THE FIRST CLASS
MATHEMATICS

일등급 수학 · 중등 **수학 2** (상)

# [해설편]

## Ⅰ 유리수와 순환소수



## Ⅱ 식의 계산



## Ⅲ 일차부등식과 연립일차방정식



## Ⅳ 일차함수와 그래프



## 특별 부록 단원별 테스트(학교시험 대비)

# 빠른 정답 찾기

## Ⅰ 유리수와 순환소수

### 01 유리수와 순환소수

**01** ③ **02** ㅁ, ㅂ **03** ⑤ **04** ①, ④

**05** $\frac{60}{33}$, $\frac{45}{140}$, $\pi$ **06** ①, ④

**07** (1) 5, 5, 65, 0.65 (2) $2^3$, $2^3$, 24, 0.024

(3) 2, 2, 14, 0.14

**08** 419 **09** ③ **10** ① **11** 14개 **12** 8

**13** 119 **14** 567 **15** ② **16** ②, ③ **17** 15

**18** 8 **19** ① **20** 87

**21** (가) 12.343434⋯ (나) 1234.343434⋯

(다) 1222 (라) $\frac{611}{495}$

**22** (1) 1, 999 (2) 32, 990 **23** ②

**24** (1) 1.23, $1.\dot{2}\dot{3}$, $1.2\dot{3}$

(2) 0.042, $0.\dot{0}4\dot{2}$, $0.04\dot{2}$, $0.0\dot{4}\dot{2}$

**25** ④ **26** 3.25 **27** ③ **28** 7 **29** 33

**30** $x=93$ **31** ④ **32** $\frac{3}{11}$ **33** 151

**34** 49 **35** ② **36** 155

#### ❖ 대단원 만점 문제

**01** $\frac{9}{45}$ **02** 84 **03** ① **04** ①, ④

**05** ⑤ **06** $2.4\dot{6}$ **07** $\frac{80}{9}$ **08** ①

## Ⅱ 식의 계산

### 02 지수법칙과 식의 계산

**01** ⑤ **02** ⑤ **03** 19 **04** $\frac{2}{3}$ **05** ①

**06** ⑤ **07** 12 **08** ① **09** ③ **10** ④

**11** ①, ② **12** ④ **13** ④ **14** ⑤ **15** ⑤

**16** ⑤ **17** $5x+10$ **18** ② **19** ⑤

**20** ⑤ **21** $4a^2+4ab-6b^2$ **22** $-10$ **23** ②

**24** ② **25** 5 **26** (1) $S=2\pi r^2+2\pi rh$ (2) 4

**27** 11 **28** $-1$

#### ❖ 대단원 만점 문제

**01** ④ **02** 12 **03** ④ **04** ④ **05** $x+2y$

**06** 8 **07** $-1$ **08** ②

## Ⅲ 일차부등식과 연립일차방정식

### 03 일차부등식

**01** ④ **02** ④ **03** $3x-2\le 4$ **04** ⑤

**05** ①, ③ **06** ④ **07** ④ **08** ⑤

**09** $a=-2$, $b=1$ **10** ② **11** ⑤ **12** 2개

**13** (1) $x<-\frac{2}{3}$ (2) $x\ge -18$

**14** (1) $x>-4$ (2) $x>0$ (3) $x\le \frac{4}{13}$

**15** ① **16** ② **17** $11\le a<16$ **18** ①, ④

**19** ⑤ **20** ① **21** $\frac{2}{7}$ **22** $x<\frac{1}{4}$

**23** $x>-8$ **24** $a=-\frac{1}{2}$, $b=3$

### 04 일차부등식의 활용

**01** 4 **02** 13 **03** 17 **04** ⑤ **05** ①

**06** 7장 **07** 6개월 후 **08** 22000원

**09** 12 **10** 4 km **11** 시속 4.8 km **12** ①

**13** ② **14** 6표 **15** 25명 **16** 2명 **17** ①

**18** 11표

### 05 연립일차방정식

**01** ④ **02** 3개 **03** $4x+5y=90$ **04** ④

**05** ③ **06** ① **07** (1) $x=1$, $y=0$ (2) $x=1$, $y=4$

**08** (1) $x=-1$, $y=1$ (2) $x=2$, $y=1$

**09** $x=1$, $y=1$ **10** $x=-1$, $y=3$ **11** ④

**12** $x=3$, $y=5$ **13** $x=2$, $y=-1$

**14** $x=-7$, $y=5$ **15** ② **16** ④ **17** ②

**18** $-2$ **19** ⑤ **20** ② **21** $-3$ **22** ①

**23** (1) 해가 무수히 많다. (2) 해가 없다.

**24** 5 **25** 4 **26** 10 **27** 13 **28** 8

## 06 연립일차방정식의 활용

**01** 6 **02** 15 **03** ① **04** ① **05** ②

**06** ⑤ **07** 9개 **08** ② **09** 15일 **10** ③

**11** 24 $cm^2$ **12** 35 **13** ⑤ **14** 25개

**15** 45 **16** ④ **17** 100 g **18** 360 g **19** 3 km

**20** 10분 **21** ③ **22** ② **23** ① **24** ⑤

**25** ④ **26** ③ **27** 3 **28** ⑤ **29** ②

**30** 300명 **31** 4회 **32** 32점 **33** 20 **34** 206명

**35** ⑤ **36** 18 km

### ❖ 대단원 만점 문제

**01** ①, ② **02** 3 **03** ② **04** ②

**05** ④ **06** ② **07** $-4$ **08** 5 **09** ②

**10** 8일 **11** ② **12** ①

# Ⅳ 일차함수와 그래프

## 07 일차함수의 그래프와 활용

**01** ③ **02** ⑤ **03** ② **04** ① **05** $-2$

**06** 1 **07** ③ **08** $y=20-2x$

**09** ③ **10** ② **11** ① **12** ③, ④

**13** ②, ③ **14** 2 **15** 1 **16** $-8$ **17** $-6$

**18** $(3, 0)$ **19** $\frac{11}{2}$ **20** 1 **21** $-99$

**22** ② **23** $\frac{2}{3}\le a\le 5$ **24** $-\frac{11}{4}$

**25** $a>0$, $b<0$ **26** $-1$ **27** 제1사분면

**28** $\frac{2}{3}<k<3$ **29** ② **30** 제2사분면

**31** $-10$ **32** 제2사분면 **33** ④, ⑤

**34** ② **35** ⑤ **36** ②

**37** (1) $y=-0.006x+20\,(x\ge 0)$ (2) 17 ℃

**38** $-6$ **39** (1) $y=0.1x+15\,(0\le x\le 100)$

(2) 50 g **40** $y=300-20x\,(0\le x\le 15)$ **41** ②

**42** (1) 20 cm (2) 2분 30초 **43** 4 cm

**44** 15초 후 **45** 5

**46** (1) $\begin{cases} y=\frac{1}{15}x & (0\le x\le 30) \\ y=2+\frac{1}{5}(x-30) & (30\le x\le 55) \end{cases}$ (2) 5 km

**47** ③ **48** (1) $(1, 1)$ (2) $-1<m<0$

## 08 일차함수와 일차방정식의 관계

**01** ③ **02** ④ **03** (1) $x=-5$ (2) $y=3$

(3) $(-5, 3)$ **04** 2

**05** (1) 제3사분면 (2) 제3, 4사분면 **06** ④

**07** (1) $y=2x-5$ (2) $y=-3x+4$ **08** ⑤

**09** ④ **10** $y=\frac{1}{2}x+4$ **11** $y=\frac{3}{2}x$

**12** 33 **13** $y=\frac{2}{3}x+2$

**14** $y=-x+9$ 또는 $y=x+5$ **15** $y=\frac{3}{5}x-\frac{7}{10}$

**16** $y=-\frac{4}{3}x+6$ **17** ② **18** $-2$

**19** $y=-1$ **20** $-2$ **21** 3 **22** 12

**23** 10 **24** $-\frac{2}{3}$ **25** 2 **26** $\frac{16}{25}$

### ❖ 대단원 만점 문제

**01** ③, ⑤ **02** $-10$ 또는 10 **03** ①

**04** (1) $0\le x\le 8$ (2) $y=-6x+30\,(0\le x\le 5)$

(3) $y=10x-50\,(5\le x\le 8)$

# 특별부록 단원별 테스트(학교시험 대비)

## 01 유리수와 순환소수

01 ②, ⑤ 02 ③, ⑤ 03 ③ 04 ③ 05 18
06 19 07 10 08 ② 09 30 10 198

## 02 지수법칙과 식의 계산

01 ⑤ 02 ④ 03 256 04 ⑤ 05 ②
06 ③ 07 ⑤ 08 4
09 (1) $-2A+2B$ (2) $8x^2-6xy+6y^2$ 10 4

## 03 일차부등식

01 ④ 02 ④ 03 ⑤ 04 ④ 05 ②
06 $-\frac{18}{5}$ 07 $x<5$ 08 $2\le a<3$
09 $x\le -3$ 10 3

## 04 일차부등식의 활용

01 9 02 33 03 $x>4$ 04 9 05 27명
06 7개 07 ① 08 1200원 09 120 g
10 750 m

## 05 연립일차방정식

01 ②, ③ 02 ② 03 2 04 ② 05 ①
06 1 07 15 08 13 09 ④ 10 $-1$

## 06 연립일차방정식의 활용

01 17, 4 02 210 03 15 km 04 15
05 18일 06 990 m 07 25살 08 86점
09 2배 10 A 소금물 : 11 %, B 소금물 : 5 %

## 07 일차함수의 그래프와 활용

01 1 02 $-1$ 03 $\frac{1}{3}\le a\le \frac{5}{4}$ 04 $\frac{3}{4}$
05 ④ 06 ③ 07 $\frac{3}{4}$ 08 $-2$
09 (1) 550 m (2) 분속 100 m 10 14

## 08 일차함수와 일차방정식의 관계

01 ①, ⑤ 02 4개 03 ④ 04 1 05 ②
06 $\frac{7}{6}$ 07 13 08 ⑤ 09 ③
10 $y=\frac{1}{5}x+3$

# I 유리수와 순환소수

## 01 유리수와 순환소수

문제편 8P

### 01 답 ③

① $b=0$일 때는 분수 $\frac{a}{b}$가 정의될 수 없다.

② 모든 정수는 분수로 나타낼 수 있다.

④ 분수인 $\frac{20}{4}$은 5로 정수이다.

⑤ 0은 정수로 유리수이다.

### 02 답 ㅁ, ㅂ

정수가 아닌 유리수는 기약분수나 소수이므로 ㅁ. $\frac{7}{4}$, ㅂ. 3.14이다.

### 03 답 ⑤

정수를 자연수로 나누면 그 값은 항상 유리수이다.

⑤ 순환하지 않는 무한소수는 유리수가 아니다.

### 04 답 ①, ④

① $\frac{1}{5}=0.2$, $\frac{3}{4}=0.75$ ② $\frac{5}{6}=0.8333\cdots$, $\frac{18}{60}=\frac{3}{10}=0.3$

③ $\frac{42}{3^2\times5\times7}=\frac{2}{3\times5}=\frac{2}{15}=0.1333\cdots$

④ $\frac{0}{\pi}=0$은 유리수이다.

⑤ $\frac{\pi}{6}$는 유리수가 아니다. $\frac{\pi}{6}$가 유리수라면 $\frac{\pi}{6}\times6=\pi$도 유리수인데

이는 모순이다. 따라서 $\frac{\pi}{6}$는 무리수이다.

### 05 답 $\frac{60}{33}$, $\frac{45}{140}$, $\pi$

보기의 수를 소수로 나타내면 다음과 같다.

$\frac{3}{15}=0.2$, $\frac{9}{40}=0.225$, $\frac{60}{33}=1.818181\cdots$, $\frac{7}{28}=0.25$,

$\frac{45}{140}=0.32142857142857\cdots$, $\pi=3.1415926535897\cdots$

따라서 무한소수는 $\frac{60}{33}$, $\frac{45}{140}$, $\pi$이다.

### 06 답 ①, ④

① $\frac{21}{140}=0.15$ (유한소수) ② $\frac{7}{84}=0.08333\cdots$ (무한소수)

③ $\frac{3}{180}=0.01666\cdots$ (무한소수) ④ $\frac{5}{32}=0.15625$ (유한소수)

⑤ $\frac{3}{225}=0.01333\cdots$ (무한소수)

### 07 답 (1) 5, 5, 65, 0.65 (2) $2^3$, $2^3$, 24, 0.024 (3) 2, 2, 14, 0.14

### 08 답 419

$\frac{156}{375}=\frac{2^2\times13}{5^3}=\frac{2^2\times13\times2^3}{5^3\times2^3}=\frac{416}{10^3}=\frac{4160}{10^4}=\cdots$

따라서 $a+n$의 최솟값은 $a=416$, $n=3$일 때, $a+n=419$이다.

### 09 답 ③

$\frac{3}{12}=\frac{1}{4}=\frac{1}{2^2}=\frac{5^2}{2^2\times5^2}=\frac{25}{10^2}$ $\therefore \langle 3, 12\rangle=5^2=25$

$\frac{7}{50}=\frac{7}{2\times5^2}=\frac{7\times2}{2\times5^2\times2}=\frac{14}{10^2}$ $\therefore \langle 7, 50\rangle=2$

$\therefore \langle 3, 12\rangle+\langle 7, 50\rangle=25+2=27$

### 10 답 ①

① $\frac{3}{15}=\frac{1}{5}$ ② $\frac{5}{12}=\frac{5}{2^2\times3}$

③ $\frac{11}{230}=\frac{11}{2\times5\times23}$ ④ $\frac{4}{2^3\times3^2}=\frac{1}{2\times3^2}$

⑤ $\frac{3^3}{2^2\times3\times5\times11}=\frac{3^2}{2^2\times5\times11}$

따라서 기약분수로 고쳤을 때, 분모의 소인수가 2나 5뿐인 것은 ①이다.

### 11 답 14개

분모의 소인수가 2나 5뿐이어야 하므로 소인수가 2나 5뿐인 100 이하의 자연수를 구하면 다음과 같다.

| | | |
|---|---|---|
| $2$ | $5$ | $5^2=25$ |
| $2^2=4$ | $2\times5=10$ | $2\times5^2=50$ |
| $2^3=8$ | $2^2\times5=20$ | $2^2\times5^2=100$ |
| $2^4=16$ | $2^3\times5=40$ | |
| $2^5=32$ | $2^4\times5=80$ | |
| $2^6=64$ | | |

따라서 주어진 분수 중 유한소수로 나타낼 수 있는 수는 14개이다.

### 12 답 8

$\frac{1}{5}<\frac{2}{a}<\frac{1}{3}$에서 $\frac{2}{10}<\frac{2}{a}<\frac{2}{6}$ $\therefore 6<a<10$

따라서 가능한 자연수 $a$의 값은 7, 8, 9이고, $\frac{2}{a}$가 유한소수이므로

$a=8$이다.

### 13 답 119

$\frac{x}{450}=\frac{x}{3^2\times5^2\times2}$가 유한소수이므로 $x$는 9의 배수이다.

또, $\frac{x}{3^2\times5^2\times2}=\frac{8}{y}$인 기약분수의 분자에 8이 있고 분모의 2가 약분되어야 하므로 $x$는 16의 배수이다.

따라서 $x$는 144의 배수이고, 200 이하의 자연수이므로

$x=144$, $y=25$ $\therefore x-y=119$

## 14 답 567

조건 (나)에서 $\frac{A}{630}=\frac{A}{2\times3^2\times5\times7}$ 는 유한소수이므로

$A=3^2\times7\times a=63a$ (단, $a$는 자연수)

조건 (다)에서 $\frac{A}{630}\times40=\frac{63a}{630}\times40=4a=2^2\times a$는 어떤 자연수의 제곱이므로 $a$는 제곱수이다. ⋯ ㉠

조건 (가)에서 $A=63a$는 세 자리의 홀수이므로 $a$는 2 이상 15 이하의 홀수이고, ㉠에서 $a$는 제곱수이므로 $a=9$이다.

$\therefore A=63\times9=567$

## 15 답 ②

① $0.333\cdots \Rightarrow 3$ ③ $0.1252525\cdots \Rightarrow 25$

④ $2.415415415\cdots \Rightarrow 415$ ⑤ $1.451451451\cdots \Rightarrow 451$

## 16 답 ②, ③

② $3.173173173\cdots=3.\dot{1}7\dot{3}$

③ $6.030303\cdots=6.\dot{0}\dot{3}$

## 17 답 15

$\frac{2}{15}=0.1333\cdots=0.1\dot{3}$, $\frac{37}{33}=1.121212\cdots=1.\dot{1}\dot{2}$이므로

$a=3$, $b=12$

$\therefore a+b=3+12=15$

## 18 답 8

$\frac{32}{55}=0.5\dot{8}\dot{1}$이므로 순환하지 않는 소수 부분이 한 자리이다.

따라서 $30-1=2\times14+1$이므로 소수점 아래 30번째 자리의 숫자는 순환마디의 첫 번째 숫자인 8이다.

## 19 답 ①

$\frac{3}{8}=\frac{3}{2^3}$, $\frac{6}{15}=\frac{2}{5}$, $\frac{21}{48}=\frac{7}{16}=\frac{7}{2^4}$, $\frac{4}{25}=\frac{4}{5^2}$, $\frac{33}{21}=\frac{11}{7}$,

$\frac{3}{125}=\frac{3}{5^3}$, $\frac{14}{26}=\frac{7}{13}$, $\frac{12}{45}=\frac{4}{15}=\frac{4}{3\times5}$

따라서 순환소수로 나타낼 수 있는 것의 개수는 $\frac{33}{21}$, $\frac{14}{26}$, $\frac{12}{45}$의 3개이다.

## 20 답 87

1부터 20까지의 자연수를 모두 소인수분해하여 나타내면 다음과 같다.

$1, 2, 3, 2^2, 5, 2\times3, 7, 2^3, 3^2, 2\times5$

$11, 2^2\times3, 13, 2\times7, 3\times5, 2^4, 17, 2\times3^2, 19, 2^2\times5$

분자가 $21=3\times7$이므로 이 중 기약분수로 나타낼 때 분모에 소인수가 2나 5 이외의 것이 있는 것을 모두 고르면 9, 11, 13, 17, 18, 19이므로 $a$의 값의 합은 87이다.

[다른 풀이]

이 문제는 $a$가 20 이하의 수이므로 비교적 간단하게 전체의 경우를 구할 수 있으나 수의 범위가 커서 구하기 어려운 경우에는 주어진 분수가 순환소수가 되는 경우는 인수의 종류가 다양하여 정리하기 어려우므로 유한소수가 되는 경우를 생각하여 구하는 편이 좋다.

주어진 분수가 유한소수가 되게 하는 가능한 $a$의 값은

$a=1$인 경우 : 1

$a=2^n$인 경우 : $2^1$, $2^2$, $2^3$, $2^4$

$a=5^n$인 경우 : 5

$a=2^n\times5^m$인 경우 : $2\times5$, $2^2\times5$

$a=3$인 경우 : 3

$a=7$인 경우 : 7

$a=3\times2^n$인 경우 : $3\times2$, $3\times2^2$

$a=3\times5^n$인 경우 : $3\times5$

$a=7\times2^n$인 경우 : $7\times2$

$a=7\times5^n$인 경우 : 없음

$a=3\times7$인 경우 : 없음

따라서 유한소수가 되는 $a$의 값의 합은 123이다.

이때, 1부터 20까지의 자연수의 합은 $\frac{(1+20)\times20}{2}=210$이므로

순환소수가 되는 $a$의 값의 합은 $210-123=87$

## 21 답 (가) 12.343434⋯ (나) 1234.343434⋯

(다) 1222 (라) $\frac{611}{495}$

## 22 답 (1) 1, 999 (2) 32, 990

## 23 답 ②

$x=0.5333\cdots$이라 하면

$100x=53.333\cdots$ ⋯ ㉠

$10x=5.333\cdots$ ⋯ ㉡

㉠$-$㉡을 하면 $90x=53-5$ $\therefore x=\frac{48}{90}=\frac{8}{15}=\frac{a}{15}$

$\therefore a=8$

또한, $y=0.2777\cdots$이라 하면 같은 방법으로

$100y-10y=27.777\cdots-2.777\cdots$

$90y=25$ $\therefore y=\frac{25}{90}=\frac{5}{18}=\frac{b}{18}$ $\therefore b=5$

$\therefore a+b=13$

[다른 풀이]

$x=0.5\dot{3}=\frac{53-5}{90}=\frac{48}{90}=\frac{8}{15}$ $\therefore a=8$

$y=0.2\dot{7}=\frac{27-2}{90}=\frac{25}{90}=\frac{5}{18}$ $\therefore b=5$

$\therefore a+b=8+5=13$

## 24 답 (1) $\mathbf{1.23,\ 1.\dot{2}\dot{3},\ 1.2\dot{3}}$
(2) $\mathbf{0.042,\ 0.\dot{0}4\dot{2},\ 0.04\dot{2},\ 0.0\dot{4}\dot{2}}$

## 25 답 ④

$\frac{1}{4}=0.25$이고 $\frac{5}{7}=0.\dot{7}1428\dot{5}$이므로 주어진 수 중 $\frac{1}{4}$보다 크고 $\frac{5}{7}$보다 작은 수의 개수는 $0.\dot{3}$, $0.\dot{4}$, $0.\dot{5}$, $0.\dot{6}$의 4개이다.

## 26 답 3.25

$a=0.\dot{6}=\frac{6}{9}=\frac{2}{3}$, $b=2.1\dot{6}=\frac{216-21}{90}=\frac{195}{90}=\frac{13}{6}$

$\therefore \frac{b}{a}=b\div a=\frac{13}{6}\div\frac{2}{3}=\frac{13}{6}\times\frac{3}{2}=\frac{13}{4}=3.25$

## 27 답 ③

$a+b=\frac{438-4}{99}+\frac{216-2}{990}=\frac{4340}{990}+\frac{214}{990}=\frac{4554}{990}=4.6$

## 28 답 7

$a=\frac{172}{999}\times\frac{10}{172}=\frac{10}{999}$

$b=25\times0.0\dot{1}=25\times\frac{1}{90}=\frac{25}{90}$

$\therefore a+b=\frac{10}{999}+\frac{25}{90}=\frac{100+2775}{9990}=\frac{2875}{9990}$

$=\frac{2877-2}{9990}=0.2\dot{8}7\dot{7}$

즉, 순환마디가 소수점 아래 둘째 자리부터 시작되고, $(1234-1)\div3=411$이므로 소수점 아래 1234번째 자리의 숫자는 순환마디의 마지막 숫자인 7이다.

