

1. $a\%$ 소금물 bg 에 cg 의 물을 섞었을 때, 농도를 a, b, c 의 관계식으로 나타내어라.

① $\frac{b+c}{ab}$

② $\frac{2ab}{b+c}$

③ $\frac{ab}{2(b+c)}$

④ $\frac{ab}{b+c}$

⑤ $\frac{a+b}{b+c}$

해설

$a\%$ 의 소금물 bg 에 들어있는 소금의 양은

$$\frac{a}{100} \times b = \frac{ab}{100} \text{ 이고,}$$

$$\text{따라서 농도는 } \frac{\frac{ab}{100}}{b+c} \times 100 = \frac{ab}{b+c} \text{ 이다.}$$

2. $x = -1$ 일 때, $|x^3 + 4|$ 의 값과 같은 것은?

㉠ $-3x$

㉡ $x^2 - x^3$

㉢ $2x^2 + x$

㉣ x^3

㉤ $2x^3 + x$

해설

$$|x^3 + 4| = |(-1)^3 + 4| = |-1 + 4| = 3$$

$$\textcircled{1} \quad -3x = -3 \times (-1) = 3$$

$$\textcircled{2} \quad x^2 - x^3 = (-1)^2 - (-1)^3 = 1 + 1 = 2$$

$$\textcircled{3} \quad 2x^2 + x = 2 \times (-1)^2 + (-1) = 2 - 1 = 1$$

$$\textcircled{4} \quad x^3 = (-1)^3 = -1$$

$$\textcircled{5} \quad 2x^3 + x = 2 \times (-1)^3 - 1 = -3$$

3. 어떤 다항식에서 $3x - 1$ 을 더해야 할 것을 잘못하여 빼었더니 $2x + 3$ 이 되었다. 바르게 계산한 식을 고르면?

① $5x + 2$

② $5x + 4$

③ $7x + 5$

④ $8x + 1$

⑤ $8x + 3$

해설

어떤 다항식을 A 라 하자.

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

$$\begin{aligned} A &= 2x + 3 + (3x - 1) \\ &= 2x + 3 + 3x - 1 \\ &= 5x + 2 \end{aligned}$$

바르게 계산하면

$$5x + 2 + 3x - 1 = 5x + 3x + 2 - 1 = 8x + 1 \text{ 이다.}$$

4. 진경이네 학교의 학생 수는 작년보다 5% 줄어서 1425 명이다. 작년의 남학생 수는 여학생 수의 $\frac{3}{2}$ 배보다 35 명 많았다. 작년 남학생 수는?

① 911 명

② 912 명

③ 913 명

④ 914 명

⑤ 915 명

해설

작년 여학생 : x

작년 남학생 : $\frac{3}{2}x + 35$

(작년 전체 학생 수) = (작년 남학생 수) + (작년 여학생 수)

$$\left(\frac{3}{2}x + 35 + x\right) \times 0.95 = 1425$$

$$\frac{3}{2}x + 35 + x = 1500$$

$$\frac{5}{2}x + 35 = 1500$$

$$\frac{5}{2}x = 1465, x = 1465 \times \frac{2}{5}$$

$$\therefore x = 586$$

$$\text{작년 남학생 수 : } 1500 - 586 = 914(\text{명})$$

5. 지희가 도서관에 도착하니 4시와 5시 사이에 시계의 시침과 분침이 겹쳐있었다. 공부를 끝내고 도서관을 나올 때 보니 9시와 10시 사이에 시계의 시침과 분침이 겹쳐있었다. 지희가 도서관에서 공부한 시간을 t 시간이라 할 때, $\frac{11}{5}t$ 를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 12

해설

x 시 y 분일 때 시침과 분침이 이루는 각의 크기는

$\left| 30x - \frac{11}{2}y \right|$ 이므로 도서관에서 도착한 시각을 4시 y 분이라 하면

$$\left| 30 \times 4 - \frac{11}{2}y \right|^\circ = 0^\circ$$

$$120 - \frac{11}{2}y = 0 \quad \therefore y = \frac{240}{11} \text{ (분)}$$

따라서 4시 $\frac{240}{11}$ 분이다. 도서관에서 나온 시각을 9시 z 분이라 하면

$$\left| 30 \times 9 - \frac{11}{2}z \right|^\circ = 0^\circ$$

$$270 - \frac{11}{2}z = 0, \quad \frac{11}{2}z = 270 \quad \therefore z = \frac{540}{11} \text{ (분)}$$

따라서 9시 $\frac{540}{11}$ 분이다.

