

1. x, y 가 자연수일 때, 다음 연립방정식 $\begin{cases} x-y=3 \\ 2x+y=9 \end{cases}$ 의 해를 (a, b)

라 할 때 $a^2 - b$ 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 15

해설

$x - y = 3$ 을 만족하는 (x, y) 는 $(4, 1), (5, 2), (6, 3), \dots$
 $2x + y = 9$ 를 만족하는 (x, y) 는 $(1, 7), (2, 5), (3, 3), (4, 1)$
이다.

따라서 $\begin{cases} x-y=3 \\ 2x+y=9 \end{cases}$ 를 만족하는 해는 $(4, 1)$ 이고, $a^2 - b = 16 - 1 = 15$ 이다.

2. 두 연립방정식 $\begin{cases} 5x + 3y = 5 \\ ax + y = 4 \end{cases}$, $\begin{cases} 3x - 7y = b \\ 2x - y = 2 \end{cases}$ 의 해가 서로 같을

때, $a + b$ 의 값을 구하면?

- ① 9 ② 7 ③ 4 ④ 1 ⑤ 0

해설

두 연립방정식의 해가 같으므로, $\begin{cases} 5x + 3y = 5 \\ 2x - y = 2 \end{cases}$ 를 연립한 해도

같다.

이제 위의 연립방정식을 풀면, $x = 1$, $y = 0$ 이므로 나머지 다른

두 식에 대입하면 $a = 4$, $b = 3$ 이다.

따라서 $a + b = 7$ 이다.

3. 연립방정식 $\begin{cases} 4(x+y) - (x-y) = 13 \\ 2(x+y) + 3(x-y) = 3 \end{cases}$ 을 풀면?

① $x = 2, y = -2$

② $x = -1, y = -2$

③ $x = 1, y = 2$

④ $x = 1, y = -2$

⑤ $x = -2, y = 4$

해설

주어진 연립방정식을 정리하면

$$\begin{cases} 3x + 5y = 13 & \cdots \text{㉠} \\ 5x - y = 3 & \cdots \text{㉡} \end{cases}$$

㉠ + ㉡ $\times 5$ 를 하면 $28x = 28 \therefore x = 1$

$x = 1$ 을 ㉡에 대입하면 $5 - y = 3 \therefore y = 2$

4. 연립방정식 $\begin{cases} -\frac{1}{2}ax + 3y = 10 \\ 0.7x - 4by = 15 \end{cases}$ 의 해가 무수히 많을 때, a , b 의 값을 각각 구하여라.

▶ 답:

▶ 답:

▷ 정답: $a = -\frac{14}{15}$

▷ 정답: $b = -\frac{9}{8}$

해설

$10 \times 1.5 = 15$ 이므로

$$3 \times 1.5 = -4b \rightarrow b = -\frac{4.5}{4} = -\frac{9}{8}$$

$$-\frac{1}{2}a \times 1.5 = 0.7 \rightarrow a = -\frac{14}{15}$$

5. 연립방정식 $\begin{cases} \frac{x}{2} + y = -\frac{7}{4} \\ x + 2y = a \end{cases}$ 의 해가 존재하지 않을 때, 다음 중 a 의 값이 될 수 없는 것은?

- ① $\frac{7}{2}$ ② 2 ③ -1 ④ $-\frac{7}{2}$ ⑤ -2

해설

첫 번째 식에 $\times 2$ 를 하면 $x + 2y = -\frac{7}{2}$ 이 되고 이 식에서 두 번째 식을 빼 식이 $0 \cdot x = k$ ($k \neq 0$) 꼴이 되어야 연립방정식의 해가 없으므로 $-\frac{7}{2} - a \neq 0$ 이다. 따라서 $a \neq -\frac{7}{2}$ 이다.

6. 헤미네 학교의 수학 시험 총 문항 수는 20 문제이다. 정답에 대해서는 5 점을 주고, 틀린 답에 대해서는 4 점을 감점하고 각 문제별로 채점한다. 헤미가 총 64 점을 받았을 때, 헤미가 틀린 문제의 개수는?