## 29 답 33

$14.\dot{6}=\frac{146-14}{9}=\frac{132}{9}=\frac{44}{3}=\frac{2^2\times11}{3}$

이므로 자연수 $x$를 곱하여 어떤 자연수의 제곱이 되려면 분모는 약분이 되게 하고 분자의 지수는 모두 짝수가 되게 하는 수를 곱해야 한다.
따라서 곱해야 하는 가장 작은 자연수 $x$는 $x=3\times11=33$

## 30 답 $x=93$

$0.0\dot{2}\times x+0.0\dot{3}=2.1$에서 $\frac{2}{90}x+\frac{3}{90}=\frac{21}{10}$

$2x+3=189$, $2x=186$

$\therefore x=93$

## 31 답 ④

$0.5\dot{x}=\frac{11+x}{30}$에서 $\frac{50+x-5}{90}=\frac{11+x}{30}$

$45+x=33+3x$, $-2x=-12$ $\quad\therefore x=6$

## 32 답 $\frac{3}{11}$

$0.\dot{x}\dot{2}=\frac{10x+2}{99}$, $0.\dot{2}\dot{x}=\frac{20+x}{99}$, $0.\dot{7}=\frac{7}{9}$에서

$\frac{10x+2}{99}+\frac{20+x}{99}=\frac{7}{9}$이므로 $\frac{11x+22}{99}=\frac{7}{9}$

$\frac{x+2}{9}=\frac{7}{9}$ $\qquad\therefore x=5$

$\therefore a-b=0.\dot{5}\dot{2}-0.\dot{2}\dot{5}=\frac{52-25}{99}=\frac{27}{99}=\frac{3}{11}$

## 33 답 151

$\frac{a}{2^2\times3\times7^2}$를 기약분수로 나타내면 $\frac{1}{b}$이고, 이는 유한소수로 나타내어지므로 $b$는 $2^2\times3\times7^2$의 약수이면서 소인수는 2 또는 5만 있어야 한다.

$\therefore b=2$ 또는 $b=4$ ---------- ⓐ

(i) $b=2$인 경우

$a=2\times3\times7^2=294$ $\qquad\therefore a+b=296$

(ii) $b=4$인 경우

$a=3\times7^2=147$ $\qquad\therefore a+b=151$ ---------- ⓑ

따라서 $a+b$의 최솟값은 151이다. ---------- ⓒ

**| 채점기준 |**

| | |
|---|---|
| ⓐ 주어진 조건을 만족하는 $b$의 값을 모두 구한다. | [40%] |
| ⓑ 각각의 $b$의 값에 대한 $a$의 값을 구하여 $a+b$의 값을 모두 구한다. | [40%] |
| ⓒ $a+b$의 최솟값을 구한다. | [20%] |

## 34 답 49

$\frac{a}{60}=\frac{a}{2^2\times3\times5}$가 유한소수가 되려면 $a$는 3의 배수이어야 한다.
그런데 약분 후 분자에 3이 남아야 하므로 $a$는 $3^2$의 배수이어야 한다.
또한, $b$는 20의 약수 중 3보다 큰 자연수이어야 한다.

즉, $b$의 값은 4, 5, 10, 20 ---------- ⓐ

(i) $b=4$인 경우 : $\frac{3}{4}=\frac{45}{60}=0.75$이므로 $a=45$, $b=4$

$\therefore a+b=49$

(ii) $b=5$인 경우 : $\frac{3}{5}=\frac{36}{60}=0.6$이므로 소수점 아래 두 자리인 유한소수라는 조건을 만족시키지 않는다.

(iii) $b=10$인 경우 : $\frac{3}{10}=\frac{18}{60}=0.3$이므로 소수점 아래 두 자리인 유한소수라는 조건을 만족시키지 않는다.

(iv) $b=20$인 경우 : $\frac{3}{20}=\frac{9}{60}=0.15$이므로 $a=9$, $b=20$

$\therefore a+b=29$ ---------- ⓑ

따라서 $a+b$의 최댓값은 49이다. ---------- ⓒ

**| 채점기준 |**

| | |
|---|---|
| ⓐ 유한소수임을 이용하여 $a$, $b$가 만족시켜야 할 조건을 구한다. | [40%] |
| ⓑ 가능한 각각의 경우에 대하여 문제의 뜻에 맞는지 확인한다. | [40%] |
| ⓒ $a+b$의 값 중 최댓값을 구한다. | [20%] |

## 35 답 ②

주어진 두 분수의 분모를 각각 소인수분해하면

$\frac{3a}{245}=\frac{3a}{5\times7^2}$, $\frac{a^2}{315}=\frac{a^2}{3^2\times5\times7}$

두 분수가 모두 유한소수가 되려면 기약분수로 고치고 난 후 분모의 소인수가 2나 5뿐이어야 한다.

결국 $a$는 $7^2$의 배수이고 동시에 $3\times7$의 배수이어야 한다.

따라서 $a$는 $7^2$과 $3\times7$의 공배수, 즉 $3\times7^2=147$의 배수이다.

이때, $1000\div147=6.8\cdots$이므로 가능한 세 자리의 자연수 $a$는

$147$, $147\times2$, $147\times3$, $147\times4$, $147\times6$의 5개이다.

## 36 답 155

유리수 $\frac{1}{n}$을 소수로 나타냈을 때 유한소수가 되려면 분모인 $n$의 소인수가 2나 5뿐이어야 한다.

(i) 소인수가 2뿐인 경우 : $n=16$, $32$, $64$

(ii) 소인수가 5뿐인 경우 : $n=25$

(iii) 소인수가 2, 5 모두 있는 경우 : $n=20$, $40$, $50$, $80$

(i), (ii), (iii)에 의하여 유리수 $\frac{1}{n}$이 유한소수가 되는 경우는 8개이고,

나머지 $89-8=81$(개)는 순환소수가 된다.

$\therefore a=8$, $b=81$

$\therefore \frac{3a}{100b}=\frac{24}{8100}=\frac{8}{2700}=\frac{296}{99900}=0.00\dot{2}9\dot{6}$

이때, $28\div3=9 \cdots 1$이므로 소수점 아래 셋째 자리부터 소수점 아래 30번째 자리까지 2, 9, 6이 9번 나타나고 2가 1번 더 나타난다.

따라서 소수점 아래 30번째 자리까지의 숫자의 합은

$(2+9+6)\times9+2=155$이다.

# 대단원 만점 문제

I. 유리수와 순환소수

문제편 18P

## 01 답 $\frac{9}{45}$

$45=3^2\times5$이므로 분모가 45인 분수 중 유한소수로 나타내어지는 분수는 기약분수로 나타내었을 때 분모의 소인수 중 $3^2$이 약분되어야 하므로 분자는 9의 배수이어야 한다.

또, $\frac{1}{15}=\frac{3}{45}$, $\frac{1}{3}=\frac{15}{45}$이므로 3과 15 사이에 9의 배수는 9가 유일하다. 따라서 구하는 수는 $\frac{9}{45}$이다.

## 02 답 84

분모를 소인수분해하면 $140=2^2\times5\times7$이다. 이때, $\frac{3}{140}\times A$가 유한소수가 되려면 분모의 소인수가 2나 5뿐이어야 하므로 $A$는 7의 배수이어야 한다. 따라서 가장 작은 두 자리의 자연수 $x=14$이고, 가장 큰 두 자리의 자연수 $y=7\times14=98$이다.

$\therefore y-x=84$

## 03 답 ①

$\frac{1}{7}=0.\dot{1}4285\dot{7}$의 순환마디는 142857이므로 $a=6$

$\frac{2}{11}=0.\dot{1}\dot{8}$의 순환마디는 18이므로 $b=2$

$\frac{3}{13}=0.\dot{2}3076\dot{9}$의 순환마디는 230769이므로 $c=6$

$\therefore a+b-c=2$

## 04 답 ①, ④

① $51-1=3\times16+2$이므로 소수 51번째 자리의 숫자는 순환마디의 두 번째 숫자인 3이다.

② $\frac{4}{13}=0.\dot{3}0769\dot{2}$

$51=6\times8+3$이므로 소수 51번째 자리의 숫자는 순환마디의 3번째 숫자인 7이다.

③ $51-1=2\times25$이므로 소수 51번째 자리의 숫자는 순환마디의 2번째 숫자인 4이다.

④ $\frac{42}{55}=0.7\dot{6}\dot{3}$

$51-1=2\times25$이므로 소수 51번째 자리의 숫자는 순환마디의 2번째 숫자인 3이다.

⑤ $\frac{44}{111}=0.\dot{3}9\dot{6}$

$51=3\times17$이므로 소수 51번째 자리의 숫자는 순환마디의 3번째 숫자인 6이다.

## 05 답 ⑤

$x=1.3\dot{5}7\dot{9}$이므로 소수점 아래에 순환마디만을 갖도록 하여 빼는 것이 가장 편리하다.

$10000x=13579.579579579\cdots$

$10x=13.579579579\cdots$

에서 $10000x-10x$를 계산하는 것이 가장 편리하다.

## 06 답 $2.4\dot{6}$

$0.\dot{4}0\dot{5}=\frac{405}{999}=\frac{15}{37}$이므로 $a=37$, $b=15$

$\therefore \frac{a}{b}=\frac{37}{15}=2.4666\cdots=2.4\dot{6}$

## 07 답 $\frac{80}{9}$

$$\frac{0.\dot{1}}{0.1}+\frac{0.\dot{2}}{0.2}+\frac{0.\dot{3}}{0.3}+\cdots+\frac{0.\dot{8}}{0.8}=\frac{\frac{1}{9}}{\frac{1}{10}}+\frac{\frac{2}{9}}{\frac{2}{10}}+\frac{\frac{3}{9}}{\frac{3}{10}}+\cdots+\frac{\frac{8}{9}}{\frac{8}{10}}$$

$$=\frac{10}{9}+\frac{10}{9}+\frac{10}{9}+\cdots+\frac{10}{9}$$

$$=\frac{10}{9}\times8=\frac{80}{9}$$

## 08 답 ①

$0.x\dot{y}=\frac{11}{15}$에서 $\frac{(10x+y)-x}{90}=\frac{11}{15}$

$\therefore 9x+y=66$

$x$, $y$가 한 자리의 자연수이므로 $x=7$, $y=3$

$0.y\dot{x}=0.3\dot{7}=\frac{37-3}{90}=\frac{34}{90}=\frac{17}{45}=\frac{z}{45}$이므로 $z=17$

$\therefore 3x+2y-z=21+6-17=10$

[다른 풀이]

$\frac{11}{15}=0.7\dot{3}$이므로 $x=7$, $y=3$

(이하 동일)

# Ⅱ 식의 계산

## 02 지수법칙과 식의 계산

문제편 22P

## 01 답 ⑤

① $x^2\times x^3=x^5$

② $(x^7)^3=x^{21}$

③ $x^9\div x^3=x^{9-3}=x^6$

④ $(2xy)^3=2^3x^3y^3=8x^3y^3$

⑤ $\left(\frac{x^2}{y}\right)^4=\frac{(x^2)^4}{y^4}=\frac{x^8}{y^4}$

## 02 답 ⑤

① $x^5\times x^2\times x^3=x^{5+2+3}=x^{10}$

② $(x^3)^4\times x^2\times(x^2)^5=x^{12}\times x^2\times x^{10}=x^{12+2+10}=x^{24}$

③ $(x^3)^2\div x^3\div x^3=x^6\div x^3\div x^3=(x^6\div x^3)\div x^3$

$=x^3\div x^3=1$

④ $\{x\times(-y)^3\}^2=(-xy^3)^2=x^2y^6$

⑤ $\left(\frac{-2x^5}{y^3z^2}\right)^2=\frac{(-2x^5)^2}{(y^3z^2)^2}=\frac{4x^{10}}{y^6z^4}$

## 03 답 19

$\left(\frac{2c^y}{a^4b^x}\right)^3=\frac{8c^{15}}{a^zb^{y+1}}$에서

$\frac{8c^{3y}}{(a^4)^3(b^x)^3}=\frac{8c^{15}}{a^zb^{y+1}}$, $\frac{8c^{3y}}{a^{12}b^{3x}}=\frac{8c^{15}}{a^zb^{y+1}}$

즉, $3y=15$, $12=z$, $3x=y+1$이므로

$y=5$, $z=12$, $x=2$

$\therefore x+y+z=2+5+12=19$

## 04 답 $\frac{2}{3}$

$a=2^{x-1}$의 양변에 2를 곱하면 $2a=2^{x-1}\times2=2^x$

$b=3^{x+1}$의 양변을 3으로 나누면 $\frac{b}{3}=\frac{3^{x+1}}{3}=3^x$

$\therefore 6^x=2^x\times3^x=2a\times\frac{b}{3}=\frac{2}{3}ab$

따라서 □ 안에 알맞은 수는 $\frac{2}{3}$이다.

## 05 답 ①

$16^x=(2^4)^x=2^{4x}$이고 $a=8$이므로 $2^{a+4}=2^{8+4}=2^{12}$

즉, $2^{a+4}=16^x$에서 $2^{12}=2^{4x}$이므로 $4x=12$

$\therefore x=3$

## 06 답 ⑤

$n$이 홀수일 때, $(-1)^n=-1$, $(-1)^{n+1}=1$

$n$이 짝수일 때, $(-1)^n=1$, $(-1)^{n+1}=-1$이므로

ㄱ. $n$이 홀수이든 짝수이든 두 수의 부호가 다르게 나오기 때문에 항상 $(-1)^n+(-1)^{n+1}=0$이다. (참)

ㄴ. $n$이 짝수일 때, $(-1)^n-(-1)^{n+1}=1-(-1)=2$ (참)

ㄷ. $n$이 홀수이든 짝수이든 두 수의 부호가 다르게 나오기 때문에 항상 $(-1)^n\times(-1)^{n+1}=-1$이다. (참)

ㄹ. 위의 ㄷ에서 양변을 $(-1)^{n+1}$으로 나눈 것과 같으므로 항상 성립한다. (참)

따라서 옳은 것의 개수는 4개이다.

## 07 답 12

$2^{10}\times3\times5^{12}=2^{10}\times3\times5^{10}\times5^2=(3\times5^2)\times(2\times5)^{10}=75\times10^{10}$

따라서 주어진 수는 12자리의 자연수이다. $\therefore m=12$

## 08 답 ①

(가) $(-2x^2y)^3=(-2)^3x^6y^3=-8x^6y^3=Ax^By^3$에서

$A=-8$, $B=6$

(나) $\frac{a^8b^3}{a^Cb^7}=\frac{a^5}{b^D}$ 에서 양변에 $a^C$을 곱하면

$\frac{a^8b^3}{b^7}=\frac{a^5a^C}{b^D}$ 에서 $\frac{a^8}{b^4}=\frac{a^{5+C}}{b^D}$ $\therefore C=3$, $D=4$

$\therefore A+B+C+D=(-8)+6+3+4=5$

## 09 답 ③

① $2x^3\times(-3x^2)=2\times(-3)\times x^3\times x^2=-6x^5$

② $-4(x^2)^2\div2x^4=-4x^4\div2x^4=-4x^4\times\frac{1}{2x^4}=-2$

③ $(-2x^2y)^3\times(2xy)^2=-8x^6y^3\times4x^2y^2=-32x^8y^5$

④ $16x^2y\div2xy\times4x=16x^2y\times\frac{1}{2xy}\times4x=8x\times4x=32x^2$

⑤ $(-x^2y^3)^2\div\left(\frac{1}{3}xy\right)^2=x^4y^6\div\frac{x^2y^2}{9}=x^4y^6\times\frac{9}{x^2y^2}=9x^2y^4$

## 10 답 ④

(주어진 식)$=(-a^3b^6)\times\frac{a^4}{4b^6}\times\left(-\frac{4}{a^4b^2}\right)=\frac{a^3}{b^2}$

## 11 답 ①, ②

① $a\div(b\div c)=a\div\frac{b}{c}=a\times\frac{c}{b}=\frac{ac}{b}$

② $a\div b\div c=\frac{a}{b}\div c=\frac{a}{b}\times\frac{1}{c}=\frac{a}{bc}$

③ $a\div b\times c=\frac{a}{b}\times c=\frac{ac}{b}$

④ $(a\div b)\div c=\frac{a}{b}\div c=\frac{a}{b}\times\frac{1}{c}=\frac{a}{bc}$

⑤ $a\times(b\div c)=a\times\frac{b}{c}=\frac{ab}{c}$

따라서 옳은 것은 ①, ②이다.

## 12 답 ④

$\left(-\frac{2}{3}x^2\right)^3\div x^Ay^2\times(-3y)^3=-\frac{8}{27}x^6\times\frac{1}{x^Ay^2}\times(-27y^3)$

$=8x^{6-A}y=Bx^3y^C$

따라서 $B=8$, $A=3$, $C=1$이므로

$A+B+C=3+8+1=12$

## 13 답 ④

$\frac{y^2}{x^a}\div(-2x^2y^b)^2\times12x^2y^2=\frac{y^2}{x^a}\times\frac{1}{4x^4y^{2b}}\times12x^2y^2$

$=\frac{3}{x^{a+2}y^{2b-4}}=\frac{3}{x^6y^2}$

즉, $a+2=6$, $2b-4=2$

$\therefore a=4$, $b=3$

## 14 답 ⑤

$x^3y^2\times\square\div\left(-\frac{1}{2}x^4y^3\right)=x^2y$

위 식의 양변에 $-\frac{1}{2}x^4y^3$을 곱하면

$x^3y^2\times\square=x^2y\times\left(-\frac{1}{2}x^4y^3\right)=-\frac{1}{2}x^6y^4$

양변을 $x^3y^2$으로 나누면

$\square=\left(-\frac{1}{2}x^6y^4\right)\div x^3y^2$

$=\left(-\frac{1}{2}x^6y^4\right)\times\frac{1}{x^3y^2}$

$=-\frac{1}{2}x^3y^2$

## 15 답 ⑤

(주어진 식)$=3x-\{3x+y+(x-2x+y-x)+3\}$

$=3x-(3x+y-2x+y+3)=3x-(x+2y+3)$

$=3x-x-2y-3=2x-2y-3$

## 16 답 ⑤

(주어진 식)$=6x-\frac{2}{3}\left\{5x+\frac{1}{2}y-(8y-3y+2x)\right\}$

$=6x-\frac{2}{3}\left(5x+\frac{1}{2}y-5y-2x\right)=6x-\frac{2}{3}\left(3x-\frac{9}{2}y\right)$

$=6x-2x+3y=4x+3y$

## 17 답 $5x+10$

$3A+B-(-7A+6B)=3A+B+7A-6B=10A-5B$

여기에 $A=2x^2-x$, $B=4x^2-3x-2$를 대입하면

(주어진 식)$=10A-5B=10(2x^2-x)-5(4x^2-3x-2)$

$=20x^2-10x-20x^2+15x+10=5x+10$

## 18 답 ②

어떤 식을 $A$라 하고 식을 세우면

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

$A=-3x^2+2-2x^2+x-1=-5x^2+x+1$

따라서 바르게 계산하면

$A-(2x^2-x+1)=-5x^2+x+1-2x^2+x-1=-7x^2+2x$

## 19 답 ⑤

(주어진 식)$=\frac{3}{2}x(8x-2y)-\left(2x^3y+\frac{2}{3}x^2y^2\right)\times\left(-\frac{3}{xy}\right)$

$=12x^2-3xy+\frac{6x^3y+2x^2y^2}{xy}$

$=12x^2-3xy+6x^2+2xy$

$=18x^2-xy$

## 20 답 ⑤

주어진 등식에서

$(-2x^2+3x)\times\frac{2}{x}+(4x^3-5x^2)\times\left(-\frac{3}{x^2}\right)=-9x$

$-4x+6-12x+15=-9x$, $-16x+21=-9x$

$-7x=-21$  $\therefore x=3$

## 21 답 $4a^2+4ab-6b^2$

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

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

$=4a^2+2ab+2ab-6b^2=4a^2+4ab-6b^2$

## 22 답 $-10$

(주어진 식)$=(2x^2y-3xy^2)\times\left(-\frac{1}{2xy}\right)+(-4xy)\times\frac{xy^2+3xy}{x^2y^2}$

$=-x+\frac{3}{2}y-4y-12=-x-\frac{5}{2}y-12$

이 식에 $x=-3$, $y=\frac{2}{5}$를 대입하면 구하는 식의 값은

$-(-3)-\frac{5}{2}\times\frac{2}{5}-12=3-1-12=-10$

## 23 답 ②

직육면체의 높이를 $h$ cm라 하면

$3a^2\times 2b^3\times h=12a^4b^2$

$6a^2b^3\times h=12a^4b^2$

$\therefore h=12a^4b^2\times\dfrac{1}{6a^2b^3}=\dfrac{2a^2}{b}$

## 24 답 ②

두 원기둥 A와 B의 부피를 각각 $V_A$, $V_B$라 하면

$V_A=\pi(ab^2)^2\times a^2b=\pi a^2b^4\times a^2b=\pi a^4b^5$

$V_B=\pi(a^2b)^2\times h=\pi a^4b^2h$

이때, $V_A=V_B$이므로 $\pi a^4b^5=\pi a^4b^2h$

$\therefore h=\pi a^4b^5\times\dfrac{1}{\pi a^4b^2}=b^3$

## 25 답 5

지수법칙에 의하여 $(x^ay^bz^c)^d=x^{ad}y^{bd}z^{cd}=x^{16}y^{24}z^{36}$

$\therefore ad=16,\ bd=24,\ cd=36$

여기서 자연수 $d$는 16, 24, 36의 공약수이고 $d$의 값이 최대이므로

$d$는 16, 24, 36의 최대공약수인 4이다. ⓐ

따라서 $a=4,\ b=6,\ c=9,\ d=4$이므로 ⓑ

$a+b-c+d=4+6-9+4=5$ ⓒ

**| 채점기준 |**

| | |
|---|---|
| ⓐ 16, 24, 36의 최대공약수를 구하여 $d$의 값을 구한다. | [50%] |
| ⓑ $a,\ b,\ c$의 값을 각각 구한다. | [40%] |
| ⓒ $a+b-c+d$의 값을 구한다. | [10%] |

## 26 답 (1) $S=2\pi r^2+2\pi rh$ (2) 4

(1) 회전시켜 얻은 입체도형은 밑면의 반지름의 길이가 $r$, 높이가 $h$인 원기둥이므로 (겉넓이)$=2\times$(밑면의 넓이)$+$(옆면의 넓이)에서

$S=2\pi r^2+2\pi rh$ ⓐ

(2) $S=2\pi r^2+2\pi rh$에 $r=1,\ S=10\pi$를 대입하면

$10\pi=2\pi+2\pi h$

$2\pi h=8\pi \qquad \therefore h=4$ ⓑ

**| 채점기준 |**

| | |
|---|---|
| ⓐ $r,\ h,\ S$ 사이의 관계식을 구한다. | [50%] |
| ⓑ 구한 관계식에 $r=1,\ S=10\pi$를 대입하여 $h$의 값을 구한다. | [50%] |

## 27 답 11

$4\times(8^3+8^3+8^3)\times125\times(5^6+5^6+5^6+5^6)$

$=4\times3\times8^3\times125\times4\times5^6$

$=4\times3\times2^9\times5^3\times4\times5^6$

$=4\times3\times4\times2^9\times5^9$

$=48\times10^9$

따라서 주어진 수는 11자리의 자연수이므로 $n=11$

## 28 답 $-1$

$xy=-1$이므로 $\dfrac{1}{x}=-y,\ \dfrac{1}{y}=-x$이고, $x^ny^n=(xy)^n$이므로

$x^n+\dfrac{1}{x^n}+y^n+\dfrac{1}{y^n}+\dfrac{1}{x^ny^n}$

$=x^n+\left(\dfrac{1}{x}\right)^n+y^n+\left(\dfrac{1}{y}\right)^n+\dfrac{1}{x^ny^n}$

$=x^n+(-y)^n+y^n+(-x)^n+\dfrac{1}{(xy)^n}$

$=x^n-y^n+y^n-x^n+\dfrac{1}{(-1)^n}=-1$ ($\because n$은 홀수)

**[다른 풀이]**

(주어진 식)$=x^n+y^n+\dfrac{x^n+y^n}{x^ny^n}+\dfrac{1}{x^ny^n}=x^n+y^n+\dfrac{x^n+y^n+1}{(xy)^n}$

$=x^n+y^n+\dfrac{x^n+y^n+1}{(-1)^n}=x^n+y^n-x^n-y^n-1$

$=-1$($\because n$은 홀수)

# 대단원 만점 문제

Ⅱ. 식의 계산

문제편 30P

## 01 답 ④

ㄱ. $x^2\times x^4=x^{2+4}=x^6$ (거짓)

ㄴ. $x^{12}\div x^2=x^{12-2}=x^{10}$ (거짓)

ㄷ. $(x^2)^2\times x^2=x^4\times x^2=x^6$ (참)

ㄹ. $a^3\times b^6=a^3\times(b^2)^3=(ab^2)^3$ (참)

ㅁ. $(2x^2y)^3=2^3(x^2)^3y^3=8x^6y^3$ (거짓)

ㅂ. $a\neq0$일 때, $-\left(\dfrac{3}{a}\right)^2=-\dfrac{9}{a^2}$ (참)

따라서 옳은 것은 ㄷ, ㄹ, ㅂ이다.