따라서 지희가 도서관에서 공부한 시간은

$$\begin{aligned} 9 \text{ 시 } \frac{540}{11} \text{ 분} - 4 \text{ 시 } \frac{240}{11} \text{ 분} &= 5 \text{ 시간 } \frac{300}{11} \text{ 분} \\ &= 5\frac{5}{11} \text{ 시간} \end{aligned}$$

$$t = \frac{60}{11} \text{ 이다.}$$

$$\therefore \frac{11}{5}t = 12$$

6. 함수 $y = f(x)$ 가 자연수 x 의 약수의 개수일 때, $f(28) - f(13)$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 4

해설

$28 = 2^2 \times 7$ 이므로

$f(28) = (2 + 1) \times (1 + 1) = 6$

13은 소수이므로 $f(13) = 2$

$\therefore f(28) - f(13) = 6 - 2 = 4$

7. 두 함수 $f(x) = -\frac{22}{x} + 1$, $g(x) = -\frac{28}{x} + 4$ 에 대하여 $f(8) = a$ 일 때, $g(4a)$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 8

해설

$$f(8) = -\frac{22}{8} + 1 = -\frac{7}{4} = a$$

$$\therefore g(4a) = g(-7) = -\frac{28}{-7} + 4 = 8$$

8. 함수 $f(x) = ax + 3$ 에 대하여 $f(5) = 8$ 일 때, $\frac{f(2)}{f(7)}$ 의 값은?

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

해설

$$f(5) = 5a + 3 = 8, 5a = 5, a = 1$$

$$\text{따라서 } f(x) = x + 3$$

$$\frac{f(2)}{f(7)} = \frac{2+3}{7+3} = \frac{5}{10} = \frac{1}{2}$$

9. x 가 $3 \leq x \leq 12$ 일 때, 함수 $y = -\frac{1}{3}x$ 의 함숫값은 $a \leq y \leq b$ 이다. 이 때, a, b 의 값은?

① $a = -1, b = -2$

② $a = -1, b = -3$

③ $a = -3, b = -2$

④ $a = -3, b = -3$

⑤ $a = -4, b = -1$

해설

$$f(3) = -1$$

$$f(12) = -4$$

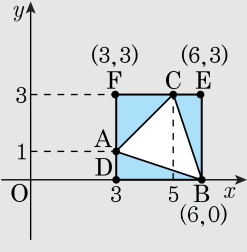
$$-4 \leq y \leq -1$$

10. 세 점 A(3, 1), B(6, 0), C(5, 3)를 꼭짓점으로 하는 삼각형의 넓이는?

- ① 2 ② 4 ③ 6 ④ 8 ⑤ 10

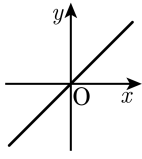
해설

아래 그림에서
(△ABC의 넓이) =
(□DBEF의 넓이) - (어두운 부분의 넓이)이다.
(△ABC의 넓이) = $3 \times 3 - \frac{1}{2} \times (1 \times 3 + 3 \times 1 + 2 \times 2) = 4$

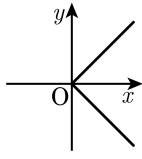


11. 다음 중 $y = 2|x|$ 의 그래프는?

