x - 4$$

$$-3x > -6$$

$$x < 2$$

따라서 만족하는 자연수는 1 의 1 개이다.

13. 일차부등식 $\frac{x-2}{3} - \frac{5x-3}{4} < 1$ 을 풀면?

① $x > -1$

② $x < -1$

③ $x > 1$

④ $x < 1$

⑤ $x > -\frac{29}{11}$

해설

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

양변에 분모의 최소공배수 12를 곱하면

$$4x - 8 - 15x + 9 < 12$$

$$-11x < 11$$

$$\therefore x > -1$$

14. 부등식 $\frac{x}{5} - \frac{x-a}{4} < 1$ 을 만족하는 가장 작은 정수가 6 일 때, 정수 a 의 값은?

- ① 3 ② 5 ③ 7 ④ 9 ⑤ 11

해설

$$\frac{x}{5} - \frac{x-a}{4} < 1, 4x - 5(x-a) < 20, x > 5a - 20$$

$$5 \leq 5a - 20 < 6, 5 \leq a < \frac{26}{5}$$

15. 700 원짜리 빵과 500 원짜리 우유를 합쳐서 20 개를 사려고 하는데 13000 원 미만으로 사려고 하고, 빵은 가능한 한 많이 사려고 한다면, 우유는 몇 개 살 수 있는가?

① 3 개 ② 4 개 ③ 5 개 ④ 6 개 ⑤ 7 개

해설

700 원짜리 빵의 개수를 x 개라고 한다면 500 원 짜리 우유의 개수는 $(20 - x)$ 개 이다. 총 금액이 13000 원 미만으로 만들어야 하므로 다음과 같은 식을 세울 수 있다.

$$700x + 500(20 - x) < 13000$$

계산해보면

$$7x + 5(20 - x) < 130$$

$$7x + 100 - 5x < 130$$

$$2x < 30$$

$$\therefore x < 15$$

이므로 빵을 가능한 많이 산다고 했으므로 빵의 개수는 14 개 이다.

그러므로 우유의 개수는 6 개가 된다.

16. 현재 은하는 6000 원, 선미는 9000 원이 예금되어 있다. 다음 달부터 은하는 매월 3000 원씩, 선미는 2000 원씩 예금한다면 은하의 예금액이 선미의 예금액보다 많아지는 것은 몇 개월 후 부터인지 구하여라.

▶ 답: 개월

▷ 정답 : 4 개월

해설

개월 수를 x 개월이라 할 때

$$6000 + 3000x > 9000 + 2000x$$

$x > 3$

이므로 4개월 후부터 은하의 예금액이 선미의 예금액보다 많아진다.

17. 다음 방정식 중에서 미지수가 2 개인 일차방정식을 모두 고르면?

- ㉠ $x + y = 0$

㉡ $x(x + 1) + y = x^2 + y^2$

㉢ $x = y$

㉣ $x(2 + 3y) - 3xy = 0$

㉤ $x(x + 1) + y(y + 1) = 0$
- ① ㉠, ㉡

② ㉠, ㉢

③ ㉡, ㉣

④ ㉡, ㉤

⑤ ㉢, ㉤
- 해설

㉡ $x + y - y^2 = 0$

㉣ $2x = 0$

㉤ $x^2 + x + y^2 + y = 0$

18. 두 자연수 a, b 에 대하여 $a \odot b = 3a - b$ 라고 할 때, $5x \odot 4y = 4 \odot 5$ 의 해는? (단, x, y 는 자연수)

① $(-1, -2)$

② $(1, -2)$

③ $(1, 2)$

④ $(2, 1)$

⑤ $(-2, 1)$

해설

$$5x \odot 4y = 15x - 4y$$

$$4 \odot 5 = 12 - 5 = 7$$

$$15x - 4y = 7$$

$$\therefore (x, y) = (1, 2)$$

19. 일차방정식 $x - ay + 6 = 0$ 이 $(3, 3)$, $(0, b)$, $(c, 5)$ 를 해로 가질 때, 상수 a, b, c 의 합 $a + b + c$ 의 값은?