## 02 답 12

$\dfrac{12^5\times15^{15}}{45^{10}}=\dfrac{(2^2\times3)^5\times(3\times5)^{15}}{(3^2\times5)^{10}}=\dfrac{2^{10}\times3^5\times3^{15}\times5^{15}}{3^{20}\times5^{10}}$

$=2^{10}\times5^5=2^5\times(2^5\times5^5)=2^5\times10^5=32\times10^5$

즉, $\dfrac{12^5\times15^{15}}{45^{10}}$은 7자리의 자연수이고, 0이 아닌 부분의 숫자는 3, 2 이므로 $a=7,\ b=5 \qquad \therefore a+b=12$

## 03 답 ④

ㄱ. (i) $n$이 짝수이면 $n+1$은 홀수이므로

$(-1)^n+(-1)^{n+1}=1+(-1)=0$

(ii) $n$이 홀수이면 $n+1$은 짝수이므로

$(-1)^n+(-1)^{n+1}=(-1)+1=0$

$\therefore (-1)^n+(-1)^{n+1}=0$

ㄴ. (i) $n$이 짝수이면 $n+1$은 홀수이므로

$(-1)^n-(-1)^{n+1}=1-(-1)=2$

(ii) $n$이 홀수이면 $n+1$은 짝수이므로

$(-1)^n-(-1)^{n+1}=(-1)-1=-2$

ㄷ. $(-1)^n\times(-1)^{n+1}=(-1)^{2n+1}=\{(-1)^2\}^n\times(-1)=-1$

ㄹ. $(-1)^n\div(-1)^{n+1}=\dfrac{(-1)^n}{(-1)^n\times(-1)}=-1$

따라서 그 값이 $-1$인 것은 ㄷ, ㄹ이다.

## 04 답 ④

$$\begin{aligned}(\text{주어진 식})&=8a-12b-2a+8b=6a-4b\\&=6(-2x+3y)-4(x-2y)\\&=-12x+18y-4x+8y\\&=-16x+26y\end{aligned}$$

## 05 답 $x+2y$

$-x-2[-x+3\{y-(\boxed{\quad})\}]=7x+6y$에서

$-x-2\{-x+3y-3(\boxed{\quad})\}=7x+6y$

$-x+2x-6y+6(\boxed{\quad})=7x+6y$

$6(\boxed{\quad})=6x+12y$

$\therefore \boxed{\quad}=x+2y$

## 06 답 8

$$\begin{aligned}(x^3y^2)^2\div\left(-\frac{y}{2}\right)^3\div(-xy)\times x^2y&=x^6y^4\div\left(-\frac{y^3}{8}\right)\div(-xy)\times x^2y\\&=x^6y^4\times\left(-\frac{8}{y^3}\right)\times\left(-\frac{1}{xy}\right)\times x^2y\\&=8x^7y=8x^ay^b\end{aligned}$$

따라서 $a=7$, $b=1$이므로 $a+b=7+1=8$

## 07 답 $-1$

$4\left(\frac{1}{3}a^2bc-\frac{1}{6}ab^2+\frac{1}{12}bc\right)\div\frac{1}{3}ab$

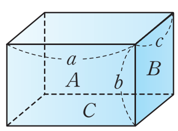
$=\left(\frac{4}{3}a^2bc-\frac{2}{3}ab^2+\frac{1}{3}bc\right)\times\frac{3}{ab}$

$=4ac-2b+\frac{c}{a}$

이 식에 $a=1$, $b=-17$, $c=-7$을 대입하면

$$\begin{aligned}(\text{구하는 값})&=4\times1\times(-7)-2\times(-17)+\frac{-7}{1}\\&=-28+34-7=-1\end{aligned}$$

## 08 답 ②




오른쪽 그림과 같이 직육면체의 세 모서리의 길이를 각각 $a$, $b$, $c$라 하면

$A=ab$, $B=bc$, $C=ca$, $V=abc$이므로

$$\begin{aligned}A\times B\times C&=ab\times bc\times ca=a^2b^2c^2\\&=(abc)^2=V^2\end{aligned}$$

$\therefore V^2=ABC$

# Ⅲ 일차부등식과 연립일차방정식

## 03 일차부등식

문제편 34P

## 01 답 ④

주어진 방정식의 해는 $x=3$이므로 각 식에 $x=3$을 대입하면

① $3\times3\le7$이지만 $9\ge7$ (거짓)

② $3+3<2\times3$이지만 $6=6$ (거짓)

③ $\frac{3}{3}>3+2$이지만 $1<5$ (거짓)

④ $12-2\times3\ge2\times3-5$이므로 $6\ge1$ (참)

⑤ $3\times(3-2)\ge5$이지만 $3\le5$ (거짓)

따라서 $x=3$을 해로 갖는 부등식은 ④이다.

## 02 답 ④

'어떤 수 $x$의 3배에서 6을 뺀 수'를 식으로 나타내면 $3x-6$

'$x$에서 5를 뺀 것의 2배'를 식으로 나타내면 $2(x-5)$

$\therefore 3x-6>2(x-5)$

## 03 답 $3x-2\le4$

'크지 않다.'는 '작거나 같다.'는 뜻이므로

$3x+(-2)\le4$

$\therefore 3x-2\le4$

## 04 답 ⑤

① $ab<0$이므로 두 수의 부호가 다르고, $a>b$이므로 $a>0$, $b<0$이다. (참)

② $ab<0$, $bc<0$이므로 같은 수 $b$에 곱해진 $a$와 $c$의 부호가 같고, 이들과 $b$의 부호는 다르다. 그런데 $b>c$이므로 $b>0$, $a<0$, $c<0$이다. (참)

③ $-2a+1<-2b+1$의 양변에서 1을 빼어도 부등호의 방향은 바뀌지 않으므로 $-2a<-2b$

또, $-2a<-2b$의 양변에 같은 수 $-\frac{1}{2}$을 곱하면 부등호의 방향이 바뀌므로 $a>b$이다. (참)

④ $a<b<0$이므로 $\frac{1}{a}>\frac{1}{b}$

이 부등식의 양변에 같은 음수 $c$를 곱하면 부등호의 방향이 바뀌어 $\frac{c}{a}<\frac{c}{b}$이다. (참)

⑤ 예를 들어 $-3<-2$이지만 $|-3|>|-2|$이다. (거짓)

따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

## 05 답 ①, ③

① $a>b$, $b>c$이면 $a>c$이다. (참)

② $a>b \Leftrightarrow \frac{a}{2}>\frac{b}{2} \Leftrightarrow -3+\frac{a}{2}>-3+\frac{b}{2}$ (거짓)

③ $5-a<5-b \Leftrightarrow -a<-b \Leftrightarrow a>b$ (참)

④ $0<a<b$ 또는 $a<b<0$이면 $\frac{1}{a}>\frac{1}{b}$, $a<0<b$이면 $\frac{1}{a}<\frac{1}{b}$이다. (거짓)

⑤ $a<b<0$이면 $a^2>b^2$, $a<0<b$이면 $a^2>b^2$ 또는 $a^2<b^2$
$0<a<b$이면 $a^2<b^2$이다. (거짓)

따라서 옳은 것은 ①, ③이다.

## 06 답 ④

$a-5<-b+2$에서

① 양변에 3을 더하면 $a-2<-b+5$ (참)

② 양변에서 8을 빼면 $a-13<-b-6$ (참)

③ 양변에 $b+5$를 더하면 $a+b<7$ (참)

④ 양변에 $-3$을 곱하면 $-3a+15>3b-6$ (거짓)

⑤ 양변에 2를 곱하면 $2a-10<-2b+4$ (참)

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

## 07 답 ④

$3<x<8$의 각 변에 $-3$을 곱하면 $-24<-3x<-9$

위 식의 각 변에 8을 더하면 $-16<-3x+8<-1$

따라서 $a=-2$, $b=-15$이므로

$a-b=-2-(-15)=13$

## 08 답 ⑤

$-2\le a<\frac{1}{3}$의 각 변에 $-3$을 곱하면 $-1<-3a\le 6$

또, 각 변에 5를 더하면 $4<-3a+5\le 11$

따라서 4 초과 11 이하의 소수는 5, 7, 11이므로 모든 소수들의 합은

$5+7+11=23$

## 09 답 $a=-2$, $b=1$

$-3\le x\le 2$의 각 변에 $a$를 곱하면

$2a\le ax\le -3a$ ($\because a<0$)

위 식의 각 변에 $b$를 더하면

$2a+b\le ax+b\le -3a+b$

따라서 $ax+b$의 최댓값은 $-3a+b=7$ ⋯ ㉠,

최솟값은 $2a+b=-3$ ⋯ ㉡

㉠$-$㉡을 하면 $-5a=10$ $\quad\therefore a=-2$

이것을 ㉠에 대입하면 $6+b=7$ $\quad\therefore b=1$

## 10 답 ②

$-2<x\le 4$ ⋯ ㉠

$A=2x+3$이므로 $3-2A=3-2(2x+3)=-4x-3$

㉠의 각 변에 $-4$를 곱하면 $-16\le -4x<8$

위 식의 각 변에서 3을 빼면 $-19\le -4x-3<5$

즉, $-19\le 3-2A<5$이므로 $a=-19$, $b=5$

$\therefore a+b=-19+5=-14$

## 11 답 ⑤

① $3x+8$은 일차식이다.

② $2>1$은 부등식이다.

③ $3x+1=7$은 일차방정식이다.

④ $4x+5-4x+1\ge 0$에서 $6\ge 0$이므로 부등식이다.

⑤ $\frac{-2x+1}{3}-4\le 0$이므로 일차부등식이다.

따라서 일차부등식은 ⑤이다.

## 12 답 2개

ㄱ. $x-1>0$은 일차부등식이다.

ㄴ. $x^2<4$는 이차부등식이다.

ㄷ. $\frac{4}{5}x+\frac{3}{5}=\frac{7}{5}$은 일차방정식이다.

ㄹ. $-\frac{2}{x}+\frac{1}{4}>0$은 일차가 아닌 부등식이다.

ㅁ. $2x+3-(5x+1)\ge 0$에서 $-3x+2\ge 0$이므로 일차부등식이다.

ㅂ. $\frac{1}{2}x+5-\left(\frac{1}{2}x+3\right)\ge 0$에서 $2\ge 0$이므로 부등식이다.

따라서 일차부등식의 개수는 ㄱ, ㅁ의 2개이다.

## 13 답 (1) $x<-\frac{2}{3}$ (2) $x\ge -18$

(1) 괄호를 풀면 $2x-8>5x-6$

$-3x>2$ $\quad\therefore x<-\frac{2}{3}$

(2) 양변에 10을 곱하면 $3x-40\le 8x+50$

$-5x\le 90$ $\quad\therefore x\ge -18$

## 14 답 (1) $x>-4$ (2) $x>0$ (3) $x\le \frac{4}{13}$

(1) 양변에 12를 곱하면 $3(x-4)-4(2x-1)<12$

괄호를 풀면 $3x-12-8x+4<12$

$-5x<20$

$\therefore x>-4$

(2) 양변에 6을 곱하면 $3(3x-2)-2(2x-3)<12x$

괄호를 풀면 $9x-6-4x+6<12x$

$-7x<0$

$\therefore x>0$

(3) $\frac{1}{3}-\frac{1}{2}\left\{3x-\left(-\frac{2}{3}x+2\right)\right\}\geq 1-\frac{3}{4}x$에서

$\frac{1}{3}-\frac{1}{2}\left(\frac{11}{3}x-2\right)\geq 1-\frac{3}{4}x$

$\frac{1}{3}-\frac{11}{6}x+1\geq 1-\frac{3}{4}x$

양변에 분모 3, 4, 6의 최소공배수인 12를 곱하면

$4-22x+12\geq 12-9x$

$-13x\geq -4$

$\therefore x\leq \frac{4}{13}$

## 15 답 ①

$\frac{3}{9}x-1>\frac{2x-1}{3}+\frac{22}{9}$

$3x-9>3(2x-1)+22$

$3x-9>6x-3+22$

$-3x>28$

$\therefore x<-\frac{28}{3}=-9.3\times\times\times$

따라서 주어진 일차부등식을 만족시키는 정수 중 가장 큰 정수는 $-10$이다.

## 16 답 ②

$ax+3>bx+2$에서 $(a-b)x>-1$

① $a>b$일 때, $a-b>0$이므로 $x>-\frac{1}{a-b}$ (참)

② $a<b$일 때, $a-b<0$이므로 $x<-\frac{1}{a-b}$ (거짓)

③ $a=b$일 때, $a-b=0$이므로 $0\times x>-1$

$x$에 어떤 수를 대입해도 성립하므로 해는 모든 수이다. (참)

④ $a<0$, $b=0$일 때, $ax>-1$에서 $x<-\frac{1}{a}$ (참)

⑤ $a=0$, $b>0$일 때, $-bx>-1$에서 $x<\frac{-1}{-b}$ $\quad\therefore x<\frac{1}{b}$ (참)

따라서 옳지 않은 것은 ②이다.

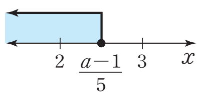
## 17 답 $11\leq a<16$

$3(a-2x)\geq -x+2a+1$에서

$3a-6x\geq -x+2a+1$, $5x\leq a-1$

$\therefore x\leq \frac{a-1}{5}$

이를 수직선에 나타내면 오른쪽과 같다.




부등식을 만족시키는 가장 큰 자연수가 2이므로

$2\leq \frac{a-1}{5}<3$, $10\leq a-1<15$

$\therefore 11\leq a<16$

## 18 답 ①, ④

$ax+b>0$에서 $ax>-b$

해가 $x<1$이므로 양변을 $a$로 나누면 부등호의 방향이 바뀌어야 한다.

즉, $a<0$이므로 $x<-\frac{b}{a}$

또, $-\frac{b}{a}=1$이므로 $b=-a$이고, $a<0$이므로 $b=-a>0$

① $a+b=a+(-a)=0$ (참)

② $a-b=a-(-a)=2a<0$ (거짓)

③ $ab=a\times(-a)=-a^2<0$ (거짓)

④ $\frac{a}{b}=\frac{a}{-a}=-1<0$ (참)

⑤ $b^2=(-a)^2=a^2$ (거짓)

따라서 옳은 것은 ①, ④이다.

## 19 답 ⑤

부등식 $ax>-3$의 해가 $x<6$이므로

$a<0$이고, $x<-\frac{3}{a}$

그런데 해가 $x<6$이므로

$-\frac{3}{a}=6 \qquad \therefore a=-\frac{1}{2}$

## 20 답 ①

$4(x+2)\geq 3(x+4)$에서

$4x+8\geq 3x+12 \qquad \therefore x\geq 4$ ⋯ ㉠

$ax-2\leq -10$에서 $ax\leq -8$ ⋯ ㉡

㉠과 ㉡의 해가 같으므로 ㉡에서 $a<0$이고 $x\geq -\frac{8}{a}$

$-\frac{8}{a}=4 \qquad \therefore a=-2$

## 21 답 $\frac{2}{7}$

$-2\leq x\leq -1$에서 $2\leq -2x\leq 4$

$\therefore 5\leq 3-2x\leq 7$ ---------- ⓐ

각 변의 역수를 취하면 $\frac{1}{7}\leq \frac{1}{3-2x}\leq \frac{1}{5}$

$\therefore \frac{5}{7}\leq \frac{5}{3-2x}\leq 1$ ---------- ⓑ

따라서 $\frac{5}{3-2x}$가 가질 수 있는 가장 큰 값은 1, 가장 작은 값은 $\frac{5}{7}$이므로 그 차는 $\frac{2}{7}$이다. ---------- ⓒ

**| 채점기준 |**

ⓐ 부등식의 성질을 이용하여 $3-2x$의 값의 범위를 구한다. [30%]

ⓑ $\frac{5}{3-2x}$의 값의 범위를 구한다. [40%]

ⓒ 구한 범위를 통해 가장 큰 값과 가장 작은 값을 구하고, 그 차를 구한다. [30%]

## 22 답 $x<\frac{1}{4}$

$ax+b<0$에서 $ax<-b$ $\quad \therefore x>-\frac{b}{a}$ (단, $a<0$)

$ax+b<0$의 해가 $x>-3$과 같으므로

$-\frac{b}{a}=-3$ $\quad \therefore b=3a,\ a<0$ ······ ⓐ

한편, $(a+b)x+(2a-b)>0$에서 $(a+b)x>b-2a$

여기에 $b=3a$를 대입하면 $4ax>a$ ······ ⓑ

$\therefore x<\frac{1}{4}$ ($\because a<0$) ······ ⓒ

| 채점기준 |

| | |
|---|---|
| ⓐ 해가 주어진 부등식을 풀어 $a$, $b$의 관계를 알아낸다. | [50%] |
| ⓑ 해를 구해야 할 부등식에서 문자를 하나 소거하여 푼다. | [20%] |
| ⓒ 문자의 부호를 이용하여 해를 구한다. | [30%] |

## 23 답 $x>-8$

일차부등식 $(a+b)x+2a-3b<0$에서

$(a+b)x<-2a+3b$ ··· ㉠

해가 $x>-\frac{3}{4}$이므로 $a+b<0$ ··· ㉡

㉠의 양변을 $a+b$로 나누면 $x>\frac{-2a+3b}{a+b}$

$\frac{-2a+3b}{a+b}=-\frac{3}{4}$ $\quad \therefore a=3b$ ··· ㉢

㉢을 ㉡에 대입하면 $4b<0$ $\quad \therefore b<0$

또, 일차부등식 $(a-2b)x+3a-b<0$에 $a=3b$를 대입하면

$bx+8b<0$, $bx<-8b$

그런데 $b<0$이므로 $x>-8$

## 24 답 $a=-\frac{1}{2}$, $b=3$

$|ax+1|\le b$의 해가 주어진 범위처럼 존재하려면 $a\ne 0$, $b>0$

$|ax+1|\le b$에서 $-b\le ax+1\le b$

(ⅰ) $a>0$인 경우

해가 $-4\le x\le 8$이므로 양변에 $a$를 곱하고 1을 더하면

$-4a+1\le ax+1\le 8a+1$

이것이 $-b\le ax+1\le b$와 같아야 하므로

$-b=-4a+1$, $b=8a+1$ $\quad \therefore a=-\frac{1}{2}$, $b=-3$

이것은 $a\ne 0$, $b>0$인 조건을 만족시키지 않는다.

(ⅱ) $a<0$인 경우

해가 $-4\le x\le 8$이므로 양변에 $a$를 곱하고 1을 더하면

$8a+1\le ax+1\le -4a+1$

이것이 $-b\le ax+1\le b$와 같아야 하므로

$-b=8a+1$, $b=-4a+1$ $\quad \therefore a=-\frac{1}{2}$, $b=3$

이것은 $a\ne 0$, $b>0$인 조건을 만족시킨다.

(ⅰ), (ⅱ)에 의해 $a=-\frac{1}{2}$, $b=3$

# 04 일차부등식의 활용

문제편 41P

## 01 답 4

어떤 정수를 $x$라 하면

$4x\le \overset{(가)}{x+12}$에서

$\overset{(나)}{3}x\le \overset{(다)}{12}$ $\quad \therefore x\le \overset{(라)}{4}$

따라서 가능한 정수 중 가장 큰 수는 $\overset{(라)}{4}$이다.