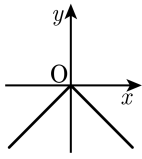
①



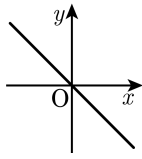
②



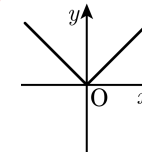
③



④



⑤



해설

$|x| \geq 0$ 이므로 $2|x| \geq 0$
함숫값이 항상 양수인 그래프는 ⑤

12. 직선 $y = \frac{3}{2}x$, $y = -\frac{2}{3}x$, $x = 6$ 에 대하여 서로 만나는 점을 꼭짓점으로 하는 삼각형의 넓이를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 39

해설

$x = 6$ 이 두 직선 $y = \frac{3}{2}x$, $y = -\frac{2}{3}x$ 와 만나는 점 $\rightarrow$ 각 함수식에 $x = 6$ 대입한다.

$$y = \frac{3}{2} \times 6 \therefore y = 9$$

따라서 교점의 좌표는 (6, 9)

$$y = -\frac{2}{3} \times 6 \therefore y = -4$$

따라서 교점의 좌표는 (6, -4)

서로 만나는 꼭짓점의 좌표는

(6, 9), (6, -4), (0, 0)

삼각형의 넓이는 $\frac{1}{2} \{9 - (-4)\} \times 6 = 39$

13. $a = -\frac{8}{3}$, $|b| = 5$, $ab > 0$ 일 때, $3a - [5b + 3 - 2\{2a + 3(a - b)\}]$ 의 값에서 a 의 계수를 x , b 의 계수를 y , 상수항을 z 라 할 때, $x + y - z$ 의 값은?

- ① 5 ② 12 ③ 18 ④ 20 ⑤ 26

해설

$$\begin{aligned} & 3a - [5b + 3 - 2\{2a + 3(a - b)\}] \\ &= 3a - \{5b + 3 - 2(5a - 3b)\} \\ &= 3a - (-10a + 11b + 3) \\ &= 3a + 10a - 11b - 3 \\ &= 13a - 11b - 3 \\ &x = 13, y = -11, z = -3 \text{ 이므로 } x + y - z = 5 \end{aligned}$$

14. $x : y = 2 : 3, a : b = 5 : 6$ 일 때, $\frac{2ay - 4bx}{ay + bx}$ 의 값은?

① $-\frac{1}{2}$

② $-\frac{2}{3}$

③ $-\frac{3}{4}$

④ $-\frac{4}{5}$

⑤ $-\frac{5}{6}$

해설

$x = 2k, y = 3k, a = 5m, b = 6m$ 라고 하면

$$\frac{2ay - 4bx}{ay + bx} = \frac{30mk - 48mk}{15mk + 12mk} = \frac{-18mk}{27mk} = -\frac{2}{3}$$

15. 0 이 아닌 두 수 x, y 에 대하여 $\frac{y}{x} = 2 - \frac{x}{y}$ 이고, $X = \frac{4xy}{x^2 + xy + y^2}$,

$Y = \frac{3x^2 + 3y^2}{x^2 - xy + y^2}$ 일 때, $\frac{Y}{X}$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $\frac{9}{2}$

해설

$\frac{y}{x} = 2 - \frac{x}{y}$ 이므로, $y^2 = 2xy - x^2$ 이다.

$$\therefore X = \frac{4xy}{x^2 + xy + y^2} = \frac{4xy}{3xy} = \frac{4}{3},$$

$$\therefore Y = \frac{3x^2 + 3y^2}{x^2 - xy + y^2} = \frac{6xy}{xy} = 6$$

$$\therefore \frac{Y}{X} = \frac{6}{\frac{4}{3}} = \frac{9}{2}$$

16. 다음 식이 x 에 관한 일차방정식이 될 때, $a + x$ 를 구하면?

$$(2a - 4)x^2 + x + 6 = 2x^2 - \frac{2a}{3}x + (x + 3)$$

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

해설

$$(2a - 4)x^2 + x + 6 = 2x^2 - \frac{2a}{3}x + (x + 3)$$

$$(2a - 6)x^2 + \frac{2a}{3}x + 3 = 0$$

주어진 식이 일차방정식이 되려면

(x^2 의 계수) = 0 이어야하므로

$$2a - 6 = 0, a = 3$$

$$2x = -3, x = -\frac{3}{2}$$

$$\therefore a + x = 3 - \frac{3}{2} = \frac{3}{2}$$

17. $a : b : c = 1 : 3 : 5$ 일 때, x 에 관한 일차방정식 $a - \frac{b - cx}{4} = a(x + 5)$ 를 풀어라. ($a \neq 0, b \neq 0, c \neq 0$)

▶ 답 :

▷ 정답 : $x = 19$

해설

$a : b : c = 1 : 3 : 5$ 이므로, $b = 3a, c = 5a$ 이다.