① 10

② 11

③ 13

④ 14

⑤ 16

해설

$(3, 3)$ 을 $x - ay + 6 = 0$ 에 대입하면 $3 - 3a + 6 = 0$, 따라서 $a = 3$

$(0, b)$ 를 $x - 3y + 6 = 0$ 에 대입하면 $-3b + 6 = 0$, 따라서 $b = 2$

$(c, 5)$ 를 $x - 3y + 6 = 0$ 에 대입하면 $c - 15 + 6 = 0$, 따라서 $c = 9$

20. 연립방정식 $\begin{cases} x-y=4 \\ ax+y=5 \end{cases}$ 의 해가 $(3, b)$ 일 때, a 와 b 의 곱 ab 의 값은?

- ① -4 ② -2 ③ 1 ④ 2 ⑤ 4

해설

$x-y=4$ 에 $(3, b)$ 를 대입하면 $\therefore b=-1$
 $ax+y=5$ 에 $(3, -1)$ 을 대입하면 $\therefore a=2$
 $\therefore ab=-2$

21. 연립방정식 $2x + y = x - 2y = 15$ 를 만족하는 x, y 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : $x = 9$

▷ 정답 : $y = -3$

해설

$2x + y = x - 2y = 15$ 에서 $2x + y = 15$ 와 $x - 2y = 15$ 으로 해서 간단히 해서 풀면

$\therefore x = 9, y = -3$

22. 집에서 공원까지의 거리는 5km 이다. 영수는 시속 4km 로 가다가 중간에 시속 3km 로 걸어갔다. 집에서 공원까지 가는 데 모두 1 시간 30 분 걸렸다면 영수가 시속 4km 로 간 거리는?

① 1km

② 1.5km

③ 2km

④ 2.5km

⑤ 3km

해설

시속 4km로 간 거리를 x km, 시속 3km로 간 거리를 y km라 하면

$$\begin{cases} x + y = 5 & \cdots (1) \\ \frac{x}{4} + \frac{y}{3} = \frac{3}{2} & \cdots (2) \end{cases}$$

(2)의 양변에 12를 곱하면 $3x + 4y = 18 \cdots (3)$

$(1) \times 4 - (3)$ 하면 $x = 2$

따라서 시속 4km로 간 거리는 2km 이다.

23. 일차함수 $f(x) = x - 1$ 에서 $f(k) + f(k - 1) = 5$ 일 때, k 의 값은?

① 1

② 2

③ 3

④ 4

⑤ 5

해설

$$f(k) + f(k - 1) = 5$$

$$k - 1 + k - 1 - 1 = 5$$

$$2k = 8$$

$$\therefore k = 4$$

24. 일차함수 $f(x) = -3x + c$ 에서 $\frac{f(b) - f(a)}{a - b}$ 의 값은?

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

해설

기울기 $= \frac{f(a) - f(b)}{a - b} = -3$ 이므로

$$\frac{f(b) - f(a)}{a - b} = -\frac{f(b) - f(a)}{b - a} = -(-3) = 3$$

25. 두 일차함수 $y = \frac{1}{2}x + 1$ 과 $y = -\frac{3}{4}x + 6$ 의 그래프와 x 축으로 둘러싸인 삼각형의 넓이를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 15

해설

(i) $y = \frac{1}{2}x + 1$ 과 $y = -\frac{3}{4}x + 6$ 의 교점의 좌표를 구한다.

$$\frac{1}{2}x + 1 = -\frac{3}{4}x + 6, 2x + 4 = -3x + 24, 5x = 20 \therefore x = 4,$$

$$y = \frac{1}{2} \times 4 + 1, y = 2 + 1 \therefore y = 3$$

(ii) $y = \frac{1}{2}x + 1$ 의 x 절편 : -2

(iii) $y = -\frac{3}{4}x + 6$ 의 x 절편 : 8

$$\therefore (\text{삼각형의 넓이}) = \frac{1}{2} \times (8 + 2) \times 3 = 15$$

26. 일차함수 $y = \frac{a}{2}x + a - 3$ 과 $y = -(5 - a)x + 3a$ 의 그래프가 평행할 때, $y = -\frac{(a+2)}{3}x + 2a$ 의 그래프의 x 절편은?

- ① 2 ② 3 ③ 4 ④ 5 ⑤ 6

해설

평행할 조건에서

$$\frac{a}{2} = -(5 - a), a = -10 + 2a \quad \therefore a = 10$$

$$y = -\frac{(a+2)}{3}x + 2a \text{ 에서 } y = -4x + 20$$

$$0 = -4x + 20 \quad \therefore x = 5$$

27. 다음은 학생들이 두 점 $(1, -3)$ 과 $(-4, 7)$ 을 지나는 직선과 평행하고, 점 $(2, -5)$ 를 지나는 일차함수에 대해서 설명 한 것이다. 옳지 않은 설명을 한 학생은?