## 02 답 13

사탕 $x$개를 바구니에 담을 수 있다고 하면 사탕의 값은 $\overset{(가)}{600x}$원이고, 바구니의 값을 합한 총 가격이 10000원 이하이어야 하므로

$600x+\overset{(나)}{2000}\le 10000$

$600x\le \overset{(다)}{8000}$

$\therefore x\le \underset{(라)}{\frac{40}{3}}$

사탕의 개수는 자연수이므로 사탕을 최대 $\overset{(마)}{13}$개까지 선물바구니에 담을 수 있다.

## 03 답 17

연속하는 세 자연수를 $x-1$, $x$, $x+1$이라 하면

$(x-1)+x+(x+1)<50$

$3x<50$ $\quad \therefore x<\frac{50}{3}$

$\therefore x<\frac{50}{3}=16.\times\times\times$

따라서 $x=16$일 때, 가장 큰 자연수는 17이다.

**[다른 풀이]**

구해야 하는 것이 가장 큰 자연수이므로 이것을 $x$라 하면 세 수는 $x$, $x-1$, $x-2$이다.

$x+(x-1)+(x-2)<50$에서 $3x<53$

$\therefore x<\frac{53}{3}=17.\times\times\times$

따라서 $x=17$일 때, 가장 큰 자연수는 17이다.

## 04 답 ⑤

연속하는 세 홀수 중 가장 작은 수를 $x$라 하면 연속하는 세 홀수는 $x$, $x+2$, $x+4$이다.

이 중 가장 큰 수를 3배한 수는 $3(x+4)=3x+12$이고

나머지 두 수를 더한 것의 2배한 수는 $2(x+x+2)=4x+4$이다.

즉, $3x+12<4x+4$에서 $x>8$

따라서 $x$가 될 수 있는 수는 ⑤ 9이다.

## 05 답 ①

이용할 수 있는 용달차의 수를 $x$대라 하면 트럭의 수는 $(8-x)$대이다. 그런데 트럭과 용달차로 배달할 수 있는 사과 상자는 $60x+150(8-x)$상자이므로 이것이 900상자 이상이다.

$60x+150(8-x)\geq 900$

$60x+1200-150x\geq 900$

$-90x\geq -300$

$\therefore x\leq \frac{300}{90}=\frac{10}{3}=3.3\times\times\times$

따라서 자연수 $x$의 최댓값은 3이므로 용달차는 최대 3대를 이용할 수 있다.

## 06 답 7장

구입하는 700원 짜리 우표의 장수를 $x$장이라 하면 구입하는 500원 짜리 우표는 $(14-x)$장이므로 700원 짜리 우표의 값은 $700x$원이고 500원 짜리 우표의 값은 $500(14-x)$원이다. 이때, 전체 가격이 8500원 이하이므로

$700x+500(14-x)\leq 8500$에서

$200x\leq 1500 \qquad \therefore x\leq 7.5$

따라서 700원 짜리 우표는 최대 7장 구입할 수 있다.

## 07 답 6개월 후

$x$개월 후 형의 저축액은 $(8000+300x)$원이고, 동생의 저축액은 $(4000+1000x)$원이므로

$4000+1000x>8000+300x$

$700x>4000 \qquad x>\frac{40}{7}=5.7\times\times\times$

따라서 6개월 후부터 동생의 저축액이 형보다 많아진다.

## 08 답 22000원

케이크의 정가를 $x$원이라 하자.

정가의 10 %를 할인한 판매 가격은 $\frac{90}{100}x$원이고,

이때, (이익)=(판매 가격)−(원가)이므로 이익은 $\left(\frac{90}{100}x-18000\right)$원이다.

이익이 원가의 10 % 이상이 되어야 하므로

$\frac{90}{100}x-18000\geq 18000\times\frac{10}{100} \qquad \therefore x\geq 22000$

따라서 케이크의 정가는 최소 22000원으로 해야 한다.

## 09 답 12

상품의 원가를 $P$원이라 하면

(처음 판매 가격)$=P\left(1+\frac{25}{100}\right)=\frac{5}{4}P$

($a$ % 할인한 판매 가격)$=\frac{5}{4}P\left(1-\frac{a}{100}\right)$

이때, (이익)=(판매 가격)−(원가)$=\frac{5}{4}P\left(1-\frac{a}{100}\right)-P$이고

원가의 10 %에 해당하는 금액은 $\frac{1}{10}P$이므로

$\frac{5}{4}P\left(1-\frac{a}{100}\right)-P\geq\frac{1}{10}P$

각 항에 $\frac{40}{P}$을 곱하면

$50\left(1-\frac{a}{100}\right)-40\geq 4$

$50\left(1-\frac{a}{100}\right)\geq 44,\ 1-\frac{a}{100}\geq\frac{44}{50}$

$\frac{a}{100}\leq\frac{6}{50} \qquad \therefore a\leq 12$

따라서 $a$의 최댓값은 12이다.

## 10 답 4 km

올라간 거리를 $x$ km라 하면 시속 4 km로 내려온 거리 역시 $x$ km이다.

올라갈 때는 시속 2 km, 내려올 때는 시속 4 km로 걸어서 전체 걸리는 시간을 3시간 이내로 하려고 하므로

$\frac{x}{2}+\frac{x}{4}\leq 3,\ 2x+x\leq 12$

$3x\leq 12 \qquad \therefore x\leq 4$

따라서 최대 4 km까지 올라갔다가 내려올 수 있다.

## 11 답 시속 4.8 km

하림이가 시속 $x$ km의 속력으로 걷는다고 하자.

25분 이내에 2 km를 가야 하므로

$\frac{25}{65}\times x\geq 2 \qquad \therefore x\geq\frac{24}{5}=4.8$

따라서 적어도 시속 4.8 km로 걸어야 한다.

## 12 답 ①

증발시킨 물의 양을 $x$ g이라 하면

소금의 양은 $\frac{3}{100}\times 400=12$(g)이므로

$12\geq(400-x)\times\frac{5}{100}$

$1200\geq 2000-5x,\ 5x\geq 800 \qquad \therefore x\geq 160$

따라서 적어도 160 g의 물을 증발시켜야 한다.

[다른 풀이]

증발시킨 물의 양을 $x$ g이라 하면

$\frac{3}{100}\times 400\geq\frac{5}{100}\times(400-x)$

$1200\geq 2000-5x$

$5x\geq 800 \qquad \therefore x\geq 160$

## 13 답 ②

사회, 과학 두 과목의 평균을 $x$점이라 하면 국어, 영어, 수학 3과목의 평균이 76점이고, 사회, 과학을 포함한 5과목의 평균이 80점 이상이므로

$3\times76+2x\geq5\times80$, $2x\geq172$ $\therefore x\geq86$

따라서 옳은 것은 ②이다.

## 14 답 6표

중간 개표된 표의 수는 $9+6=15$이므로 아직 개표하지 않은 표의 수는 13이다.

개표하지 않은 표에서 얻을 A의 표의 수를 $x$라 할 때, B가 얻을 수 있는 표의 수는 $(13-x)$이다.

이때, 최대 득표자가 회장이 되므로 A가 당선이 되려면

$9+x>6+(13-x)$에서 $9+x>19-x$, $2x>10$ $\therefore x>5$

따라서 A는 앞으로 최소한 6표를 더 얻으면 당선이 확정된다.

## 15 답 25명

단체의 인원을 $x$명이라 하자. (단, $x<30$)

1000원씩 $x$명이 입장할 때의 요금은 $1000x$원이고, 30명의 단체 입장료는

$1000\times(1-0.2)\times30=800\times30=24000$(원)이다. ---------- ⓐ

따라서 30명 단체의 표를 사는 것이 유리한 경우는

$1000x>24000$ ---------- ⓑ

$\therefore x>24$

따라서 25명부터는 단체로 입장하는 것이 유리하다. ---------- ⓒ

**| 채점기준 |**

| | |
|---|---|
| ⓐ 개별 입장료와 30명에 대한 단체 입장료를 각각 구한다. | [40%] |
| ⓑ 일차부등식을 세운다. | [50%] |
| ⓒ 단체표를 사는 것이 유리할 때의 단체의 인원 수를 구한다. | [10%] |

## 16 답 2명

전체 일의 양을 1이라 하면 남자가 하루에 하는 일의 양은 $\frac{1}{5}$이고,

여자가 하루에 하는 일의 양은 $\frac{1}{8}$이다. ---------- ⓐ

여자가 $x$명이라 하면 남자는 $(6-x)$명이므로

$\frac{1}{5}(6-x)+\frac{1}{8}x\geq1$ ---------- ⓑ

$8(6-x)+5x\geq40$ $\therefore x\leq\frac{8}{3}$

따라서 여자의 최대 인원은 2명이다. ---------- ⓒ

**| 채점기준 |**

| | |
|---|---|
| ⓐ 남자와 여자가 하루에 할 수 있는 일의 양을 각각 구한다. | [40%] |
| ⓑ 일차부등식을 세운다. | [50%] |
| ⓒ 여자의 최대 인원을 구한다. | [10%] |

## 17 답 ①

A 지점에서 B 지점까지 걸린 시간은 $\frac{1000}{60}=\frac{50}{3}$ (분),

B 지점에서 C 지점까지 걸린 시간은 $\frac{20000}{600}=\frac{100}{3}$ (분)

이므로 A 지점에서 C 지점까지 걸린 시간은 50분이다.

C 지점에서 D 지점까지 5 km를 이동하는데 20분 이하가 걸려야 하므로 달리는 속력을 분속 $x$ m라 하면

$5000\leq20x$ $\therefore x\geq250$

따라서 최소 분속 250 m 이상의 속력으로 달려야 한다.

## 18 답 11표

개표된 표가 28표이므로 미개표된 표는 22표이다.

이 중 A가 $x$표를 더 얻어 당선이 확정된다면 나머지 $(22-x)$표를 모두 2위 득표자가 얻는다고 해도 A의 표가 더 많아야 한다.

$11+x>10+(22-x)$

$2x>21$ $\therefore x>\frac{21}{2}=10.5$

따라서 최소 11표를 얻으면 다른 후보자의 득표 수와 관계없이 A의 당선이 확정된다.

# 05 연립일차방정식

문제편 46P

## 01 답 ④

① $2\times0+9=0+9=9$

② $2\times1+7=2+7=9$

③ $2\times2+5=4+5=9$

④ $2\times3+4=6+4=10\neq9$

⑤ $2\times4+1=8+1=9$

따라서 순서쌍이 아닌 것은 ④이다.

## 02 답 3개

일차방정식 $x+3y=10$에서 $x=10-3y$

(i) $y=1$일 때, $x=7$ (ii) $y=2$일 때, $x=4$ (iii) $y=3$일 때, $x=1$

$y$가 4 이상의 자연수일 때, $x$는 음수가 되어 자연수가 아니므로 성립하지 않는다.

따라서 $(x, y)$는 $(7, 1)$, $(4, 2)$, $(1, 3)$의 3개이다.

## 03 답 $4x+5y=90$

4점짜리 문제는 $x$개이므로 $4x$점이고, 5점짜리 문제는 $y$개이므로 $5y$점이다. $\therefore 4x+5y=90$

## 04 답 ④

주어진 연립방정식의 해가 $(2,\ -1)$이므로 이 값을 주어진 방정식에 각각 대입하면

$2a-1=5,\ 2a=6 \quad \therefore a=3$

$4-b=7,\ -b=3 \quad \therefore b=-3$

$\therefore a-b=3-(-3)=6$

## 05 답 ③

선택지의 연립방정식에 $x=1,\ y=-2$를 대입하였을 때, 등식이 모두 성립하는 것을 찾는다.

① $1+(-2)=-1,\ 1-(-2)=3\neq 2$ (×)

② $2\times 1+(-2)=0,\ 1-(-2)=3\neq 4$ (×)

③ $-2=1-3,\ -2=-2\times 1$ (○)

④ $1=(-2)+3,\ 1\neq 2\times(-2)=-4$ (×)

⑤ $2\times 1+(-2)=0,\ 1+2\times(-2)=-3\neq 0$ (×)

따라서 $x=1,\ y=-2$를 해로 갖는 연립방정식은 ③이다.

## 06 답 ①

$\begin{cases} ax+y=7 \cdots ㉠ \\ 5x+6y=3 \cdots ㉡ \end{cases}$

㉡에 $x=3,\ y=b$를 대입하면

$15+6b=3 \quad \therefore b=-2$

㉠에 $x=3,\ y=-2$를 대입하면

$3a-2=7 \quad \therefore a=3$

## 07 답 (1) $x=1,\ y=0$ (2) $x=1,\ y=4$

(1) $\begin{cases} 2x+3y=2 \cdots ㉠ \\ 3x+4y=3 \cdots ㉡ \end{cases}$

$x$를 소거하기 위해 ㉠의 양변에는 3을, ㉡의 양변에는 2를 곱하면

$\begin{cases} 6x+9y=6 \cdots ㉢ \\ 6x+8y=6 \cdots ㉣ \end{cases}$

㉢$-$㉣을 하면 $y=0$

$y=0$을 ㉠에 대입하면

$2x+3\times 0=2,\ 2x=2 \quad \therefore x=1$

(2) $\begin{cases} 2x+y=6 \cdots ㉠ \\ 3x-2y=-5 \cdots ㉡ \end{cases}$

㉠에서 $y=6-2x \cdots ㉢$

㉢을 ㉡에 대입하면

$3x-2(6-2x)=-5,\ 7x=7 \quad \therefore x=1$

이것을 ㉢에 대입하면

$y=6-2\times 1 \quad \therefore y=4$

## 08 답 (1) $x=-1,\ y=1$ (2) $x=2,\ y=1$

(1) $\begin{cases} x=2y-3 \cdots ㉠ \\ x=5y-6 \cdots ㉡ \end{cases}$

㉠을 ㉡에 대입하면

$2y-3=5y-6,\ -3y=-3 \quad \therefore y=1$

$y=1$을 ㉠에 대입하면

$x=2\times 1-3=-1$

(2) $\begin{cases} 3x+2y=8 \cdots ㉠ \\ 5x+3y=13 \cdots ㉡ \end{cases}$

㉠$\times 3-$㉡$\times 2$를 하면

$$\begin{array}{rl} & 9x+6y=24 \\ -) & 10x+6y=26 \\ \hline & -x \qquad =-2 \end{array} \quad \therefore x=2$$

이것을 ㉠에 대입하면

$3\times 2+2y=8,\ 2y=2 \quad \therefore y=1$

## 09 답 $x=1,\ y=1$

주어진 연립방정식의 괄호를 풀고 간단한 모양으로 고치면

$\begin{cases} -x-3y=-4 \cdots ㉠ \\ 5x+6y=11 \cdots ㉡ \end{cases}$

㉠$\times 2+$㉡을 하면

$$\begin{array}{rl} & -2x-6y=-8 \\ +) & 5x+6y=11 \\ \hline & 3x \qquad =3 \end{array} \quad \therefore x=1$$

$x=1$을 ㉡에 대입하면

$5\times 1+6y=11,\ 6y=6 \quad \therefore y=1$

## 10 답 $x=-1,\ y=3$

주어진 연립방정식의 괄호를 풀고 간단한 모양으로 고치면

$\begin{cases} x+y=2 \cdots ㉠ \\ -3x+4y=15 \cdots ㉡ \end{cases}$

㉠$\times 3+$㉡을 하면

$$\begin{array}{rl} & 3x+3y=6 \\ +) & -3x+4y=15 \\ \hline & 7y=21 \end{array} \quad \therefore y=3$$

$y=3$을 ㉠에 대입하면 $x+3=2 \quad \therefore x=-1$

## 11 답 ④

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

㉠$\times 6$, ㉡$\times 12$를 하여 정리하면

$\begin{cases} 3x+2y=6 \cdots ㉢ \\ 4x-3y=8 \cdots ㉣ \end{cases}$

㉢$\times 3+$㉣$\times 2$를 하면 $17x=34 \quad \therefore x=2$

$x=2$를 ㉢에 대입하면 $6+2y=6,\ 2y=0 \quad \therefore y=0$

따라서 해를 순서쌍 $(x,\ y)$로 나타내면 $(2,\ 0)$이다.

## 12 답 $x=3,\ y=5$

$\begin{cases} 0.3(x+y)-0.1y=1.9 \cdots ㉠ \\ \frac{2}{3}x+\frac{3}{5}y=5 \cdots ㉡ \end{cases}$

㉠$\times 10$을 하고 정리하면

$3(x+y)-y=19,\ 3x+2y=19 \cdots$ ㉢

㉡$\times 15$를 하면 $10x+9y=75 \cdots$ ㉣

㉢$\times 9-$㉣$\times 2$를 하면

$$\begin{array}{rl} & 27x+18y=171 \\ -) & 20x+18y=150 \\ \hline & 7x \quad\quad =21 \end{array} \quad \therefore x=3$$

이것을 ㉢에 대입하면

$9+2y=19 \quad \therefore y=5$

## 13 답 $x=2,\ y=-1$

$\begin{cases} 5x+3y+8=15 \cdots ㉠ \\ 4x-7y=15 \cdots ㉡ \end{cases}$

㉠에서 $5x+3y=7 \cdots$ ㉢

㉡$\times 3+$㉢$\times 7$을 하면

$$\begin{array}{rl} & 12x-21y=45 \\ +) & 35x+21y=49 \\ \hline & 47x \quad\quad =94 \end{array} \quad \therefore x=2$$

이것을 ㉢에 대입하면

$5\times 2+3y=7 \quad \therefore y=-1$

## 14 답 $x=-7,\ y=5$

$\begin{cases} \frac{y-2}{3}=\frac{x+y+6}{4} \\ \frac{y-2}{3}=\frac{-x+y-7}{5} \end{cases}$ 에서

$\begin{cases} 4y-8=3x+3y+18 \\ 5y-10=-3x+3y-21 \end{cases}$

$\begin{cases} 3x-y=-26 \cdots ㉠ \\ 3x+2y=-11 \cdots ㉡ \end{cases}$

㉠$-$㉡을 하면 $-3y=-15 \quad \therefore y=5$

이것을 ㉠에 대입하면

$3x-5=-26,\ 3x=-21 \quad \therefore x=-7$

## 15 답 ②

$y=2x$를 주어진 연립방정식에 대입하면

$\begin{cases} 4x-14x=5 \cdots ㉠ \\ 2x=ax+6 \cdots ㉡ \end{cases}$

㉠에서 $x=-\frac{1}{2}$

이것을 ㉡에 대입하면 $-1=-\frac{1}{2}a+6 \quad \therefore a=14$

## 16 답 ④

$x : y=3 : 2$이므로 $3y=2x$, 즉 $y=\frac{2}{3}x$를 주어진 연립방정식에 대입하면

$\begin{cases} 4x+\frac{2}{3}ax=20 \cdots ㉠ \\ ax+2x=18 \cdots ㉡ \end{cases}$

㉠$-$㉡$\times\frac{2}{3}$를 하면

$\frac{8}{3}x=8 \quad \therefore x=3$

이것을 ㉡에 대입하면

$3a+6=18 \quad \therefore a=4$

## 17 답 ②

$\begin{cases} 2x-y=1 \cdots ㉠ \\ ax+y=9 \cdots ㉡ \end{cases}$ 의 해가 일차방정식 $x+y=5 \cdots$ ㉢의 해가

되므로 그 해는 연립방정식 $\begin{cases} 2x-y=1 \cdots ㉠ \\ x+y=5 \cdots ㉢ \end{cases}$ 의 해와 같다.

㉠$+$㉢을 하면 $3x=6 \quad \therefore x=2$

이것을 ㉢에 대입하면 $y=3$

$x=2,\ y=3$을 ㉡에 대입하면

$2a+3=9 \quad \therefore a=3$

## 18 답 $-2$

연립방정식 $\frac{4x+y}{5}=\frac{5x+ay}{3}=1$의 해가 일차방정식 $3x-y=2$를 만족시키므로 다음 세 방정식의 해가 일치한다.

$\begin{cases} 4x+y=5 \cdots ㉠ \\ 5x+ay=3 \cdots ㉡ \\ 3x-y=2 \cdots ㉢ \end{cases}$

㉠$+$㉢을 하면 $7x=7 \quad \therefore x=1$

이것을 ㉠에 대입하면 $y=1$

따라서 $x=1,\ y=1$을 ㉡에 대입하면

$5+a=3 \quad \therefore a=-2$

## 19 답 ⑤

두 쌍의 연립방정식의 해가 같으므로

$\begin{cases} 2x-3y=-1 \cdots ㉠ \\ x+2y=3 \cdots ㉡ \end{cases}$ 의 해가 두 연립방정식의 해가 된다.

㉠$-$㉡$\times 2$를 하면 $-7y=-7 \quad \therefore y=1$

이것을 ㉡에 대입하면 $x+2=3 \quad \therefore x=1$

$\begin{cases} ax+3y=11 \\ x+y=b \end{cases}$ 의 해도 $x=1,\ y=1$이므로 대입하면

$a+3=11 \quad \therefore a=8$

$1+1=b \quad \therefore b=2$

## 20 답 ②

두 쌍의 연립방정식의 해가 같으므로

$\begin{cases} 4x+5y=7 \cdots ㉠ \\ x-y=-5 \cdots ㉡ \end{cases}$ 의 해가 두 연립방정식의 해가 된다.

㉠$-4\times$㉡을 하면 $9y=27$ $\quad\therefore y=3$

이것을 ㉡에 대입하면 $x=-2$

$\begin{cases} x+ay=4 \\ 2x+4y=b \end{cases}$ 의 해도 $x=-2$, $y=3$이므로 대입하면

$-2+3a=4$, $3a=6$ $\quad\therefore a=2$

$-4+12=b$ $\quad\therefore b=8$

$\therefore a+b=10$

## 21 답 $-3$

잘못 보고 푼 ㉡의 $y$의 계수를 $a$라 하면

연립방정식은 $\begin{cases} 4x-3y=-1 \cdots ㉠ \\ 2x+ay=-5 \cdots ㉡ \end{cases}$

$x=2$가 이 연립방정식을 만족시키므로 ㉠에 대입하면

$8-3y=-1$ $\quad\therefore y=3$

$x=2$, $y=3$을 ㉡에 대입하면 $4+3a=-5$ $\quad\therefore a=-3$

따라서 ㉡의 $y$의 계수 3을 $-3$으로 잘못 보고 풀었다.