- ① 2 개 ② 4 개 ③ 5 개 ④ 6 개 ⑤ 10 개

해설

맞춘 문제의 개수를 x , 틀린 문제의 개수를 y 라고 하면

$$\begin{cases} x + y = 20 \\ 5x - 4y = 64 \end{cases}$$

$$\therefore x = 16, y = 4$$

7. 체육실에서 학생들이 한 의자에 6명씩 앉으면 5명이 남고, 7명씩 앉으면 남은 한 의자에는 1명이 앉게 된다고 한다. 의자의 개수를 구하여라.

▶ 답: 개

▷ 정답: 11개

해설

학생수를 x 명, 의자의 개수를 y 개라 하고,

$$\begin{cases} x = 6y + 5 \\ x = 7(y - 1) + 1 \end{cases} \text{를 풀면 } y = 11 \text{ (개)}$$

8. 성훈이가 90m가는 동안 유민이는 60m가는 속력으로 2km의 거리를 서로 마주 보고 걸어서 만나는데 20분이 걸렸다. 성훈이의 속력을 구하여라.

▶ 답: m/min

▷ 정답: 60 m/min

해설

성훈이의 속력 x m/min, 유민이의 속력 y m/min 라 하면

$$x : y = 3 : 2, 3y = 2x, x = \frac{3}{2}y \cdots \text{㉠}$$

$$20x + 20y = 2000 \cdots \text{㉡}$$

㉠식에서 $x = \frac{3}{2}y$ 이것을 ㉡에 대입하면

$$30y + 20y = 2000$$

$$y = 40, x = 60 \text{ 이다.}$$

∴ 성훈 60 m/min, 유민 40 m/min

9. x 의 범위가 $m \leq x \leq 5$ 인 일차함수 $y = 3x - 4$ 의 함숫값의 범위가 $-1 \leq y \leq n$ 일 때, $\frac{n}{m}$ 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 11

해설

기울기가 양수이므로 치역은 $f(m) \leq y \leq f(5)$

$$f(m) = 3m - 4 = -1, m = 1$$

$$f(5) = 15 - 4 = n, n = 11$$

$$\therefore \frac{n}{m} = \frac{11}{1} = 11$$

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

- ① 기울기는 $-\frac{1}{2}$ 이다.
- ② x 절편은 2이다.
- ③ y 절편은 1이다.
- ④ 원점을 지나는 직선이다.
- ⑤ $y = -\frac{1}{2}x$ 를 y 축 방향으로 1만큼 평행 이동한 것이다.

해설

- ① 기울기는 $\frac{1}{2}$ 이다.
- ② x 절편은 -2이다.
- ④ 원점을 지나지 않는다.
- ⑤ $y = \frac{1}{2}x$ 를 y 축 방향으로 1만큼 평행 이동한 것이다.

11. 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 $c = 9$

12. x, y 에 관한 일차방정식 $4a^2 - 4a(x-1) + x - y = 0$ 은 두 점 $(a, \frac{5}{2}), (b, 6)$ 을 해로 가질 때, 상수 a, b 에 대하여 $4a + b$ 의 값은?

- ① -2 ② -1 ③ 1 ④ 2 ⑤ 3

해설

$4a^2 - 4a(x-1) + x - y = 0$ 에 $(a, \frac{5}{2})$ 를 대입하면

$$4a^2 - 4a(a-1) + a - \frac{5}{2} = 0$$

$$5a = \frac{5}{2}$$

$$\therefore a = \frac{1}{2}$$

$4a^2 - 4a(x-1) + x - y = 0$ 에 $(b, 6)$ 을 대입하면

$$4 \times \frac{1}{4} - 4 \times \frac{1}{2}(b-1) + b - 6 = 0$$

$$1 - 2b + 2 + b - 6 = 0$$

$$\therefore b = -3$$

따라서 $4a + b = -1$ 이다.