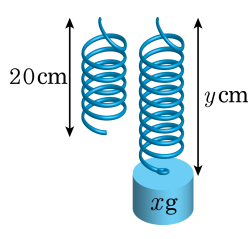
정은: 두 점 $(1, -3)$ 과 $(-4, 7)$ 을 지나는 직선의 기울기는 -2 이다.
유나: 두 점 $(1, -3)$ 과 $(-4, 7)$ 을 지나는 직선과 이 일차함수의 그래프는 만나지 않는다.
지윤: 이 일차함수의 y 절편은 -1 이다.
경민: 이 일차함수는 $(1, 3)$ 을 지난다.
계명: 이 일차함수는 $y = -2x$ 와 평행하다.

- ① 정은, 유나
- ② 정은, 지윤
- ③ 유나, 경민
- ④ 지윤, 계명
- ⑤ 유나, 계명

해설

두 점 $(1, -3)$ 과 $(-4, 7)$ 을 지나는 직선의 기울기는 $\frac{7-(-3)}{-4-1} = -2$ 이고, 이 직선과 평행하므로 일차함수의 기울기도 -2 이다. 이 함수가 점 $(2, -5)$ 를 지나므로 함수식은 $y = -2x - 1$ 이다.
유나: 두 점 $(1, -3)$ 과 $(-4, 7)$ 을 지나는 직선과 이 그래프는 일치하므로 만난다.
경민: $3 \neq -2 \times 1 - 1$ 이므로 $(1, 3)$ 을 지나지 않는다.

28. 길이가 20cm 인 용수철에 xg 의 무게를 달았을 때, 용수철의 길이는 $y\text{cm}$ 이고 어떤 물체의 무게를 측정하는데 물체의 무게가 20g 증가할 때, 용수철의 길이는 1cm 씩 늘어난다고 한다. 이 때, 물체의 무게가 120g 일 때, 용수철의 길이는?

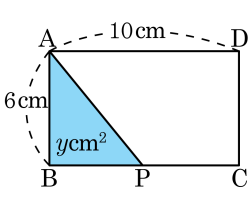


- ① 10cm ② 14cm ③ 20cm ④ 23cm ⑤ 26cm

해설

관계식을 구하면 $y = \frac{1}{20}x + 20$
 $x = 120$ 을 대입하면 $y = 26$

29. 다음 그림의 직사각형 ABCD에서 $\overline{AB} = 6\text{ cm}$, $\overline{BC} = 10\text{ cm}$ 이다. 점 P가 B를 출발하여 C까지 1초에 2cm씩 움직일 때, 움직인 시간을 x 초, 이 때의 $\triangle ABP$ 의 넓이를 $y\text{ cm}^2$ 라고 하자. x 의 범위의 최댓값과 합숫값의 범위의 최댓값의 합은?



- ① 20 ② 24 ③ 28 ④ 32 ⑤ 35

해설

선분 BP의 길이는 $2x$ 이므로

삼각형 ABP의 넓이는 $y = \frac{1}{2} \times 2x \times 6 = 6x$

선분 BC의 길이는 10이므로 P는 5초까지 이동할 수 있다.

그러므로 x 의 범위는 $0 \leq x \leq 5$

따라서 최댓값은 5이고,

$x = 5$ 일 때 y 의 값도 최대이므로 30

$\therefore 5 + 30 = 35$

30. 택배를 할 때 내용물 손상에 대한 보상규칙이 다음과 같은 보험에 가입하였다.

- (1) 기본보험료는 2000 원이고 이 때 보상액은 28 만원이다.
(2) 보험료를 500 원씩 추가로 낼 때마다 보상액은 10 만원씩 올라간다.
(3) 보상액은 88 만원을 초과할 수 없다.

보상액을 y , 보험료를 x 라 할 때, 보상액을 가장 많이 받으려면 보험료는 얼마인가?

- ① 2500 원 ② 3000 원 ③ 4300 원
④ 5000 원 ⑤ 10000 원

해설

$$y = 280000 + \frac{x - 2000}{500} \times 100000 = 200x - 120000$$
$$880000 = 200x - 120000$$
$$\therefore x = 5000(\text{원})$$