## 22 답 ①

연립방정식 $\begin{cases} ax+by=-5 \cdots ㉠ \\ 5x+cy=7 \cdots ㉡ \end{cases}$ 의 바른 해가 $x=3$, $y=4$이므로

㉠, ㉡에 각각 대입하면

$\begin{cases} 3a+4b=-5 \cdots ㉢ \\ 15+4c=7 \cdots ㉣ \end{cases}$

㉣에서 $c=-2$

한편, ㉠은 $x=0$, $y=1$도 만족시키므로

$a\times 0+b\times 1=-5$ $\quad\therefore b=-5$

이것을 ㉢에 대입하면 성립하므로

$3a+4\times(-5)=-5$, $3a=15$ $\quad\therefore a=5$

$\therefore a+b+c=5+(-5)+(-2)=-2$

## 23 답 (1) 해가 무수히 많다. (2) 해가 없다.

(1) $\begin{cases} 3x+6y=-12 \cdots ㉠ \\ x=-2y-4 \cdots ㉡ \end{cases}$

㉠$\times\frac{1}{3}$을 하면 $x+2y=-4$

㉡에서 $x+2y=-4$

따라서 두 방정식이 같으므로 연립방정식의 해는 $x+2y=-4$를 만족시키는 모든 $x$, $y$의 순서쌍 $(x, y)$로 해가 무수히 많다.

(2) $\begin{cases} x-2y=5 \cdots ㉠ \\ 2x-y=3(y-3) \cdots ㉡ \end{cases}$

㉡에서 $2x-y=3y-9$, $2x-4y=-9 \cdots ㉢$

㉢$\times\frac{1}{2}$을 하면 $x-2y=-\frac{9}{2}$

㉠에서 $x-2y=5$

따라서 $x$와 $y$의 계수는 각각 같고 상수항이 서로 다르므로 이 연립방정식의 해는 없다.

## 24 답 5

연립방정식 $\begin{cases} ax+3y=2 \cdots ㉠ \\ 2x+6y=b \cdots ㉡ \end{cases}$ 의 해가 무수히 많으려면

두 방정식이 같아야 한다.

㉠$\times 2$를 하면 $2ax+6y=4 \cdots ㉢$

㉡과 ㉢의 두 방정식이 서로 같아야 하므로

$2a=2$, $b=4$ $\quad\therefore a=1$, $b=4$

$\therefore a+b=5$

## 25 답 4

연립방정식 $\begin{cases} ax-5y=1 \\ 5x-7y=a \end{cases}$ 의 해가 $x$, $y$의 순서쌍 $(2, b)$이므로

$x=2$, $y=b$를 두 식에 각각 대입하면 두 식 모두 등식이 성립한다.

$\begin{cases} 2a-5b=1 \\ 10-7b=a \end{cases}$ 에서 $\begin{cases} 2a-5b=1 \cdots ㉠ \\ a+7b=10 \cdots ㉡ \end{cases}$ ---------- ⓐ

㉠$-$㉡$\times 2$를 하면

$-19b=-19$ $\quad\therefore b=1$

이것을 ㉡에 대입하면 $a=3$ ---------- ⓑ

$\therefore a+b=4$ ---------- ⓒ

**| 채점기준 |**

| | |
|---|---|
| ⓐ $a$, $b$에 대한 연립방정식을 세운다. | [40%] |
| ⓑ $a$, $b$의 값을 각각 구한다. | [40%] |
| ⓒ $a+b$의 값을 구한다. | [20%] |

## 26 답 10

두 쌍의 연립방정식의 해가 같으므로

$\begin{cases} x+y=3 \cdots ㉠ \\ 2x-y=9 \cdots ㉡ \end{cases}$ 의 해가 두 연립방정식의 해가 된다. ---------- ⓐ

㉠$+$㉡을 하면 $3x=12$ $\quad\therefore x=4$

이것을 ㉠에 대입하면 $4+y=3$ $\quad\therefore y=-1$ ---------- ⓑ

$\begin{cases} x-2y=a \\ bx+2y=14 \end{cases}$ 의 해도 $x=4$, $y=-1$이므로 대입하면

$4-(-2)=a$ $\quad\therefore a=6$

$4b-2=14$ $\quad\therefore b=4$ ---------- ⓒ

$\therefore a+b=6+4=10$ ---------- ⓓ

**| 채점기준 |**

| | |
|---|---|
| ⓐ 해를 구할 연립방정식을 세운다. | [20%] |
| ⓑ $x$, $y$의 값을 각각 구한다. | [30%] |
| ⓒ $a$, $b$의 값을 각각 구한다. | [30%] |
| ⓓ $a+b$의 값을 구한다. | [20%] |

## 27 답 13

연립방정식 $\begin{cases} 2x+by=7 \cdots ㉠ \\ ax-by=3 \cdots ㉡ \end{cases}$ 에서 ㉠+㉡을 하면

$(2+a)x=10 \qquad \therefore x=\dfrac{10}{2+a}$

$x$가 자연수가 되려면 $2+a$가 10의 약수이어야 한다.

즉, $2+a$의 값이 1, 2, 5, 10이어야 한다.

그런데 $a$는 자연수이므로 $a$의 값은 3, 8이다.

(i) $a=3$이면 $x=2$

이것을 ㉠에 대입하면 $by=3$

$y=\dfrac{3}{b}$이 자연수가 되려면 $b=1$ 또는 $b=3$

(ii) $a=8$이면 $x=1$

이것을 ㉠에 대입하면 $by=5$

$y=\dfrac{5}{b}$가 자연수가 되려면 $b=1$ 또는 $b=5$

(i), (ii)에 의하여

$a=3$이면 $b=1$ 또는 $b=3$이므로 $a+b=4$ 또는 $a+b=6$

$a=8$이면 $b=1$ 또는 $b=5$이므로 $a+b=9$ 또는 $a+b=13$

따라서 $a+b$의 최댓값은 13이다.

## 28 답 8

$\begin{cases} 3ax+5by=-41 \\ 2x+3y=8 \end{cases}$ 의 해를 $x=p$, $y=q$라 하면

$\begin{cases} 3x-4y=-10 \\ ax-by=26 \end{cases}$ 의 해는 $x=2p$, $y=2q$가 된다.

각 해를 연립방정식에 대입하면

$\begin{cases} 3ap+5bq=-41 \\ 2p+3q=8 \end{cases}$

$\begin{cases} 6p-8q=-10 \\ 2ap-2bq=26 \end{cases}$ 에서 $\begin{cases} 3p-4q=-5 \\ ap-bq=13 \end{cases}$

이 두 쌍의 연립방정식의 해가 같으므로

$\begin{cases} 2p+3q=8 \cdots ㉠ \\ 3p-4q=-5 \cdots ㉡ \end{cases}$ 의 해가 두 연립방정식의 해가 된다.

㉠×4+㉡×3을 하면

$17p=17 \qquad \therefore p=1$

이것을 ㉡에 대입하면 $q=2$

$\begin{cases} 3ap+5bq=-41 \\ ap-bq=13 \end{cases}$ 의 해도 $p=1$, $q=2$이므로

$\begin{cases} 3a+10b=-41 \cdots ㉢ \\ a-2b=13 \cdots ㉣ \end{cases}$

㉢+㉣×5를 하면

$8a=24 \qquad \therefore a=3$

이것을 ㉢에 대입하면 $b=-5$

$\therefore a-b=3-(-5)=8$

# 06 연립일차방정식의 활용

문제편 54P



## 01 답 6

사과의 개수를 $x$개, 배의 개수를 $y$개라 하면

사과와 배를 합하여 14개를 샀으므로 $x+y=\overset{(가)}{\boxed{14}} \cdots ㉠$

사과와 배의 값으로 10000원을 지불하였으므로

$\overset{(나)}{\boxed{600}}\,x+\overset{(다)}{\boxed{800}}\,y=10000 \cdots ㉡$

㉠에서 $y=14-x$를 ㉡에 대입하면

$600x+800(14-x)=10000$

$3x+4(14-x)=50$

$56-x=50 \qquad \therefore x=\overset{(라)}{\boxed{6}}$, $y=\overset{(마)}{\boxed{8}}$

따라서 사과는 $\overset{(바)}{\boxed{6}}$개를 샀다.

## 02 답 15

현재 아버지의 나이를 $x$살, 아들의 나이를 $y$살이라 하면 두 사람의 나이의 차가 30살이므로

$\overset{(가)}{\boxed{x-y}}=30 \cdots ㉠$

15년 후에 아버지와 아들의 나이가 각각 $(x+15)$살, $(y+15)$살이고 아버지의 나이가 아들의 나이가 2배이므로

$(\overset{(나)}{\boxed{x+15}})=2(\overset{(다)}{\boxed{y+15}}) \cdots ㉡$

㉡에서 $x-2y=15$이므로 ㉠과 연립하여 풀면

$x=\overset{(라)}{\boxed{45}}$, $y=\overset{(마)}{\boxed{15}}$

따라서 현재 아들의 나이는 $\overset{(바)}{\boxed{15}}$살이다.

## 03 답 ①

일행 중 어린이를 $x$명, 어른을 $y$명이라 하자.

시립 공원의 입장료가 2000원이므로

$300x+400y=2000 \qquad \therefore 3x+4y=20 \cdots ㉠$

또, 박물관의 입장료가 4000원이므로

$500x+1000y=4000 \qquad \therefore x+2y=8 \cdots ㉡$

㉠−㉡×2를 하면 $x=4$이고, 이것을 ㉡에 대입하면 $y=2$

따라서 일행의 전체 인원 수는 $x+y=4+2=6$(명)

## 04 답 ①

성인을 $x$명, 청소년을 $y$명이라 하면

$\begin{cases} x+y=7 \cdots ㉠ \\ 1500x+1000y=9500 \cdots ㉡ \end{cases}$

㉠×2−㉡÷500을 하면 $-x=-5 \qquad \therefore x=5$

이것을 ㉠에 대입하면 $y=2$

따라서 청소년은 2명이다.

## 05 답 ②

아버지와 아들의 나이의 차를 $x$살, 아들의 나이를 $y$살이라 하면

$\begin{cases} 42+y=2x \cdots ㉠ \\ 42-y=x \cdots ㉡ \end{cases}$

㉠$-$㉡$\times 2$를 하면 $3y=42$ $\quad\therefore y=14$

따라서 아들의 나이는 14살이다.

## 06 답 ⑤

현재 아버지의 나이를 $x$살, 아들의 나이를 $y$살이라 하면

$\begin{cases} x=y+33 \cdots ㉠ \\ x-6=4(y-6) \cdots ㉡ \end{cases}$

㉠을 ㉡에 대입하여 정리하면

$y+27=4y-24$ $\quad\therefore y=17$

이것을 ㉠에 대입하면 $x=50$

따라서 아버지의 나이는 50살이다.

## 07 답 9개

작은 수를 $x$, 큰 수를 $y$라 하면

$\begin{cases} y=2x+12 \cdots ㉠ \\ 5x=2y+12 \cdots ㉡ \end{cases}$

㉠을 ㉡에 대입하면

$5x=2(2x+12)+12$ $\quad\therefore x=36$

따라서 작은 수는 36이고 $36=2^2\times 3^2$이므로 36의 약수의 개수는

$(2+1)\times(2+1)=9$(개)

## 08 답 ②

큰 수를 $y$, 작은 수를 $x$라 하면

$\begin{cases} y=7x+4 \cdots ㉠ \\ 2y=15x+2 \cdots ㉡ \end{cases}$

㉠을 ㉡에 대입하면 $2(7x+4)=15x+2$

$14x+8=15x+2$ $\quad\therefore x=6$

이것을 ㉠에 대입하면 $y=46$

$\therefore x+y=6+46=52$

## 09 답 15일

전체 일의 양을 1이라 하고, 영일이와 영이가 하루에 하는 일의 양을 각각 $x$, $y$라 하면

$\begin{cases} 10x+10y=1 \cdots ㉠ \\ 8x+14y=1 \cdots ㉡ \end{cases}$

㉠$\times 7-$㉡$\times 5$를 하면 $30x=2$ $\quad\therefore x=\frac{1}{15}$

이것을 ㉠에 대입하면 $y=\frac{1}{30}$

따라서 영일이가 하루에 할 수 있는 일의 양은 전체 일의 양의 $\frac{1}{15}$이므로 혼자서 일을 끝마치려면 15일이 걸린다.

## 10 답 ③

A, B 두 수도꼭지에서 1분당 나오는 물의 양을 각각 $a$, $b$, 물탱크를 가득 채운 물의 양을 1이라 하면

$\begin{cases} 24a=1 \cdots ㉠ \\ 12a+20b=1 \cdots ㉡ \end{cases}$

㉠에서 $a=\frac{1}{24}$

이것을 ㉡에 대입하면 $40b=1$ $\quad\therefore b=\frac{1}{40}$

따라서 B 수도꼭지만 틀어 물탱크를 가득 채우는 데 걸리는 시간은 40분이다.

## 11 답 24 cm²

처음 직사각형의 가로와 세로의 길이를 각각 $x$ cm, $y$ cm라 하자.

$xy=(x+2)y-8 \cdots ㉠$

$xy=x(y+2)-12 \cdots ㉡$

㉠에서 $2y=8$ $\quad\therefore y=4$

㉡에서 $2x=12$ $\quad\therefore x=6$

$\therefore$ (처음 직사각형의 넓이)$=xy=24(\text{cm}^2)$

## 12 답 35

탁자의 높이를 $h$라 하고, 나무 블럭의 긴 쪽의 길이를 $x$, 짧은 쪽의 길이를 $y$라 하자.

[그림 1]에서 $h+x-y=45 \cdots ㉠$

[그림 2]에서 $h+y-x=25 \cdots ㉡$

㉠$+$㉡을 하면 $2h=70$ $\quad\therefore h=35$

따라서 탁자의 높이는 35이다.

## 13 답 ⑤

형이 가진 돈을 $x$원, 동생이 가진 돈을 $y$원이라 하면

$\begin{cases} x=3y \cdots ㉠ \\ x-1000=2(y+1000)+2000 \cdots ㉡ \end{cases}$

㉠을 ㉡에 대입하면 $3y-1000=2y+4000$ $\quad\therefore y=5000$

이것을 ㉠에 대입하면 $x=15000$

따라서 형이 가진 돈은 15000원이다.

## 14 답 25개

100원, 50원, 10원짜리 동전의 개수를 각각 $x$개, $x$개, $y$개라 하면

$\begin{cases} 2x+y=35 \cdots ㉠ \\ 100x+50x+10y=1000\text{에서 } 15x+y=100 \cdots ㉡ \end{cases}$

㉡$-$㉠을 하면 $13x=65$ $\quad\therefore x=5$

이것을 ㉠에 대입하면

$y=35-2x=35-10=25$(개)

따라서 10원짜리 동전의 개수는 25개이다.

## 15 답 45

십의 자리의 숫자를 $x$, 일의 자리의 숫자를 $y$라 하면

$\begin{cases} 10x+y=5(x+y) \\ 10y+x=10x+y+9 \end{cases}$ 에서 $\begin{cases} 5x-4y=0 \cdots ㉠ \\ x-y=-1 \cdots ㉡ \end{cases}$

㉠$-$㉡$\times 4$를 하면 $x=4$

이것을 ㉡에 대입하면 $y=5$

따라서 처음 자연수는 45이다.

## 16 답 ④

십의 자리의 숫자를 $x$, 일의 자리의 숫자를 $y$라 하면

$\begin{cases} x=y-4 \cdots ㉠ \\ 10y+x=2(10x+y)-1 \cdots ㉡ \end{cases}$

㉡을 정리하면 $8y=19x-1 \cdots ㉢$

㉠을 ㉢에 대입하여 풀면 $8y=19(y-4)-1$ $\quad \therefore y=7$

이것을 ㉠에 대입하면 $x=3$

따라서 처음 수의 일의 자리의 숫자는 7이다.

## 17 답 100 g

2 %의 소금물을 $x$ g, 10 %의 소금물을 $y$ g이라 하면

$\begin{cases} 2x+y=300 \cdots ㉠ \\ \dfrac{2}{100}x+\dfrac{10}{100}y=\dfrac{4}{100}\times 300 \text{에서 } 2x+10y=1200 \cdots ㉡ \end{cases}$

㉡$-$㉠을 하면 $9y=900$ $\quad \therefore y=100$

이것을 ㉠에 대입하면 $x=100$

따라서 2 %의 소금물은 100 g이다.

## 18 답 360 g

처음 10 %의 소금물을 $x$ g, 4 %의 소금물을 $y$ g이라 하고, 소금의 양 사이의 관계를 이용하여 식을 세우면

$\begin{cases} \dfrac{10}{100}\times x+\dfrac{4}{100}\times y=\dfrac{8}{100}\times(x+y) \\ \dfrac{8}{100}\times(x+y)-\dfrac{8}{100}\times 100+20=\dfrac{12}{100}\times(x+y-100+20) \end{cases}$

정리하면 $\begin{cases} x=2y \cdots ㉠ \\ x+y=540 \cdots ㉡ \end{cases}$

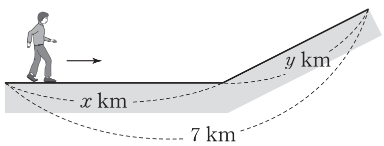
㉠을 ㉡에 대입하면 $3y=540$ $\quad \therefore y=180$

이것을 ㉠에 대입하면 $x=360$

따라서 10 %의 소금물은 360 g이다.

## 19 답 3 km

시속 4 km로 걸은 거리를 $x$ km, 시속 3 km로 걸은 오르막길의 거리를 $y$ km라 하자.




총 걸린 시간 $\left(=\dfrac{\text{거리}}{\text{속력}}\right)$이 2시간이므로

$\begin{cases} x+y=7 \cdots ㉠ \\ \dfrac{x}{4}+\dfrac{y}{3}=2 \cdots ㉡ \end{cases}$

㉠$\times 3-$㉡$\times 12$를 하면 $-y=-3$ $\quad \therefore y=3$

따라서 오르막길의 거리는 3 km이다.

## 20 답 10분

하림이가 뛰어간 시간을 $x$분, 걸어간 시간을 $y$분이라 하면

뛰어간 거리는 $120x$ m, 걸어간 거리는 $60y$ m이므로

$\begin{cases} x+y=15 \cdots ㉠ \\ 120x+60y=1500 \text{에서 } 2x+y=25 \cdots ㉡ \end{cases}$

㉡$-$㉠을 하면 $x=10$

따라서 뛰어간 시간은 10분이다.

## 21 답 ③

열차의 길이를 $x$ m, 속력을 초속 $y$ m라 하면

$\begin{cases} 630+x=20y \\ 1130+x=30y \end{cases}$ 에서 $\begin{cases} x=20y-630 \cdots ㉠ \\ x=30y-1130 \cdots ㉡ \end{cases}$

㉠을 ㉡에 대입하면 $20y-630=30y-1130$ $\quad \therefore y=50$

따라서 기차의 속력은 초속 50 m이다.

## 22 답 ②

화물 열차의 길이를 $x$ m, 속력을 초속 $y$ m라 하면

$\begin{cases} \dfrac{x+570}{y}=50 \\ \dfrac{x-60+570}{2y}=23 \end{cases}$ 에서 $\begin{cases} x-50y+570=0 \cdots ㉠ \\ x-46y+510=0 \cdots ㉡ \end{cases}$

㉠$-$㉡을 하면 $-4y+60=0$ $\quad \therefore y=15$

이것을 ㉡에 대입하면 $x=180$

따라서 화물 열차의 길이는 180 m이다.

## 23 답 ①

보트의 속력과 강물의 속력을 각각 시속 $x$ km, 시속 $y$ km라 하면

$\begin{cases} \dfrac{8}{x+y}=\dfrac{20}{60} \\ \dfrac{8}{x-y}=1 \end{cases}$ 에서 $\begin{cases} x+y=24 \cdots ㉠ \\ x-y=8 \cdots ㉡ \end{cases}$

㉠$-$㉡을 하면 $2y=16$ $\quad \therefore y=8$

따라서 강물의 속력은 시속 8 km이다.

## 24 답 ⑤

강물의 속력을 시속 $x$ km, 배의 속력을 시속 $y$ km라 하면

$\begin{cases} 1.5(y-x)=30 \\ 0.5(x+y)=30 \end{cases}$ 에서 $\begin{cases} y-x=20 \cdots ㉠ \\ x+y=60 \cdots ㉡ \end{cases}$

㉠$+$㉡을 하면 $2y=80$ $\quad \therefore y=40$

따라서 배의 속력은 시속 40 km이다.

## 25 답 ④

영일이의 속력을 초속 $x$ m, 영이의 속력을 초속 $y$ m라 하면

$\begin{cases} 50x+50y=200 \\ 100(x-y)=200 \end{cases}$에서 $\begin{cases} x+y=4 \cdots ㉠ \\ x-y=2 \cdots ㉡ \end{cases}$

㉠+㉡을 하면 $2x=6$ $\quad\therefore x=3$

이것을 ㉠에 대입하면 $y=1$

따라서 영일이의 속력은 영이의 속력의 3배이다.

## 26 답 ③

각자 출발 후 만날 때까지 동현이가 걸린 시간을 $x$분, 형이 걸린 시간을 $y$분이라 하면

$\begin{cases} y-x=10 \\ 100y=150x \end{cases}$에서 $\begin{cases} y=x+10 \cdots ㉠ \\ 2y=3x \cdots ㉡ \end{cases}$

㉠을 ㉡에 대입하면

$2(x+10)=3x$ $\quad\therefore x=20$

따라서 동현이는 출발한 지 20분 만에 형을 만난다.

## 27 답 3

남학생 수를 $x$명, 여학생 수를 $y$명이라 하면

$\begin{cases} x+y=45 \cdots ㉠ \\ \frac{x}{4}+\frac{y}{7}=45\times\frac{1}{5}에서\ 7x+4y=252 \cdots ㉡ \end{cases}$

㉡−㉠×4를 하면 $3x=72$ $\quad\therefore x=24$

이것을 ㉠에 대입하면 $y=21$

따라서 남학생 수와 여학생 수의 차는

$24-21=3$

## 28 답 ⑤

남학생 수를 $x$명, 여학생 수를 $y$명이라 하면

$\begin{cases} x+y=36 \cdots ㉠ \\ \frac{3}{8}x+\frac{7}{12}y=36\times\frac{4}{9}에서\ 9x+14y=384 \cdots ㉡ \end{cases}$

㉠×14−㉡을 하면 $5x=120$ $\quad\therefore x=24$

이것을 ㉠에 대입하면 $y=12$

따라서 남학생 수는 24명이다.