$a - \frac{b - cx}{4} = a(x + 5)$ 에서

$a - \frac{3a - 5ax}{4} = a(x + 5)$

$4a - 3a + 5ax = 4ax + 20a$

$ax = 19a$

$\therefore x = 19$

18. 두 방정식 $2x - a = 3x - 2$, $0.6x - 3 = 2x - \frac{1}{5}$ 에 대하여 각 방정식의 해의 합은 1 이다. 이때, $a^2 + \frac{1}{a^2}$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 2

해설

$$0.6x - 3 = 2x - \frac{1}{5} \text{에서}$$

$$6x - 30 = 20x - 2$$

$$14x = -28$$

$$x = -2$$

∴ 다른 방정식의 해는 3 이다.

$2x - a = 3x - 2$ 에 $x = 3$ 을 대입하면

$$6 - a = 9 - 2$$

$$a = -1$$

$$\therefore a^2 + \frac{1}{a^2} = (-1)^2 + \frac{1}{(-1)^2} = 2$$

19. 다음 두 일차방정식의 해가 같을 때, 상수 a 의 값을 구하여라.

$$\frac{a}{6}x - \frac{2}{3} = \frac{1}{2}x + 1 \cdots \textcircled{㉠}$$
$$\frac{-x+7}{5} = \frac{x+1}{3} \cdots \textcircled{㉡}$$

- ① 2
- ② 4
- ③ 6
- ④ 8
- ⑤ 10

해설

㉡식의 해를 먼저 구한 후, 그 해를 ㉠식에 대입하여 a 에 관한 일차방정식을 만들어서 a 를 구한다.

㉡식 : $\frac{-x+7}{5} = \frac{x+1}{3}$

$$15 \times \left(\frac{-x+7}{5} \right) = 15 \times \left(\frac{x+1}{3} \right)$$

$$-3x + 21 = 5x + 5$$

$$-3x - 5x = 5 - 21$$

$$-8x = -16$$

$$\therefore x = 2$$

따라서 ㉠, ㉡식의 공통된 해는 $x = 2$ 이다.

㉠식 : $\frac{a}{6}x - \frac{2}{3} = \frac{1}{2}x + 1$ 에 $x = 2$ 를 대입한다.

$$\frac{a}{6} \times 2 - \frac{2}{3} = \frac{1}{2} \times 2 + 1$$

$$\frac{a}{3} - \frac{2}{3} = 1 + 1$$

양변에 3 을 곱하면 $a - 2 = 6$

$$\therefore a = 8$$

20. 주어진 그림은 달력의 일부분이다. 그림과 같이 4개의 숫자를 정사각형의 테두리 안에 넣어서 4개의 숫자의 합이 100이 되도록 정할 때, 가장 작은 수를 구하여라.

일	월	화	수	목	금	토
		1	2	3	4	5
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
			...			

▶ 답 :

▷ 정답 : 21

해설

가장 작은 수를 x 로 잡으면 옆에 있는 수는 $x+1$, 밑에 있는 수는 $x+7$, 오른쪽 밑에 있는 수는 $x+8$ 이다.

$$x+x+1+x+7+x+8=100$$

$$4x=84 \quad \therefore x=21$$

따라서 네 수는 21, 22, 28, 29이다.