13. x 는 y 의 4배이고 $2x+3y=22$ 일 때, x, y 의 값을 가감법으로 풀어라.

▶ 답:

▶ 답:

▷ 정답: $x=8$

▷ 정답: $y=2$

해설

주어진 조건으로 연립방정식을 세우면

$$\begin{cases} x-4y=0 & \dots \textcircled{1} \\ 2x+3y=22 & \dots \textcircled{2} \end{cases} \text{이다.}$$

x 를 소거하기 위해 $2 \times \textcircled{1} - \textcircled{2}$ 을 하면 $y=2$ 이고, $y=2$ 를 대입하면 $x=8$ 이다.

14. 연립방정식 $\begin{cases} 2x - y = 0 \\ 3x + y = 15 \end{cases}$ 의 교점을 직선 $ax + y - b = 0$ 이 지난

다고 할 때, a 를 b 의 식으로 나타낸 것은?

- ① $a = \frac{-2-b}{3}$ ② $a = \frac{-6+b}{3}$ ③ $a = \frac{6-b}{3}$
④ $a = \frac{b+6}{3}$ ⑤ $a = \frac{1-6b}{3}$

해설

연립방정식 $\begin{cases} 2x - y = 0 \\ 3x + y = 15 \end{cases}$ 을 변끼리 더하면 $5x = 15$

따라서 $x = 3, y = 6$

$x = 3, y = 6$ 을 $ax + y - b = 0$ 에 대입하면 $3a + 6 - b = 0$. $a = \frac{-6+b}{3}$

15. 배로 강을 9km 오르는 데 1시간 30분, 같은 장소로 다시 내려오는 데 30분이 걸렸다. 이때, 정지하고 있는 물에서의 배의 속력과 강물의 흐르는 속력을 차례로 구하면?

- ① 8km/h, 4km/h ② 8km/h, 6km/h
- ③ 12km/h, 6km/h ④ 24km/h, 18km/h
- ⑤ 24km/h, 12km/h

해설

정지하고 있는 물에서의 배의 속력을 시속 x km, 강물의 흐르는 속력을 시속 y km 라 하면,
(시간) \times (속력) = (거리) 이므로

$$\begin{cases} \frac{3}{2} \times (x - y) = 9 & \cdots \text{㉠} \\ \frac{1}{2} \times (x + y) = 9 & \cdots \text{㉡} \end{cases}$$

㉠ $\times \frac{2}{3} +$ ㉡ $\times 2$ 를 계산하면, $x = 12, y = 6$

따라서 정지하고 있는 물에서의 배의 속력은 시속 12km, 강물의 흐르는 속력은 시속 6km

16. 다음 문장을 부등식으로 나타내면?

소현이 어머니의 나이가 지금은 소현이의 나이 x 의 7 배이지만
3년 후에는 소현이의 현재 나이 x 의 5 배 이하이다.

- ① $7x + 3 < 5x$ ② $7x + 3 \leq 5x$ ③ $7x + 3 \geq 5x$
④ $7x + 3 > 5x$ ⑤ $7x \leq 5x$

해설

소현이의 나이는 x , 어머니의 나이는 $7x$ 이므로
3년 후에 소현이의 나이의 5 배 이하는
 $7x + 3 \leq 5x$

17. $a - b < 0, a + b < 0, b > 0$ 일 때, 다음 중 옳지 않은 것은?

① $|a| > |b|$

② $a < b$

③ $a^3 < b^3$

④ $a < 0$

⑤ $\left| \frac{1}{a} \right| > \left| \frac{1}{b} \right|$

해설

① $a < 0, b > 0, a + b < 0$ 에서 a 의 절댓값이 b 의 절댓값보다 크다는 것을 알 수 있다. $|a| > |b|$

② $a - b < 0$ 에서 $a < b$

③ $a^3 < 0, b^3 > 0 \therefore a^3 < b^3$

④ $b > 0, a + b < 0$ 에서 $a < 0$

⑤ $|a| > |b|$ 이기 때문에 $\left| \frac{1}{a} \right| < \left| \frac{1}{b} \right|$

18. 일차부등식 $\frac{2x+4}{3} \geq -\frac{x-2}{2} + x$ 를 풀면?