## 29 답 ②

지난 주에 A 피자를 $x$개, B 피자를 $y$개 팔았다고 하면

$\begin{cases} x+y=1000 \cdots ㉠ \\ -0.05x+0.1y=1000\times0.04에서\ -x+2y=800 \cdots ㉡ \end{cases}$

㉠+㉡을 하면 $3y=1800$ $\quad\therefore y=600$

이것을 ㉠에 대입하면 $x=400$

따라서 이번 주에 판매한 A 피자의 개수는

$400\times0.95=380$(개)

## 30 답 300명

올해 학생 수가 597명이므로 작년 학생 수는 $597+3=600$(명)이다.

작년 남학생 수와 여학생 수를 각각 $x$명, $y$명이라 하면

$\begin{cases} x+y=600 \cdots ㉠ \\ \frac{4}{100}x-\frac{5}{100}y=-3에서\ 4x-5y=-300 \cdots ㉡ \end{cases}$

㉠×5+㉡을 하면

$9x=2700$ $\quad\therefore x=300$

이것을 ㉠에 대입하면 $y=300$

따라서 작년 여학생 수는 300명이다.

## 31 답 4회

A가 이긴 횟수를 $x$회, B가 이긴 횟수를 $y$회라 하면

$\begin{cases} 3x-y=9 \cdots ㉠ \\ 3y-x=5 \cdots ㉡ \end{cases}$

㉠×3+㉡을 하면

$8x=32$ $\quad\therefore x=4$

따라서 A가 이긴 횟수는 4회이다.

## 32 답 32점

A팀이 전반전에 얻은 점수를 $x$점, 후반전에 얻은 점수를 $y$점이라 하면 B팀이 전반전에 얻은 점수는 $(x+15)$점, 후반전에 얻은 점수는 $\frac{1}{2}y$점이므로

$\begin{cases} x+y=57 \\ (x+15)+\frac{1}{2}y=56 \end{cases}$에서 $\begin{cases} x+y=57 \cdots ㉠ \\ 2x+y=82 \cdots ㉡ \end{cases}$

㉡−㉠을 하면 $x=25$

이것을 ㉠에 대입하면 $y=32$

따라서 A팀이 후반전에 얻은 점수는 32점이다.

## 33 답 20

$\begin{cases} a=3b \cdots ㉠ \\ \frac{1}{2}(a+b)-\frac{2}{5}(a-b)=12 \cdots ㉡ \end{cases}$

㉡×10을 하면

$5(a+b)-4(a-b)=120$에서

$a+9b=120 \cdots ㉢$ ---------- ⓐ

㉠을 ㉢에 대입하면

$3b+9b=120$ $\quad\therefore b=10$

이것을 ㉠에 대입하면 $a=30$ ---------- ⓑ

$\therefore a-b=30-10=20$ ---------- ⓒ

**| 채점기준 |**

ⓐ $a$, $b$에 대한 연립방정식을 세운다. [40%]

ⓑ $a$, $b$의 값을 각각 구한다. [40%]

ⓒ $a-b$의 값을 구한다. [20%]

## 34 답 206명

작년 신입생 중에서 남학생을 $x$명, 여학생을 $y$명이라 하면

$\begin{cases} x+y=425 \cdots ㉠ \\ 0.96x+1.03y=422 \cdots ㉡ \end{cases}$ ---------------------------- ⓐ

(㉠$-$㉡)$\times 100$을 하면

$4x-3y=300 \cdots$ ㉢

㉠$\times 3+$㉢을 하면 $7x=1575$ $\quad \therefore x=225$

이것을 ㉠에 대입하면 $y=425-225=200$ ---------------- ⓑ

따라서 올해 신입생 중에서 여학생 수는

$1.03\times 200=206$(명) ---------------------------------- ⓒ

**| 채점기준 |**

| | |
|---|---|
| ⓐ 연립방정식을 세운다. | [40%] |
| ⓑ 연립방정식을 푼다. | [40%] |
| ⓒ 올해 신입생 중에서 여학생 수를 구한다. | [20%] |

## 35 답 ⑤

떠낸 소금물의 양을 $x$ g, 더 넣은 2 %의 소금물의 양을 $y$ g이라 하면

$\begin{cases} 200-x+\frac{x}{2}+y=300 \\ \frac{6}{100}\times(200-x)+\frac{2}{100}\times y=\frac{3}{100}\times 300 \end{cases}$ 에서

$\begin{cases} -x+2y=200 \cdots ㉠ \\ 6x-2y=300 \cdots ㉡ \end{cases}$

㉠$+$㉡을 하면 $5x=500$ $\quad \therefore x=100$

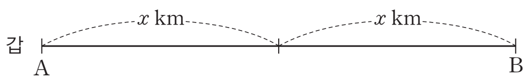
이것을 ㉠에 대입하면

$-100+2y=200$ $\quad \therefore y=150$

따라서 더 넣은 2 %의 소금물의 양은 150 g이다.

## 36 답 18 km

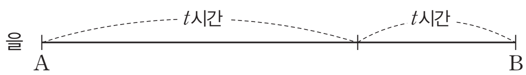
A, B 사이의 거리를 $2x$ km, 을이 걸린 시간을 $2t$시간이라 하면




갑이 걸린 시간은 $\frac{x}{6}+\frac{x}{3}$이고, 이 시간이 을이 걸린 시간보다 30분 더 걸렸으므로

$\frac{x}{6}+\frac{x}{3}=2t+\frac{30}{60}$

$\therefore x=4t+1 \cdots$ ㉠




한편, 을이 뛴 거리와 걸은 거리의 합은 전체 거리와 같으므로

$6t+3t=2x$ $\quad \therefore 9t=2x \cdots$ ㉡

㉠을 ㉡에 대입하면

$9t=2(4t+1)$ $\quad \therefore t=2$

이것을 ㉠에 대입하면 $x=9$

따라서 A, B 사이의 거리는 $2x=18$(km)이다.

# 대단원 만점 문제

Ⅲ. 일차부등식과 연립일차방정식

문제편 64P

## 01 답 ①, ②

$2a<b<a$이므로 $2a<a$에서 $a<0$ $\quad \therefore b<a<0$

① $b<a<0$이므로 $b^2>a^2$에서 $-a^2>-b^2$

$\quad \therefore 1-a^2>1-b^2$ (참)

② $-2a>0$, $b<0$이므로 $-2a>b$ (참)

③ $b<0$이므로 $2b<b$이고, 또 $b<a$이므로 $2b<a$ (거짓)

④ $a^2<b^2$에서 양변을 양수 $ab$로 나누면 $\frac{a}{b}<\frac{b}{a}$ (거짓)

⑤ $c$의 부호를 알 수 없으므로 부등호의 방향을 결정할 수 없다. (거짓)

## 02 답 3

$\frac{3x+6}{5}-\frac{2x-4}{2}>2$

양변에 10을 곱하면 $2(3x+6)-5(2x-4)>20$

괄호를 풀면 $6x+12-10x+20>20$

정리하면 $-4x>-12$ $\quad \therefore x<3$

따라서 주어진 부등식을 만족시키는 자연수 $x$의 값은 1, 2이므로

(모든 자연수 $x$의 합)$=1+2=3$

## 03 답 ②

$ax+3>3x-2$에서 $(a-3)x>-5$의 해가 $x<1$이므로 $a-3<0$

$\therefore x<\frac{-5}{a-3}$

그런데 해가 $x<1$이므로 $\frac{-5}{a-3}=1$

$\therefore a=-2$

## 04 답 ②

$x$개월 후의 형의 저금액은 $(15000+3000x)$원,

동생의 저금액은 $(10000+1000x)$원이다.

형의 저금액이 동생의 저금액의 2배 이상이 된다고 하면

$15000+3000x\ge 2(10000+1000x)$

$15000+3000x\ge 20000+2000x$

$15+3x\ge 20+2x$ $\quad \therefore x\ge 5$

따라서 형의 저금액이 동생의 저금액의 2배 이상이 되는 때는 5개월 후부터이다.

## 05 답 ④

진영이가 네 번째 시험에서 $x$점을 받는다고 하면 평균이 90점 이상이 되어야 하므로

$\frac{81+97+86+x}{4}\ge 90$

$264+x\ge 360$ $\quad \therefore x\ge 96$

따라서 진영이는 네 번째 시험에서 적어도 96점을 받아야 한다.

Ⅲ-06 연립일차방정식의 활용

## 06 답 ②

인화해야 하는 증명사진의 수를 $x$장이라 하면

$4000+200(x-6)\leq 400x$

$4000+200x-1200\leq 400x$

$-200x\leq -2800$　　$\therefore x\geq 14$

따라서 14장 이상을 인화하면 사진 1장의 가격이 400원 이하가 된다.

## 07 답 $-4$

$\begin{cases} x-2y=a \\ x+y=8 \end{cases}$ 의 해가 $x=b$, $y=5$이므로 연립방정식에 각각 대입하면

$\begin{cases} b-10=a \cdots ㉠ \\ b+5=8 \cdots ㉡ \end{cases}$

㉡에서 $b=3$, 이것을 ㉠에 대입하면

$3-10=a$　　$\therefore a=-7$

$\therefore a+b=(-7)+3=-4$

## 08 답 5

연립방정식 $\begin{cases} 6x+by=4 \cdots ㉠ \\ ax-y=2 \cdots ㉡ \end{cases}$ 의 해는 일차방정식 $3x-y=2$를 만족시키는 모든 $x$, $y$의 순서쌍 $(x, y)$이므로 방정식 ㉠, ㉡의 해는 모두 일차방정식 $3x-y=2$의 해와 같아야 한다.

㉡에서 $a=3$

또, $\frac{1}{2}\times$㉠은 $3x+\frac{b}{2}y=2$이고 이는 $3x-y=2$와 같아야 하므로

$\frac{b}{2}=-1$　　$\therefore b=-2$

$\therefore a-b=3-(-2)=5$

## 09 답 ②

연립방정식 $\begin{cases} (a-1)x+y=3 \cdots ㉠ \\ 4x+2y=a+b \cdots ㉡ \end{cases}$ 에서

㉠$\times 2-$㉡을 하면 $(2a-6)x=6-a-b \cdots ㉢$

㉢의 해가 없기 위해서는 ㉢의 식이 $0\times x=c\,(c\neq 0)$ 꼴이 되어야 한다.

즉, $2a-6=0$, $6-a-b\neq 0$　　$\therefore a=3$, $b\neq 3$

## 10 답 8일

전체 일의 양을 1이라 하고, A, B가 1일 동안 할 수 있는 일의 양을 각각 $x$, $y$라 하면

$\begin{cases} 4x+6y=1 \cdots ㉠ \\ 2x+9y=1 \cdots ㉡ \end{cases}$

㉠$-$㉡$\times 2$를 하면 $-12y=-1$　　$\therefore y=\frac{1}{12}$

이것을 ㉠에 대입하면 $x=\frac{1}{8}$

따라서 A가 혼자 이 일을 한다면 8일이 걸린다.

## 11 답 ②

A 열차의 길이를 $x$ m, 속력을 초속 $y$ m라 하면 B 열차의 길이는 $(x-40)$ m, 속력은 초속 $(y+10)$ m이므로

$\begin{cases} \dfrac{x+500}{y}=16 \\ \dfrac{x-40+500}{y+10}=12 \end{cases}$ 에서 $\begin{cases} x-16y=-500 \cdots ㉠ \\ x-12y=-340 \cdots ㉡ \end{cases}$

㉠$-$㉡을 하면 $-4y=-160$　　$\therefore y=40$

이것을 ㉠에 대입하면 $x=140$

따라서 A 열차의 길이는 140 m이다.

## 12 답 ①

처음 주문한 짜장면과 짬뽕의 그릇 수를 각각 $x$그릇, $y$그릇이라 하면

$\begin{cases} x+y=10 \\ 3000y+3500x=3000x+3500y+2000 \end{cases}$ 에서

$\begin{cases} x+y=10 \cdots ㉠ \\ x-y=4 \cdots ㉡ \end{cases}$

㉠$+$㉡을 하면 $2x=14$　　$\therefore x=7$

따라서 처음 주문한 짜장면은 7그릇이다.

# Ⅳ 일차함수와 그래프

## 07 일차함수의 그래프와 활용

문제편 68P

## 01 답 ③

① $x+y=2$에서 $y=-x+2$이므로 $x$에 대응하는 $y$는 하나뿐이다. 따라서 함수이다.

② 자연수 $x$가 결정되면 이에 대응하는 약수의 개수 $y$도 하나로 결정되므로 함수이다.

③ 자연수 $x$와 서로소인 수는 여러 개 있을 수 있다. 따라서 $x$에 대응하는 $y$가 2개 이상일 수 있으므로 함수가 아니다.

④ $y=3x$로 $x$에 대응하는 $y$는 하나뿐이다. 따라서 함수이다.

⑤ $y=x$로 $x$에 대응하는 $y$는 하나뿐이다. 따라서 함수이다.

## 02 답 ⑤

① $x=5$이면 $y=0$이 되어 자연수가 아니므로 함수가 아니다.

② $x=11$이면 $y=-1$이 되어 자연수가 아니므로 함수가 아니다.

③ $x=3$이면 $y=\frac{10}{3}$이 되어 자연수가 아니므로 함수가 아니다.

④ $x=1$이면 $y=0$이 되어 자연수가 아니므로 함수가 아니다.

⑤ $x$의 값이 정해지면 $y$의 값도 하나만 정해지므로 함수이다.

## 03 답 ②

$g(2)=2^2-1=3$, $f(-2)=-2\times(-2)+3=7$

$\therefore g(2)-f(-2)=3-7=-4$

## 04 답 ①

$f(2x+3)=\dfrac{3}{x}-2$ ⋯ ㉠에서 $f(1)$을 구하려면

$2x+3=1$에서 $x=-1$이므로 $x=-1$을 ㉠에 대입하면

$f(2\times(-1)+3)=f(1)=\dfrac{3}{-1}-2=-5$

## 05 답 $-2$

$f(0)=-5$에서 $f(0)=a\times0+b=-5$ $\quad\therefore b=-5$

즉, $f(x)=ax-5$이므로

$f(3)=4$에서 $f(3)=a\times3-5=4$

$3a=9$ $\quad\therefore a=3$

$\therefore a+b=3+(-5)=-2$

## 06 답 1

$f(-3)=-3a+3-2a+1=-6$에서

$-5a=-10$ $\quad\therefore a=2$

즉, $f(x)=ax-x-2a+1=x-3$이므로

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

$\therefore a+f(a)=2+f(2)=2+(-1)=1$

## 07 답 ③

$f(a)=-a$에서 $f(a)=-3a+1=-a$

$-2a=-1$ $\quad\therefore a=\dfrac{1}{2}$

$\therefore g(a)=g\left(\dfrac{1}{2}\right)=2\times\dfrac{1}{2}=1$

## 08 답 $y=20-2x$

$\overline{PC}=10-x$, $\overline{CD}=4$이므로

(삼각형 DPC의 넓이)$=y=\dfrac{1}{2}\times4\times(10-x)$

$=20-2x$

## 09 답 ③

5 L로 60 km를 갈 수 있으므로 1 L로는 12 km를 갈 수 있다.

$\therefore y=12x$

## 10 답 ②

3 m의 질량이 150 g이므로 1 m의 질량은 50 g이다.

100 g당 가격이 2400원이므로 50 g당 가격은 1200원이다.

따라서 1 m의 가격은 1200원이므로

$y=1200x$

## 11 답 ①

① $y=400x$이고, $y$는 $x$에 대한 일차식이므로 일차함수이다.

② 세 변의 길이가 4, 4, 4인 삼각형과 3, 4, 5인 삼각형은 둘레의 길이가 12로 서로 같지만 넓이가 다르다. $x$의 값에 대하여 $y$의 값이 여러 개이므로 함수가 될 수 없다.

③, ⑤ $x$의 값이 정해지면 $y$의 값도 하나만 정해지므로 함수이지만 $y$는 $x$에 대한 일차식으로 나타낼 수 없으므로 일차함수가 아니다.

④ 자연수 $x$의 양의 약수는 여러 개이므로 함수가 아니다.

## 12 답 ③, ④

① $x$의 값에 따라 $y$의 값이 하나씩 정해지지 않으므로 함수가 아니다.

② $y=\dfrac{30}{x+30}\times100=\dfrac{3000}{x+30}$이고, $y$는 $x$에 대한 일차식으로 나타내어지지 않으므로 일차함수가 아니다.

③ $y=1000x$이고, $y$는 $x$에 대한 일차식으로 나타내어지므로 일차함수이다.

④ $y=280-10x\,(0\le x\le28)$이고 $y$는 $x$에 대한 일차식으로 나타내어지므로 일차함수이다.

⑤ 가로의 길이가 $x$ cm이므로 세로의 길이는 $2x$ cm, 높이는 $3x$ cm이다. 이 직육면체의 부피 $y$는 $y=x\times2x\times3x=6x^3$이고, $y$는 $x$에 대한 일차식으로 나타내어지지 않으므로 일차함수가 아니다.

## 13 답 ②, ③

② 일차함수 $y=-\dfrac{1}{3}x$의 그래프는 $x$의 값이 증가하면 $y$의 값은 감소한다.

③ 일차함수 $y=3x$의 그래프는 오른쪽 위로 향하는 직선이다.

## 14 답 2

일차함수의 그래프를 $y$축의 방향으로 평행이동해도 기울기는 변하지 않으므로 $a=3$

일차함수 $y=3x+b$의 그래프를 $y$축의 방향으로 5만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=3x+(b+5)$

이 식이 $y=ax+4=3x+4$와 같으므로 $b+5=4$ $\quad\therefore b=-1$

$\therefore a+b=2$

## 15 답 1

일차함수 $y=-3x+a-2$가 점 $(3, -6)$을 지나므로

$-6=-3\times3+a-2$ $\quad\therefore a=5$

일차함수 $y=-3x+3$의 그래프를 $y$축의 방향으로 5만큼 평행이동한 $y=-3x+8$의 그래프가 점 $(k, k+4)$를 지나므로

$k+4=-3k+8$ $\quad\therefore k=1$

## 16 답 $-8$

일차함수 $y=4x+b$의 그래프를 $y$축의 방향으로 $b$만큼 평행이동한 직선을 나타내는 일차함수의 식은

$y=4x+2b$ ⋯ ㉠

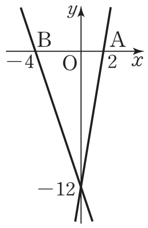
또, 일차함수 $y=ax-6$의 그래프를 $y$축의 방향으로 $-b$만큼 평행이동한 직선을 나타내는 일차함수의 식은

$y=ax-6-b$ ⋯ ㉡

㉠=㉡이어야 하므로 $a=4$, $2b=-6-b$ $\quad\therefore a=4,\ b=-2$

$\therefore ab=-8$

## 17 답 $-6$




일차함수 $y=a(x-2)(a>0)$의 그래프가 $x$축과 만나는 점은 $\mathrm{A}(2,\ 0)$이다.

$\overline{\mathrm{AB}}=6$이고 두 일차함수의 그래프가 $y$축 위에서 만나므로 일차함수 $y=-3x+b$의 그래프는 점 $\mathrm{B}(-4,\ 0)$을 지나야 한다. $\quad\therefore b=-12$

그래프를 그려보면 오른쪽 그림과 같고 일차함수 $y=a(x-2)$의 그래프도 점 $(0,\ -12)$를 지나므로 $\therefore a=6$

$\therefore a+b=-6$

## 18 답 $(3,\ 0)$

일차함수 $y=2x+a$의 그래프를 $y$축의 방향으로 $-2$만큼 평행이동한 그래프가 나타내는 일차함수의 식은 $y=2x+a-2$

이 함수의 그래프가 $x$축과 점 $(4,\ 0)$에서 만나므로

$0=2\times4+a-2$ $\quad\therefore a=-6$

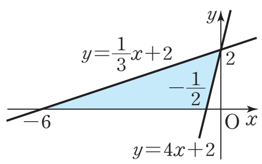
따라서 일차함수 $y=2x-6$의 그래프가 $x$축과 만나는 점의 좌표는 $(3,\ 0)$이다.

## 19 답 $\frac{11}{2}$

일차함수 $y=ax+2$의 그래프가 $y$축과 만나는 점은 $(0,\ 2)$이므로 일차함수 $y=\frac{1}{3}x+\frac{a}{2}$의 그래프도 점 $(0,\ 2)$를 지나야 한다.

$\frac{a}{2}=2$ $\quad\therefore a=4$

즉, 두 일차함수는 $y=4x+2$,




$y=\frac{1}{3}x+2$의 그래프와 $x$축으로 둘러싸인 도형은 오른쪽 그림과 같은 삼각형이고, 두 일차함수의 $x$절편을 각각 구하면

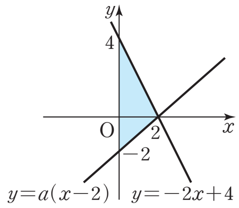
$0=4x+2$에서 $x=-\frac{1}{2}$

$0=\frac{1}{3}x+2$에서 $x=-6$

$\therefore$ (구하는 도형의 넓이)$=\frac{1}{2}\times\left\{-\frac{1}{2}-(-6)\right\}\times2$

$=\frac{11}{2}$

## 20 답 1




두 일차함수 $y=-2x+4$, $y=a(x-2)$의 그래프는 모두 $x$절편이 2이므로 $x$축 위의 점 $(2,\ 0)$에서 만난다.

두 일차함수의 그래프와 $y$축으로 둘러싸인 도형은 오른쪽 그림과 같은 삼각형이다.