21. 물이 얼면 $\frac{1}{a}$ 만큼 부피가 증가한다. 컵에 담긴 물을 $\frac{1}{b}$ 만큼 덜어내고 얼렸더니 부피가 원래보다 $\frac{b}{a}$ 만큼 증가했다. 이때, $b - a$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 1

해설

컵에 담긴 물의 양을 x 라 두면,

$$\frac{a+1}{a} \times \left(x - \frac{1}{b}\right) = \frac{b}{a} \times \left(x - \frac{1}{b}\right), \quad b = a + 1$$

$$\therefore b - a = 1$$

22. 현정이는 매일 오후 8시에 학원 앞에서 집에서 출발한 아버지와 만나 차를 타고 집으로 돌아온다. 어느 날 현정이는 평소보다 조금 일찍 학원을 마쳐서 1.5 m/s의 속도로 10분 간 집 쪽으로 걸어가다가 평소와 같은 시간에 출발한 아버지의 차와 마주쳐 집으로 돌아왔더니 평소보다 3분 일찍 집에 도착하였다. 아버지는 항상 일정한 속도로 차를 운행한다고 할 때, 차의 속도를 구하여라.

▶ 답: m/s

▷ 정답: 5 m/s

해설

학원에서 집까지의 거리를 x (m), 아버지 차의 속도를 y (m/s)라 두면,
$$\frac{x - 1.5 \times 60 \times 10}{y} + 60 \times 3 = \frac{x}{y}$$
$$x - 900 + 180y = x$$
이고, $y = 5$ 이다.
따라서 차의 속도는 5 (m/s) 이다.

23. 두 그릇 A, B 에 설탕물이 들어있다. A 에는 10% 설탕물 500g 이 들어 있고 B 에는 5% 의 설탕물 400g 이 들어 있다. A 에서 100g 을 덜어내어 그릇 B 에 넣고 섞은 뒤 다시 B 에서 100g 을 덜어내어 그릇 A 에 넣고 섞은 다음 몇 g 의 물을 증발 시키면 10% 의 설탕물이 되겠는지 구하여라.

▶ 100

▶ 정답 : 40g

해설

처음 A 에 들어있는 설탕의 양 : $\frac{10}{100} \times 500 = 50$ (g)

처음 B 에 들어있는 설탕의 양 : $\frac{5}{100} \times 400 = 20$ (g)

A 에서 B 로 100g 을 옮긴 후 B 의 설탕의 양 : $50 \times \frac{1}{5} + 20 = 30$
(g)

B에서 A로 100g을 옮긴 후 A의 설탕의 양: $40 + 30 \times \frac{1}{5} = 46$
(g)
주변 사람과 함께 문제를 풀어 보십시오. 그리고 다음

증발시켜야 할 물의 양을 xg 이라 하면

$$46 = \frac{10}{100}(500 - x)$$

$$4600 = 10(500 - x)$$

$$460 = 500 - x$$

$$\therefore x = 40$$

24. A 가 a, b 이고, B 가 1, 2일 때, A 에서 B 로의 함수의 갯수는?

- ① 1개 ② 2개 ③ 3개 ④ 4개 ⑤ 5개

해설

1) $f(a) = 1, f(b) = 2$

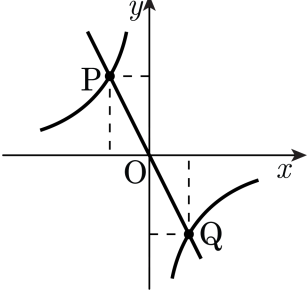
2) $f(a) = 2, f(b) = 1$

3) $f(a) = 1, f(b) = 1$

4) $f(a) = 2, f(b) = 2$

A 에서 B 로의 함수의 갯수는 4개이다.

25. 다음 그림과 같이 함수 $y = -\frac{8}{x}$ 과 $y = -2x$ 가 두 점 $P(a, b)$, $Q(c, d)$ 에서 만난다. 이 때, $ac - bd$ 의 값은?



- ① -16
- ② -20
- ③ 0
- ④ 10
- ⑤ 12

해설

교점의 y좌표가 같으므로
 $-2x = -\frac{8}{x}, 2x^2 = 8$
 $\therefore x^2 = 4$
 $x = 2$ 또는 $x = -2$
 $\therefore ac = -4$
 $x = -2$ 일 때, $y = 4$ 이므로 $bd = -16$
따라서 $ac - bd = (-4) - (-16) = 12$ 이다.