① $x \geq -14$

② $x \geq -2$

③ $x \geq -10$

④ $x \geq -\frac{1}{3}$

⑤ $x \leq \frac{14}{5}$

해설

부등식의 양변에 6 을 곱하면 $4x + 8 \geq -3x + 6 + 6x$ 이므로 $x \geq -2$ 이다.

19. 세 부등식 A 가 $3(x-1) > 12+4(2x-5)$, B 가 $2(3-2x) < -x+10$, C 가 $2x+1 > a$ 이다. A 와 B 의 공통해에서 C 를 제외한 수는 존재하지 않을 때, a 의 값 중에서 가장 큰 정수는?

- ① -3 ② -2 ③ -1 ④ 0 ⑤ 1

해설

$$3(x-1) > 12+4(2x-5) \text{ 를 풀면 } x < 1$$

$$2(3-2x) < -x+10 \text{ 을 풀면 } -\frac{4}{3} < x$$

$$A \text{와 } B \text{의 공통해는 } -\frac{4}{3} < x < 1$$

$$2x+1 > a \text{ 를 풀면 } x > \frac{a-1}{2}$$

$$C \text{를 제외한 수는 } x \leq \frac{a-1}{2} \text{ 이므로}$$

A 와 B 의 공통해에서 C 를 제외한 수가 존재하지 않기 위해서

$$\frac{a-1}{2} \leq -\frac{4}{3}, a \leq -\frac{5}{3} \text{ 가 되어야 한다.}$$

$$\therefore (\text{가장 큰 정수}) = -2$$

20. 버스요금은 1인당 900원씩이고, 택시는 기본 2km까지는 요금이 1900원이고, 이 후로는 200m당 100원씩 올라간다고 한다. 버스와 택시가 같은 길을 따라간다고 할 때, 네 명이 함께 이동할 때, 버스를 타는 것보다 택시를 타는 것이 유리한 것은 몇 km 떨어진 지점까지 인가?

- ① 5km 미만 ② 5.4km 미만 ③ 4.2km 이하
④ 4.2km 미만 ⑤ 5.2km 미만

해설

택시 요금이 100원씩 올라가는 횟수를 x 회라 하면

$$900 \times 4 > 1900 + 100x$$

$$1700 > 100x$$

$$x < 17$$

$$\therefore 2 + 0.2 \times 17 = 2 + 3.4 = 5.4$$

따라서 택시를 타는 것이 유리한 것은 5.4km 미만까지 이다.

21. 다음 중 일차함수인 것은?

① $y = 2x^2 + 1$

② $y = 5$

③ $y = 2(x - 1)$

④ $y = \frac{4}{x}$

⑤ $y = 3x - 3(x - 1)$

해설

$$y = 2(x - 1) = 2x - 2$$

22. 일차함수 $y = f(x)$ 에서 $y = 5x - 3$ 일 때, $f(-1) + f(1)$ 의 값은?

- ① -8 ② -6 ③ 0 ④ 6 ⑤ 10

해설

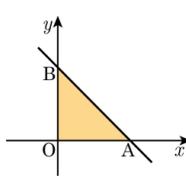
$$f(-1) = -5 - 3 = -8$$

$$f(1) = 5 - 3 = 2$$

$$\therefore f(-1) + f(1) = -6$$

23. 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
 $\triangle BOA = a \times b \times \frac{1}{2} = 12$
 $\therefore ab = 24$

24. a, b, c 는 연속하는 3 개의 3 의 배수이다. $\frac{66}{b} \leq a - c \leq \frac{84}{b}$ 일 때, $a + b + c$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : -36

해설

a, b, c 가 연속하는 3 의 배수이므로 $b-3, b, b+3$ 으로 놓을 수 있다.