일차함수 $y=a(x-2)$의 그래프의 $y$절편을 $k$라 하면 삼각형의 넓이가 6이므로

$\frac{1}{2}\times(4-k)\times2=6$ $\quad\therefore k=-2$

따라서 일차함수 $y=a(x-2)$의 그래프는 점 $(0,\ -2)$를 지나므로

$-2=a(0-2)$ $\quad\therefore a=1$

## 21 답 $-99$

(기울기)$=\dfrac{(y\text{의 값의 증가량})}{(x\text{의 값의 증가량})}=\dfrac{-3}{3}=-1$

일차함수 $y=f(x)$를 $f(x)=-x+k$라 하면

$f(100)-f(1)=(-100+k)-(-1+k)=-99$

## 22 답 ②

일차함수 $y=f(x)$를 $f(x)=ax+b$라 하면

$f(x+2)=a(x+2)+b=ax+2a+b$이므로

$f(x+2)-f(x)=ax+2a+b-(ax+b)=2a=4$

$\therefore a=2$

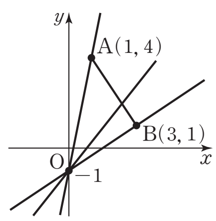
$\dfrac{f(100)-f(50)}{100-50}$은 $x$의 값이 50에서 100까지 변할 때 $x$의 값의 증가량에 대한 $y$의 값의 증가량의 비율, 즉 기울기를 나타내므로

$\dfrac{f(100)-f(50)}{100-50}=a=2$

## 23 답 $\frac{2}{3}\le a\le5$

일차함수 $y=ax-1$의 그래프가 $\overline{\mathrm{AB}}$와 만나려면 오른쪽 위로 향해야 하므로 $a>0$

$a>0$일 때는 $a$의 값이 클수록 기울기가 커지므로 그래프가 $\overline{\mathrm{AB}}$와 만나는 경우 중 $a$의 값이 가장 작을 때는 점 B를 지날 때이고, 가장 클 때는 점 A를 지날 때이다.




(i) 일차함수의 그래프가 점 $\mathrm{B}(3,\ 1)$을 지날 때

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

(ii) 일차함수의 그래프가 점 $\mathrm{A}(1,\ 4)$를 지날 때

$4=a-1$ $\quad\therefore a=5$

(i), (ii)에 의하여 일차함수의 그래프가 $\overline{\mathrm{AB}}$와 만날 때의 상수 $a$의 값의 범위는 $\frac{2}{3}\le a\le5$이다.

## 24 답 $-\frac{11}{4}$

세 점 $(-1,\ 4)$, $(2,\ -k-1)$, $(4,\ k+3)$이 한 직선 위에 있으려면 두 점을 지나는 직선의 기울기가 같아야 한다.

$$(\text{기울기})=\frac{(y\text{의 값의 증가량})}{(x\text{의 값의 증가량})}$$
$$=\frac{-k-1-4}{2-(-1)}=\frac{k+3-(-k-1)}{4-2}$$

$2(-k-5)=3(2k+4)$

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

## 25 답 $a>0,\ b<0$

그래프가 오른쪽 위로 향하고 있으므로 기울기는 양수이다.

$-\frac{b}{a}>0 \qquad \therefore \frac{b}{a}<0$

즉, $a$와 $b$의 부호는 다르다.

$y$절편이 양수이므로 $-b>0 \qquad \therefore b<0$

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

## 26 답 $-1$

일차함수의 그래프는 직선이므로 함수식을 만족시키는 두 점을 찾아 직선으로 연결하는 방법으로 그릴 수 있다.

두 점 $(1,\ m)$, $(n,\ 2)$가 함수식을 만족시키므로 각각 대입하면

$-2\times1+\frac{4}{3}=m,\ -2n+\frac{4}{3}=2$

$\therefore m=-\frac{2}{3},\ n=-\frac{1}{3}$

$\therefore m+n=-1$

## 27 답 제 1사분면

일차함수의 그래프가 오른쪽 위로 향하므로 기울기는 양수이다.

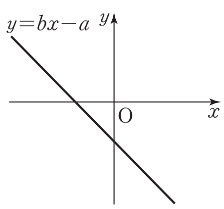
$\therefore a>0$

또, 그래프가 $y$축과 음의 부분에서 만나므로 $y$절편은 음수이다.

$\therefore b<0$

따라서 일차함수 $y=bx-a$에서 기울기 $b<0$이고, $y$절편 $-a<0$이다.

즉, 일차함수 $y=bx-a$의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 지나지 않는 사분면은 제 1사분면이다.




## 28 답 $\frac{2}{3}<k<3$

일차함수의 그래프가 제 3사분면을 제외한 모든 사분면, 즉 제 1, 2, 4사분면을 지나려면 기울기는 음수, $y$절편은 양수이어야 한다.

즉, $2-3k<0$에서 $k>\frac{2}{3}$

$-2k+6>0$에서 $k<3$

$\therefore \frac{2}{3}<k<3$

## 29 답 ②

$ab>0$, $bc<0$이므로 $a$, $b$는 같은 부호, $c$는 $a$, $b$와 다른 부호이다.

$\therefore \frac{a}{c}<0,\ -\frac{b}{a}<0$

따라서 기울기가 음수이므로 오른쪽 아래로 향하고, $y$절편이 음수이므로 $y$축과 음의 부분에서 만나는 그래프는 ②이다.

## 30 답 제 2사분면

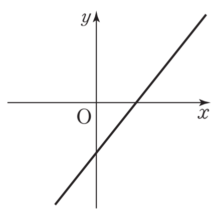
그래프는 오른쪽 아래로 향하는 직선이므로 기울기는 음수이다.

$\therefore a<0$

또, $x$절편이 $-b$이고 $x$축과 양의 부분에서 만나므로 $-b>0$

$\therefore a<0,\ b<0$

일차함수 $y=abx+(a+b)$의 그래프의 기울기 $ab$는 양수이고, $y$절편 $a+b$는 음수이므로 이 함수의 그래프는 오른쪽 그림과 같이 $y$축과 음의 부분에서 만나고 오른쪽 위로 향하는 직선이다.




따라서 지나지 않는 사분면은 제 2사분면이다.

## 31 답 $-10$

일차함수 $y=a(x+1)-3=ax+(a-3)$의 그래프는 일차함수 $y=5x-2$의 그래프와 평행하므로 기울기는 같고, $y$절편은 같지 않아야 한다.

즉, $a=5$이고 $a-3\neq-2$이어야 하므로 $a=5$

한편, 일차함수 $y=b(1-2x)+x=(1-2b)x+b$의 그래프는 일차함수 $y=5x-2$의 그래프와 일치해야 하므로 기울기와 $y$절편이 각각 같아야 한다.

즉, $1-2b=5 \qquad \therefore b=-2$

$\therefore ab=-10$

## 32 답 제 2사분면

두 일차함수의 그래프가 일치하므로 기울기와 $y$절편이 각각 같아야 한다.

두 식을 각각 정리하면

$y=-2x+a-3(5-ax)=(3a-2)x+(a-15)$

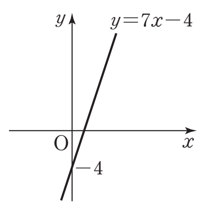
$y=-2b(2x-1)+3x=(3-4b)x+2b$

$$\therefore \begin{cases} 3a-2=3-4b \\ a-15=2b \end{cases}$$

$a$, $b$에 대한 연립일차방정식을 풀면

$a=7,\ b=-4$

따라서 일차함수 $y=7x-4$의 그래프를 그리면 오른쪽 그림과 같고 지나지 않는 사분면은 제 2사분면이다.



## 33 답 ④, ⑤

① $x$절편은 2, $y$절편은 4이다.

② 그래프가 두 점 $(0,\ 4)$, $(2,\ 0)$을 지나므로 $x$의 값이 2만큼 증가할 때, $y$의 값은 4만큼 감소함을 알 수 있다.
즉, $x$의 값의 증가량에 대한 $y$의 값의 증가량의 비율은 $-2$이다.

③ ②에서 기울기는 $-2$이고, $y$절편은 4이므로 일차함수의 식은 $y=-2x+4$이다.

④ 일차함수의 식이 $y=-2x+4=-2x+3+1$이므로 일차함수 $y=-2x+3$의 그래프를 $y$축의 방향으로 1만큼 평행이동한 그래프이다.

⑤ 일차함수의 식 $y=-2x+4$에 점 $(3,\ -2)$의 좌푯값을 대입하면 식을 만족시키므로 점 $(3,\ -2)$를 지난다.

## 34 답 ②

① 일차함수 $y=\frac{b}{a}x-\frac{c}{a}$에서 $x=0$일 때, $y=-\frac{c}{a}$이므로 점 $\left(0,\ -\frac{c}{a}\right)$를 지난다.

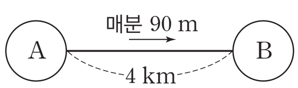
② 두 일차함수 $y=\frac{b}{a}x-\frac{c}{a}$와 $y=\frac{b}{a}x+\frac{c}{a}$는 기울기가 같고, $y$절편이 다르므로 평행하다.

③ 기울기가 $\frac{b}{a}$이므로 $x$의 값이 $a$만큼 증가할 때, $y$의 값은 $b$만큼 증가한다.

④ $y=\frac{b}{a}x-\frac{c}{a}=\frac{b}{a}\left(x-\frac{c}{b}\right)$의 그래프는 $y=\frac{b}{a}x$의 그래프를 $x$축의 방향으로 $\frac{c}{b}$만큼 평행이동한 것이다.

⑤ 기울기는 양수이고, $y$절편은 음수이므로 $\frac{b}{a}>0$, $-\frac{c}{a}<0$
$a>0$일 때 $b>0$, $c>0$이다.

## 35 답 ⑤




(거리)=(속력)×(시간)이므로 $x$분 동안 갈 수 있는 거리는 $90x$ m이고 $1\text{ m}=0.001\text{ km}$이므로 $90x\text{ m}=0.09x\text{ km}$

$\therefore$ (남은 거리)$=y=4-0.09x$

## 36 답 ②

기온이 $x$ ℃일 때 소리의 속력이 초속 $y$ m이므로

$y=ax+b$라 하면

$x=0$일 때 $y=331$이므로 $b=331$

즉, $y=ax+331$

또, $x$가 1만큼 커질 때 $y$는 0.6씩 증가하므로 $a=0.6$

$\therefore y=0.6x+331$

## 37 답 (1) $y=-0.006x+20\ (x\geq 0)$ (2) 17 ℃

(1) 높이가 100 m 높아질 때마다 기온이 0.6 ℃씩 내려가므로 1 m 높아질 때마다 0.006 ℃씩 내려간다.
현재 지면의 기온이 20 ℃이므로
$y=20-0.006x \qquad \therefore y=-0.006x+20\ (x\geq 0)$

(2) $x=500$이므로 $y=-0.006x+20$에 대입하면
$y=-0.006\times 500+20=17$ (℃)

## 38 답 $-6$

양초의 길이가 20분에 5 cm씩 짧아지므로 1분에 $\frac{5}{20}=\frac{1}{4}$ (cm)씩 짧아지고 $x$분 동안에는 $\frac{1}{4}x$ cm가 짧아진다.

처음 양초의 길이가 24 cm이므로 $x$분 후에 남은 양초의 길이는

$y=-\frac{1}{4}x+24$

따라서 $a=-\frac{1}{4}$, $b=24$이므로

$ab=-\frac{1}{4}\times 24=-6$

## 39 답 (1) $y=0.1x+15(0\leq x\leq 100)$ (2) 50 g

(1) 추의 무게가 10 g씩 증가할 때마다 용수철의 길이는 1 cm씩 늘어나므로 추의 무게가 1 g씩 증가할 때마다 용수철의 길이는 0.1 cm씩 늘어난다. 즉, 추의 무게가 $x$ g 증가하면 용수철의 길이는 $0.1x$ cm 늘어난다. 한편, 100 g짜리 물건까지 측정할 수 있으므로 $0\leq x\leq 100$이다.
따라서 아무것도 달지 않았을 때, 용수철의 길이가 15 cm이므로 무게가 $x$ g인 추를 달았을 때의 용수철의 길이 $y$ cm 사이의 관계식은 $y=0.1x+15(0\leq x\leq 100)$

(2) $y=0.1x+15$에 $y=20$을 대입하면
$20=0.1x+15 \qquad \therefore x=50$
따라서 50 g의 추를 달았을 때 용수철의 길이는 20 cm가 된다.

## 40 답 $y=300-20x\ (0\leq x\leq 15)$

3분 동안에 60 L의 비율로 물이 흘러나오므로 1분 동안에는 $\frac{60}{3}=20$ (L)씩 흘러나온다. $x$분 동안에는 $20x$ L의 물이 흘러나온다.

처음 들어 있는 물의 양이 300 L이므로

(남은 물의 양)=300−($x$분 동안 흘러나온 물의 양)

에서 구하는 $x$와 $y$ 사이의 관계식은 $y=300-20x$

이때, 15분 후 물통에는 남은 물이 없으므로 $0\leq x\leq 15$이다.

$\therefore y=300-20x\ (0\leq x\leq 15)$

## 41 답 ②

1시 $x$분일 때 물의 높이를 바닥에서부터 $y$ cm라 하면

$y=ax+b$에서

$x=10$일 때, $y=25$이므로 $25=10a+b$ ⋯ ㉠

$x=25$일 때, $y=55$이므로 $55=25a+b$ ⋯ ㉡

㉡−㉠을 하면 $30=15a$, 즉 $a=2$

이것을 ㉠에 대입하면 $25=20+b$, 즉 $b=5$ $\quad\therefore y=2x+5$

물이 높이가 75 cm일 때, 즉 $y=75$일 때 $x$의 값을 구하면

$75=2x+5$, $2x=70$ $\quad\therefore x=35$

따라서 구하는 시각은 1시 35분이다.

## 42 답 (1) 20 cm (2) 2분 30초

(1) 처음에 들어 있는 물의 높이는 $x=0$일 때, $y$의 값이다.

$\therefore y=20$

(2) 10분 동안 물의 높이가 40 cm 높아졌으므로 1분당 4 cm씩 물의 높이가 높아짐을 알 수 있다.

따라서 $x$분 후 물의 높이 $y$는 $y=4x+20$

물통의 반을 채운 것은 물의 높이가 30 cm일 때이므로 $y=30$일 때, $x$의 값을 구하면 $30=20+4x$ $\quad\therefore x=\frac{5}{2}$

따라서 물통의 반을 채운 것은 물을 받기 시작한 지 2분 30초가 되었을 때이다.

## 43 답 4 cm

$\overline{BP}$의 길이 $x$ cm와 사각형 ABPD의 넓이 $y$ cm$^2$ 사이의 관계식은

$y=\frac{1}{2}\times(20+x)\times10=5x+100\,(0<x\leq20)$

$y=120$일 때, $5x+100=120$ $\quad\therefore x=4$

따라서 사각형 ABPD의 넓이가 120 cm$^2$일 때, $\overline{BP}$의 길이는 4 cm이다.

## 44 답 15초 후

점 P가 점 A를 출발한 지 $x$초 후 △CAP와 △DPB의 넓이의 합을 $y$ cm$^2$라 하자.

매초 2 cm의 속력이므로 $x$초 후 $\overline{AP}$, $\overline{BP}$의 길이는 각각

$\overline{AP}=2x$ cm, $\overline{BP}=(50-2x)$ cm

$\therefore y=\triangle CAP+\triangle DPB$

$=\frac{1}{2}\times20\times2x+\frac{1}{2}\times30\times(50-2x)$

$=750-10x\,(0<x<25)$

△CAP와 △DPB의 넓이의 합이 600 cm$^2$가 되는 때는

$750-10x=600$ $\quad\therefore x=15$

따라서 점 P가 점 A를 출발한 지 15초 후 △CAP와 △DPB의 넓이의 합이 600 cm$^2$가 된다.

## 45 답 5

두 일차함수의 그래프가 평행하므로 기울기가 같다.

$\therefore a=-2$ ---------- ⓐ

또, 일차함수 $y=ax+b$의 그래프가 점 $(2, 3)$을 지나므로

$2a+b=3$ $\quad\therefore b=7$ ---------- ⓑ

$\therefore a+b=5$ ---------- ⓒ

| 채점기준 |

| | |
|---|---|
| ⓐ 그래프의 평행을 이용하여 $a$의 값을 구한다. | [40%] |
| ⓑ 지나는 점을 대입하여 $b$의 값을 구한다. | [40%] |
| ⓒ $a+b$의 값을 구한다. | [20%] |

## 46 답 (1) $\begin{cases} y=\frac{1}{15}x & (0\leq x\leq30) \\ y=2+\frac{1}{5}(x-30) & (30\leq x\leq55)\end{cases}$ (2) 5 km

(1) A → B에서의 속력은

$\frac{2}{30}=\frac{1}{15}$(km/분)($0\leq x\leq30$일 때)

B → C에서의 속력은

$\frac{5}{25}=\frac{1}{5}$(km/분)($30\leq x\leq55$일 때)

$\therefore \begin{cases} y=\frac{1}{15}x\ (0\leq x\leq30) \\ y=2+\frac{1}{5}(x-30)\ (30\leq x\leq55)\end{cases}$ ---------- ⓐ

(2) $x=45$일 때, $y=2+\frac{1}{5}(45-30)=5$(km) ---------- ⓑ

| 채점기준 |

| | |
|---|---|
| ⓐ $x$와 $y$ 사이의 관계식을 구한다. | [70%] |
| ⓑ $x=45$일 때, $y$의 값을 구한다. | [30%] |

## 47 답 ③

ㄱ. 함수 $y=ax+b$의 그래프의 $x$절편이 함수 $y=cx+d$의 $x$절편보다 더 크므로

$-\frac{b}{a}>-\frac{d}{c}$ $\quad\therefore \frac{b}{a}<\frac{d}{c}$ (거짓)

ㄴ. 함수 $y=ax+b$는 $x=1$일 때, 양수인 함숫값을 가지므로

$a+b>0$ (참)

ㄷ. 두 함수의 그래프는 오른쪽 아래로 향하는 직선이고, $y=cx+d$의 그래프가 $y=ax+b$의 그래프보다 $y$축에 더 가까우므로

$a<0$, $c<0$, $|a|<|c|$이다. $\quad\therefore c<a<0$ (참)

ㄹ. 함수 $y=cx+d$는 $x=1$일 때, 음수인 함숫값을 가지므로

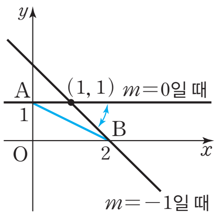
$c+d<0$ (거짓)

따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄷ이다.

## 48 답 (1) (1, 1) (2) $-1<m<0$

(1) $y=mx-m+1$에서 $y-1=m(x-1)$이므로 이 직선은 $m$의 값에 관계없이 점 $(1, 1)$을 지난다.

(2) $y-1=m(x-1)$의 그래프는 항상 점 $(1,\ 1)$을 지나고 기울기 $m$의 값이 바뀜에 따라 직선의 방향이 바뀐다.
주어진 직선이 선분 AB의 양 끝점 A, B와 만날 때 각각 $m=0$, $m=-1$이므로 선분 AB와 만나지 않기 위한 상수 $m$의 값의 범위는 $-1<m<0$이다.




## 08 일차함수와 일차방정식의 관계

문제편 82P

## 01 답 ③

ㄱ. $y=-\frac{2}{3}x+4$에서 $3y=-2x+12$, $2x+3y-12=0$ ← OK!

ㄴ. $y=-2x+12$에서 $2x+y-12=0$

ㄷ. $-\frac{x}{2}-\frac{y}{3}+2=0$에서 $-3x-2y+12=0$, $3x+2y-12=0$

ㄹ. $0.4x+0.6y=2.4$에서 $4x+6y=24$, $2x+3y-12=0$ ← OK!

ㅁ. $\frac{x}{6}+\frac{y}{4}=1$에서 $2x+3y=12$, $2x+3y-12=0$ ← OK!

따라서 구하는 일차방정식은 ㄱ, ㄹ, ㅁ이다.

## 02 답 ④

일차방정식 $ax+by=3$의 그래프가 두 점 $(3,\ 3)$, $(1,\ 0)$을 지나므로

$\begin{cases} 3a+3b=3 \\ a=3 \end{cases}$ $\quad\therefore a=3,\ b=-2$

즉, 일차방정식은 $3x-2y=3$

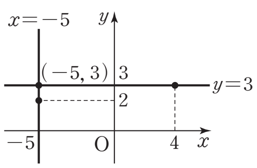
④ $x=-1$, $y=-2$를 $3x-2y=3$에 각각 대입하면
$3\times(-1)-2\times(-2)=1\neq3$

## 03 답 (1) $x=-5$ (2) $y=3$ (3) $(-5,\ 3)$

(1) $y$축에 평행하면 직선이 지나는 점들의 $x$좌표가 모두 같다.
$\therefore x=-5$

(2) $y$축에 수직이면 직선이 지나는 점들의 $y$좌표가 모두 같다.
$\therefore y=3$

(3) 두 그래프가 만나는 교점은 $x=-5$이고 $y=3$이므로 $(-5,\ 3)$이다.




## 04 답 2

$y$축에 평행한 직선이므로 이 직선이 지나는 점은 모두 $x$좌표가 같다.
즉, $2a-1=3$이므로 $a=2$

## 05 답 (1) 제 3사분면 (2) 제 3, 4사분면

일차방정식 $ax+by+c=0(a\neq0$ 또는 $b\neq0)$의 그래프는 직선으로 나타내어진다.

(1) $ab<0$이므로 $b\neq0$
따라서 일차방정식 $ax-by-c=0$에서
$y=\frac{a}{b}x-\frac{c}{b}$
$ab<0$이므로 기울기 $\frac{a}{b}$는 음수이다.
$ab<0$, $ac>0$이므로 $bc<0$, 즉 $y$절편 $-\frac{c}{b}$는 양수이다.
따라서 직선 $ax-by-c=0$은 제 1, 2, 4사분면을 지나므로 지나지 않는 사분면은 제 3사분면이다.

(2) $ab=0$, $bc<0$이므로 $a=0$, $b\neq0$
즉, 일차방정식 $ax-by-c=0$에서
$by+c=0$, $y=-\frac{c}{b}$
$y=k$($k$는 상수) 꼴의 직선이므로 $x$축에 평행하다.
$bc<0$이므로 $-\frac{c}{b}$는 양수이다.
따라서 직선 $ax-by-c=0$은 제 1, 2사분면을 지나므로 지나지 않는 사분면은 제 3, 4사분면이다.

## 06 답 ④

$ab<0$, $ac=0$에서 $a\neq0$, $b\neq0$, $c=0$
즉, $ax-by+c=0$에서
$ax-by=0 \qquad \therefore y=\frac{a}{b}x$
$ab<0$이므로 $\frac{a}{b}<0$
따라서 주어진 일차방정식의 그래프는 기울기가 음이고 원점을 지나는 직선이므로 ④이다.