$$\frac{66}{b} \leq a - c \leq \frac{84}{b}$$

$$\frac{66}{b} \leq (b-3) - (b+3) \leq \frac{84}{b}$$

$$\frac{66}{b} \leq -6 \leq \frac{84}{b} \text{ 이므로}$$

$$\frac{66}{b} \leq -6, \frac{1}{b} \leq -\frac{1}{11}$$

$$-6 \leq \frac{84}{b}, \frac{1}{b} \geq -\frac{1}{14}$$

$$\therefore -\frac{1}{14} \leq \frac{1}{b} \leq -\frac{1}{11}, b = -12$$

따라서 $a = -15, c = -9$ 이므로

$$a + b + c = -15 - 12 - 9 = -36 \text{ 이다.}$$

25. A 지역에서 B 지역까지 34 분 걸리는 경전철을 건설하려고 한다. 경전철이 통과하는 간이역을 3 분 또는 4 분 거리마다 설치하려고 할 때, 가능한 간이역의 개수를 모두 몇 개인가?

- ① 6, 7, 8 개 ② 7, 8 개 ③ 7, 8, 9 개
④ 8, 9 개 ⑤ 8, 9, 10 개

해설

3 분, 4 분 걸리는 구간의 개수를 각각 x, y 라 하면 $3x + 4y = 34$ 에서 $y = \frac{34 - 3x}{4}$ 이다.

그런데 x, y 는 0 또는 자연수이어야 하므로 $34 - 3x$ 은 4 의 배수이고

$34 - 3x \geq 0$ 에서 $x \leq \frac{34}{3} \rightarrow x \leq 11$ 이므로

가능한 x 의 값은 2, 6, 10 이고 각각에 대한 y 의 값은 7, 4, 1 이다.

A 역과 B 역을 제외한 간이역의 수는 $x + y - 1$ 이므로 가능한 간이역의 개수는 8, 9, 10 개이다.

27. 볼록한 n 각형의 내각 중에서 4 개의 각만 둔각일 때, n 의 최댓값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 7

해설

볼록 n 각형의 내각의 총합은 $180^\circ(n-2)$ 이다.
4 개의 각만 둔각이므로 모두 90° 보다 크고,
나머지 $(n-4)$ 개의 각이 직각이거나 예각이므로
 $180^\circ(n-2) < 90^\circ(n-4) + 180^\circ \times 4$
 $2(n-2) < n-4 + 8$
 $\therefore n < 8$
따라서 n 의 최댓값은 7 이다.

29. 일차함수 $y = -\frac{1}{3}x + a$ 와 $y = bx + 1$ 의 두 그래프가 점 $(-3, 4)$ 에서 만난다. $y = ax + b$ 의 그래프가 지나는 어떤 점의 y 좌표가 8일 때, 이 점의 x 좌표를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 3

해설

$y = -\frac{1}{3}x + a$ 와 $y = bx + 1$ 의 두 그래프가 점 $(-3, 4)$ 를 지나므로

$$4 = -\frac{1}{3} \times (-3) + a, \quad 4 = -3b + 1$$

$a = 3, b = -1$ 이므로 주어진 함수는

$y = 3x - 1$ 이다.

이 함수가 점 $(x', 8)$ 을 지나므로

$$8 = 3x' - 1, \quad x' = 3 \text{이다.}$$

따라서 이 점의 x 좌표는 3이다.

30. $y = 2x + 5$, $y = 4x + a$ 의 그래프가 만나는 점의 x 좌표는 0 이고,
 $y = 4x + a$, $y = -bx + 3$ 의 그래프가 만나는 점의 y 좌표는 0 이라고
할 때, 직선 $y = ax + b$ 의 식을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: $y = 5x - \frac{12}{5}$

해설

$y = 2x + 5$, $y = 4x + a$ 의 그래프가 만나는 점의 x 좌표는 0
이므로 y 절편이 같다.

$$\therefore a = 5$$

$y = 4x + a$, $y = -bx + 3$ 의 그래프가 만나는 점의 y 좌표는 0
이므로 x 절편이 같다.

$$\therefore b = -\frac{12}{5}$$

따라서 $y = ax + b$ 는 $y = 5x - \frac{12}{5}$ 이다.

31. 일차함수 $f(x)$ 에 대하여 $S(n) = \frac{f(p+1) - f(1)}{(-1) \times 1} + \frac{f(p+2) - f(2)}{(-1)^2 \times 2} + \frac{f(p+3) - f(3)}{(-1)^3 \times 3} - \dots + \frac{f(p+n) - f(n)}{(-1)^n \times n}$ 라고 정의한다. $S(1) + S(3) + S(5) + \dots + S(99) = 200$ 일 때, $f(x)$ 의 기울기를 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: $-\frac{4}{p}$

해설

$$S(1) = -f(p+1) + f(1)$$

$$S(3)$$

$$= -f(p+1) + f(1) + f(p+2) - f(2) - f(p+3) + f(3)$$

$$= S(1) - \frac{f(p+3) - f(p+2)}{(p+3) - (p+2)} + \frac{f(3) - f(2)}{3-2} \text{ 에서}$$

$$\frac{f(p+3) - f(p+2)}{(p+3) - (p+2)} = \frac{f(3) - f(2)}{3-2} = (\text{기울기}) \text{ 이므로 } S(3) =$$

$$S(1)$$

같은 방법으로

$$S(1) = S(3) = S(5) = S(7) = \dots = S(99) \text{ 이다.}$$

$$S(1) + S(3) + S(5) + \dots + S(99) = 50 \times S(1) = 200 \text{ 이므로}$$

$$S(1) = 4$$

일차함수 $f(x) = ax + b$ 라 하면

$$S(1) = -f(p+1) + f(1)$$

$$= -a(p+1) - b + a + b$$

$$= -ap = 4$$

$$\therefore a = -\frac{4}{p}$$

따라서 $f(x)$ 의 기울기는 $-\frac{4}{p}$ 이다.

32. 일차함수 $(a+2)y = (5-3a)x - 3$ 의 그래프가 제 3 사분면을 지나지 않을 때, a 의 값의 범위를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $a < -2$

해설

$(a+2)y = (5-3a)x - 3$ 가 제 3 사분면을 지나지 않으려면 기울기 < 0 , y 절편 > 0 이어야 한다.

1) $a = -2$ 일 때,

$$x = \frac{3}{5-3a} \text{ 이므로 일차함수가 아니다.}$$

2) $a \neq -2$ 일 때,

$$y = \frac{5-3a}{a+2}x - \frac{3}{a+2}$$

$$\frac{5-3a}{a+2} < 0 \text{ 에서 } \frac{3a-5}{a+2} > 0$$

$$\therefore a < -2 \text{ 또는 } a > \frac{5}{3}$$

$$-\frac{3}{a+2} > 0 \text{ 에서 } a+2 < 0$$

$$\therefore a < -2$$

1), 2) 에 의해서 $a < -2$ 이다.

33. 직선 $ax - y - 2b = 0$ 는 x 의 값이 1만큼 증가할 때 y 의 값은 4만큼 증가하고, 점 (3, 4)를 지난다. 일차함수 $y = bx - a$ 의 x 절편은?

- ① -2 ② -1 ③ 1 ④ 2 ⑤ 3

해설

$$ax - y - 2b = 0 \text{에서 } y = ax - 2b$$

$$(\text{기울기}) = \frac{4}{1} = 4 \quad \therefore a = 4$$

점 (3, 4)를 지나므로 $y = 4x - 2b$ 에서

$$4 = 12 - 2b \quad \therefore b = 4$$

따라서 $y = bx - a = 4x - 4$ 에서 $y = 0$ 일 때, $0 = 4x - 4 \quad \therefore$

$$x = 1$$