## 07 답 (1) $y=2x-5$ (2) $y=-3x+4$

(1) 기울기가 $a$이고 $y$절편이 $b$인 직선의 방정식은 $y=ax+b$이므로 구하는 직선의 방정식은 $y=2x-5$

(2) 기울기가 $-3$이므로 직선의 방정식을 $y=-3x+b$라 하면
점 $(1,\ 1)$을 지나므로 $1=-3+b \qquad \therefore b=4$
따라서 구하는 직선의 방정식은 $y=-3x+4$

**만점 UP**

(1) 기울기가 $a$이고 $y$절편이 $b$인 직선의 방정식은 $y=ax+b$
(2) 기울기가 $a$이고 점 $(x_1,\ y_1)$을 지나는 직선의 방정식은
$y=a(x-x_1)+y_1$
(3) $x$좌표가 서로 다른 두 점 $(x_1,\ y_1)$, $(x_2,\ y_2)$를 지나는 직선의 방정식은
$y=\frac{y_2-y_1}{x_2-x_1}(x-x_1)+y_1$ (단, $x_1\neq x_2$)
(4) $x$절편이 $a$이고, $y$절편이 $b$인 직선의 방정식은 $\frac{x}{a}+\frac{y}{b}=1$

## 08 답 ⑤

$2x-3ay=5$ ⋯ ㉠에서 $y=\frac{2}{3a}x-\frac{5}{3a}$

기울기가 $-\frac{5}{6}$이므로 $\frac{2}{3a}=-\frac{5}{6}$ $\quad\therefore a=-\frac{4}{5}$

그래프가 점 $(b+1,\ -b)$를 지나므로 ㉠에 좌푯값을 대입하면

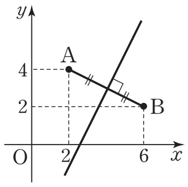
$2(b+1)-\frac{12}{5}b=5$

$\therefore b=-\frac{15}{2}$

$\therefore ab=-\frac{4}{5}\times\left(-\frac{15}{2}\right)=6$

## 09 답 ④

선분 AB의 수직이등분선은 선분 AB의 중점 (4, 3)을 지나야 한다. 또, 선분 AB와 수직이므로 기울기의 곱은 $-1$이어야 한다.




$\overline{\text{AB}}$의 기울기는 $\frac{2-4}{6-2}=-\frac{1}{2}$이므로

수직이등분선의 기울기는 2이다.

따라서 구하는 직선은 기울기가 2이고 점 (4, 3)을 지나므로

$y=2x+b$라 하고 점 (4, 3)을 대입하면

$3=2\times4+b$ $\quad\therefore b=-5$

따라서 구하는 직선의 방정식은 $y=2x-5$

## 10 답 $y=\frac{1}{2}x+4$

두 점 (5, 1), $(-1,\ -2)$를 지나는 직선과 평행하므로 기울기는 같다.

즉, 기울기는 $\frac{-2-1}{-1-5}=\frac{1}{2}$

구하는 직선의 방정식을 $y=\frac{1}{2}x+b$라 하면

점 $(-2,\ 3)$을 지나므로 $3=-1+b$ $\quad\therefore b=4$

따라서 구하는 직선의 방정식은 $y=\frac{1}{2}x+4$

[다른 풀이]

$y=\frac{-2-1}{-1-5}(x+2)+3$ $\quad\therefore y=\frac{1}{2}x+4$

## 11 답 $y=\frac{3}{2}x$

두 점 P(2, 3), Q$(-2,\ -3)$을 지나는 직선의 기울기는

$\frac{-3-3}{-2-2}=\frac{-6}{-4}=\frac{3}{2}$

$y=\frac{3}{2}x+b$에 (2, 3)을 대입하면

$3=\frac{3}{2}\times2+b$ $\quad\therefore b=0$

따라서 구하는 직선의 방정식은 $y=\frac{3}{2}x$이다.

## 12 답 33

두 점 A(0, 3), B(4, 0)을 지나는 직선의 기울기는 $\frac{0-3}{4-0}=-\frac{3}{4}$

이고 $y$절편은 3이므로 직선의 방정식은 $y=-\frac{3}{4}x+3$

교점 E(2, $b$)가 이 직선 위에 있으므로 $b=\frac{3}{2}$

두 점 C$(1,\ -1)$, D$(a,\ 2)$를 지나는 직선은 두 점 C$(1,\ -1)$, E$\left(2,\ \frac{3}{2}\right)$을 지나는 직선이다.

이 직선의 기울기는 $\frac{\frac{3}{2}-(-1)}{2-1}=\frac{5}{2}$이므로 직선의 방정식을

$y=\frac{5}{2}x+k$라 하고 점 C$(1,\ -1)$을 대입하면

$-1=\frac{5}{2}+k$ $\quad\therefore k=-\frac{7}{2}$

$\therefore y=\frac{5}{2}x-\frac{7}{2}$

점 D$(a,\ 2)$가 이 직선 위에 있으므로

$2=\frac{5}{2}a-\frac{7}{2}$ $\quad\therefore a=\frac{11}{5}$

$\therefore 10ab=10\times\frac{11}{5}\times\frac{3}{2}=33$

## 13 답 $y=\frac{2}{3}x+2$

$x$절편이 $-3$이고, $y$절편인 2인 일차함수의 그래프는 두 점 $(-3,\ 0)$, $(0,\ 2)$를 지나는 직선이다.

$\therefore$ (기울기)$=\frac{2-0}{0-(-3)}=\frac{2}{3}$

따라서 그래프가 나타내는 직선의 방정식은 $y=\frac{2}{3}x+2$

[다른 풀이]

$\frac{x}{-3}+\frac{y}{2}=1$ $\quad\therefore y=\frac{2}{3}x+2$

## 14 답 $y=-x+9$ 또는 $y=x+5$

$x$절편과 $y$절편의 절댓값이 같으므로 다음과 같이 두 경우로 나누어 생각한다.

(i) $x$절편과 $y$절편이 같은 경우

두 점 $(a,\ 0)$, $(0,\ a)$를 지나므로 기울기는 $\frac{a-0}{0-a}=-1$

따라서 직선의 방정식은 $y=-x+b$이고, 점 (2, 7)을 지나므로

$7=-2+b$에서 $b=9$

$\therefore y=-x+9$

(ii) $x$절편과 $y$절편의 절댓값은 같고 부호는 다른 경우

두 점 $(a,\ 0)$, $(0,\ -a)$를 지나므로 기울기는 $\frac{-a-0}{0-a}=1$

즉, 직선의 방정식은 $y=x+c$이고, 점 (2, 7)을 지나므로

$7=2+c$에서 $c=5$

$\therefore y=x+5$

(i), (ii)에 의하여 구하는 직선의 방정식은 $y=-x+9$ 또는 $y=x+5$

## 15 답 $y=\frac{3}{5}x-\frac{7}{10}$

직사각형의 넓이를 이등분하는 직선은 두 대각선의 교점, 즉 대각선의 중점을 지나야 한다.

직사각형 ABCD의 대각선의 중점 $\left(2, \frac{1}{2}\right)$, 직사각형 OEFG의 대각선의 중점 $\left(-\frac{1}{2}, -1\right)$을 동시에 지나야 두 직사각형의 넓이를 각각 이등분할 수 있다.

두 점 $\left(2, \frac{1}{2}\right)$, $\left(-\frac{1}{2}, -1\right)$을 지나는 직선의 기울기는

$\dfrac{-1-\frac{1}{2}}{-\frac{1}{2}-2}=\frac{3}{5}$이므로 직선을 $y=\frac{3}{5}x+b$라 하고

점 $\left(2, \frac{1}{2}\right)$을 대입하면 $\frac{1}{2}=\frac{3}{5}\times2+b$ $\quad\therefore b=-\frac{7}{10}$

따라서 구하는 직선의 방정식은 $y=\frac{3}{5}x-\frac{7}{10}$이다.

## 16 답 $y=-\frac{4}{3}x+6$

$\triangle AOP=\frac{1}{3}\triangle QOP$이고 $\triangle AOP$, $\triangle QOP$는 $\overline{OP}$를 공유하므로 $\triangle QOP$의 높이는 $\triangle AOP$의 높이의 3배이다.

$\therefore Q(0, 6)$

따라서 직선 $m$은 두 점 $A(3, 2)$, $Q(0, 6)$을 지나는 직선이다.

기울기는 $\frac{6-2}{0-3}=-\frac{4}{3}$이고 $y$절편은 6이므로 직선의 방정식은

$y=-\frac{4}{3}x+6$

## 17 답 ②

그래프의 교점이 두 일차방정식의 해이므로 $x=1$, $y=3$이다.

이것을 두 일차방정식 $4x+ay=10$, $bx-3y=0$에 대입하면

$4+3a=10$, $3a=6$ $\quad\therefore a=2$

$b-9=0$ $\quad\therefore b=9$

$\therefore a+b=11$

## 18 답 $-2$

그래프에 나타난 교점의 $x$좌표가 2이므로

연립방정식 $\begin{cases} x+y=5 \cdots ㉠ \\ \frac{x}{a}-\frac{y}{3}=-2 \cdots ㉡ \end{cases}$ 의 ㉠에 $x=2$를 대입하면

$2+y=5$ $\quad\therefore y=3$

즉, 연립방정식의 해는 $x$, $y$의 순서쌍 $(2, 3)$이다. 이것을 ㉡에 대입하면

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

## 19 답 $y=-1$

두 직선 $3x+y+4=0$, $x-6y-5=0$의 교점의 $y$좌표를 구하자.

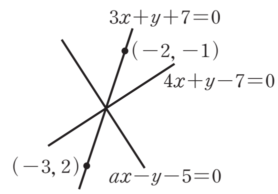
연립방정식 $\begin{cases} 3x+y+4=0 \cdots ㉠ \\ x-6y-5=0 \cdots ㉡ \end{cases}$ 에서

㉠$-$㉡$\times3$을 하면 $19y+19=0$ $\quad\therefore y=-1$

따라서 $x$축에 평행한 직선의 방정식은 $y=-1$

## 20 답 $-2$

두 직선 $4x+y-7=0$, $ax-y-21=0$의 교점을 두 점 $(-2, -1)$, $(-3, 2)$를 지나는 직선도 지나므로 세 직선은 모두 한 점에서 만난다. 먼저, 두 점 $(-2, -1)$, $(-3, 2)$를 지나는 직선의 방정식을 구하자.




(기울기)$=\dfrac{2-(-1)}{-3-(-2)}=-3$

직선의 방정식을 $y=-3x+b$라 하고 점 $(-2, -1)$을 대입하면

$-1=6+b$ $\quad\therefore b=-7$

$\therefore 3x+y+7=0$

따라서 세 직선 $4x+y-7=0$, $ax-y-21=0$, $3x+y+7=0$이 한 점에서 만나므로 두 직선 $3x+y+7=0$과 $4x+y-7=0$의 교점을 직선 $ax-y-21=0$이 지난다.

두 직선 $3x+y+7=0$과 $4x+y-7=0$의 교점을 구하기 위해

연립방정식 $\begin{cases} 3x+y+7=0 \\ 4x+y-7=0 \end{cases}$ 을 풀면 $x=14$, $y=-49$

그러므로 직선 $ax-y-21=0$은 점 $(14, -49)$를 지나야 한다.

$14a+49-21=0$ $\quad\therefore a=-2$

## 21 답 3

두 직선 $(a-1)x-4y=a+1$, $(2-a)x+2y=1$이 평행하므로

$\frac{a-1}{2-a}=\frac{-4}{2}\neq\frac{a+1}{1}$

$a-1=-2(2-a)$, $a\neq-3$

$\therefore a=3$

## 22 답 12

직선 $ax-3y+2a=0$은 직선 $2ax-6y+b-a=0$과 일치하므로

$\frac{a}{2a}=\frac{-3}{-6}=\frac{2a}{b-a}$에서 $b-a=4a$ $\quad\therefore b=5a \cdots ㉠$

직선 $ax-3y+2a=0$은 직선 $(4-b)x+9y+2a=0$과 만나지 않으므로

$\frac{a}{4-b}=\frac{-3}{9}\neq\frac{2a}{2a}$ $\quad\therefore 4-b=-3a \cdots ㉡$

㉠을 ㉡에 대입하면 $2a=4$ $\quad\therefore a=2$

이것을 ㉠에 대입하면 $b=10$

$\therefore a+b=12$

## 23 답 10

조건 (가)에서 점 $(3,\ 2)$를 지나고 $y$축에 평행한 직선의 방정식은 $x=3$

또, 점 $(-2,\ -1)$을 지나고 $y$축에 수직인 직선의 방정식은 $y=-1$

직선 $x+ay+b=0$이 두 직선의 교점 $(3,\ -1)$을 지나므로

$3-a+b=0$

$\therefore a-b=3$ ⋯ ㉠ ········· ⓐ

한편, 조건 (나)에서 직선 $2x-4y+5=0$, 즉 $y=\frac{1}{2}x+\frac{5}{4}$와 직선 $x+ay+b=0$, 즉 $y=-\frac{1}{a}x-\frac{b}{a}$는 평행하므로 기울기가 같아야 한다.

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

이것을 ㉠에 대입하면

$-2-b=3$ $\quad\therefore b=-5$ ········· ⓑ

$\therefore ab=10$ ········· ⓒ

**| 채점기준 |**

| | |
|---|---|
| ⓐ 조건 (가)를 이용하여 $a$, $b$에 대한 일차방정식을 구한다. | [40%] |
| ⓑ 조건 (나)를 이용하여 $a$, $b$의 값을 각각 구한다. | [40%] |
| ⓒ $ab$의 값을 구한다. | [20%] |

## 24 답 $-\frac{2}{3}$

두 직선 $ax+y=2$, $-2x+3y=-3$의 교점이 존재하지 않기 위해서 두 직선은 평행해야 한다. ········· ⓐ

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

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

**| 채점기준 |**

| | |
|---|---|
| ⓐ 두 직선의 교점이 존재하지 않기 위한 조건을 구한다. | [50%] |
| ⓑ ⓐ의 조건을 만족시키는 $a$의 값을 구한다. | [50%] |

## 25 답 2

서로 다른 세 직선으로 삼각형을 만들려면 두 직선마다 각각 교점이 하나씩 생겨 세 교점이 삼각형의 세 꼭짓점이 되어야 한다.

따라서 삼각형을 만들 수 없을 때는 세 직선 중 평행한 직선이 있는 경우이거나 세 직선이 한 점에서 만나 교점을 세 개 만들 수 없는 경우이다.

(i) 평행한 직선이 있는 경우

직선 $x+y+2=0$, 즉 $y=-x-2$와 직선 $y=ax-3$이 평행한 경우 : $a=-1$

직선 $x-y=0$, 즉 $y=x$와 직선 $y=ax-3$이 평행한 경우 : $a=1$

(ii) 세 직선이 한 점에서 만나는 경우

연립방정식 $\begin{cases} x+y+2=0 \\ x-y=0 \\ y=ax-3 \end{cases}$ 의 해가 한 개이므로

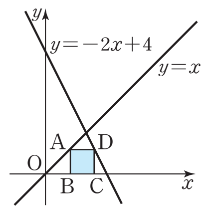
연립방정식 $\begin{cases} x+y+2=0 \\ x-y=0 \end{cases}$ 의 해가 $y=ax-3$을 만족시켜야 한다. 즉, $\begin{cases} x+y+2=0 \\ x-y=0 \end{cases}$ 을 풀면 $x=-1$, $y=-1$

이것을 $y=ax-3$에 각각 대입하면

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

(i), (ii)에 의하여 삼각형을 만들 수 없는 $a$의 값은 $-1$, $1$, $-2$이고, 이 세 수의 곱은 2이다.

## 26 답 $\frac{16}{25}$




구하는 정사각형은 오른쪽 그림과 같이 두 꼭짓점은 $x$축 위에, 나머지 두 꼭짓점은 각각의 직선 위에 놓았을 때이다.

이때의 정사각형을 □ABCD라 하고, 직선 AD는 $x$축에 평행하므로 직선의 방정식을 $y=a$라 하자.

점 A는 직선 $y=x$와의 교점이므로 $A(a,\ a)$

이때, □ABCD는 길이가 $a$인 정사각형이므로 $D(2a,\ a)$

또, 점 D는 직선 $y=-2x+4$ 위의 점이므로

$a=-2\times 2a+4$

$5a=4$ $\quad\therefore a=\frac{4}{5}$

따라서 한 변의 길이가 $a$인 정사각형 ABCD의 넓이는 $a^2=\frac{16}{25}$

# 대단원 만점 문제

Ⅳ. 일차함수와 그래프

문제편 90P

## 01 답 ③, ⑤

① 가로의 길이가 $x$ cm이면 세로의 길이는 $(1-x)$ cm이므로

$y=x(1-x)$

따라서 $y$는 $x$의 일차함수가 아니다.

② $xy=300$, 즉 $y=\frac{300}{x}$이므로 $y$는 $x$의 일차함수가 아니다.

③ $y=2(x+4)$, 즉 $y=2x+8$이므로 $y$는 $x$의 일차함수이다.

④ $x$의 값에 관계없이 외각의 크기의 합은 항상 $360°$이므로

$y=360$이다.

따라서 $y$는 $x$의 일차함수가 아니다.

⑤ $10x+50y=300$, 즉 $y=-\frac{1}{5}x+6$이므로 $y$는 $x$의 일차함수이다.

## 02 답 $-10$ 또는 $10$

일차함수 $y=2x+4$의 그래프를 $y$축의 방향으로 $k$만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=2x+4+k$이다.

일차함수 $y=2x+4$의 그래프가 $x$축과 만나는 점은 $A(-2,\ 0)$이므로 $\overline{AB}=5$이려면 $B(-7,\ 0)$ 또는 $B(3,\ 0)$이어야 한다.

따라서 $y=2x+4+k$가 점 B를 지나야 한다.

(i) $B(-7,\ 0)$일 때, $2\times(-7)+4+k=0$ $\quad\therefore k=10$

(ii) $B(3,\ 0)$일 때, $2\times3+4+k=0$ $\quad\therefore k=-10$

따라서 구하는 $k$의 값은 $-10$ 또는 $10$이다.

## 03 답 ①

두 일차함수의 그래프 $y=ax+b$, $y=-3x+2$가 수직일 때, 기울기의 곱은 $-1$이므로 $a\times(-3)=-1$ $\quad\therefore a=\frac{1}{3}$

두 일차함수의 그래프 $y=ax+b$, $y=-x+3$이 $x$축 위에서 만나므로 일차함수 $y=ax+b$의 그래프는 점 $(3,\ 0)$을 지난다.

$3a+b=0$ $\quad\therefore b=-1$

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

## 04 답 (1) $0\le x\le 8$ (2) $y=-6x+30(0\le x\le 5)$ (3) $y=10x-50(5\le x\le 8)$

(1) 점 B에서 점 D까지 움직이는 거리는 16 cm이고, 매초 2 cm씩 움직이므로 점 P는 8초 후 점 D에 도착한다.

$\therefore 0\le x\le 8$

(2) 점 P가 $\overline{BC}$ 위에 있을 때는 $0\le x\le 5$

$x$초 후에는 $\overline{BP}=2x$이므로

$\overline{CP}=10-2x$

$\therefore \triangle ACP=\frac{1}{2}\times\overline{CD}\times\overline{CP}=3(10-2x)$

$\therefore y=-6x+30\ (0\le x\le 5)$

(3) 점 P가 $\overline{CD}$ 위에 있을 때는 $5\le x\le 8$

$x$초 후에는 $\overline{BC}+\overline{CP}=2x$이므로

$\overline{CP}=2x-10$

$\therefore \triangle ACP=\frac{1}{2}\times\overline{AD}\times\overline{CP}=5(2x-10)$

$\therefore y=10x-50\ (5\le x\le 8)$

## 05 답 ④

① $b=0$, $ac\ne0$일 때, $x=-\frac{c}{a}$이므로 $y$축에 평행한 직선이다.

② $ab\ne0$, $c=0$일 때, $y=-\frac{a}{b}x$이므로 원점을 지나는 직선이다.

③ $a=0$, $bc\ne0$일 때, $y=-\frac{c}{b}$이므로 $x$축에 평행한 직선이다.

④ $abc\ne0$일 때, $y=-\frac{a}{b}x-\frac{c}{b}$이므로 기울기가 $-\frac{a}{b}$이다.

⑤ $b\ne0$일 때, $y=-\frac{a}{b}x-\frac{c}{b}$이므로 $y$절편이 $-\frac{c}{b}$이다.

## 06 답 ④

직선 AB는 직선 OC와 평행하고, 직선 OC의 기울기는 3이므로 직선 AB의 기울기도 3이다.

직선 AB의 방정식을 $y=3x+c$라 하면 점 $A(4,\ 2)$를 지나므로

$2=3\times4+c$ $\quad\therefore c=-10$

즉, 직선 AB의 방정식은 $y=3x-10$이므로

$3x-y-10=0$

$\therefore x-\frac{1}{3}y-\frac{10}{3}=0$

따라서 $a=-\frac{1}{3}$, $b=-\frac{10}{3}$이므로 $2a+b=-4$

## 07 답 $\frac{13}{2}$

두 직선 $3x+2y-5=0$, $6x+y+2=0$의 교점은

연립일차방정식 $\begin{cases} 3x+2y-5=0 \cdots ㉠ \\ 6x+y+2=0 \cdots ㉡ \end{cases}$ 의 해와 같다.

㉠$\times2-$㉡을 하면 $3y-12=0$ $\quad\therefore y=4$

이것을 ㉡에 대입하면 $6x+6=0$ $\quad\therefore x=-1$

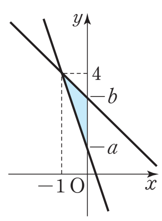
두 직선 $3x+2y-5=0$, $6x+y+2=0$의 교점은 $(-1,\ 4)$이다.

또, 구하는 직선은 직선 $5x-2y-1=0$에 평행하므로 기울기는 $\frac{5}{2}$이다.

구하는 직선의 방정식을 $y=\frac{5}{2}x+b$라 하고, 이 식에 점 $(-1,\ 4)$의 좌푯값을 대입하면 $4=-\frac{5}{2}+b$ $\quad\therefore b=\frac{13}{2}$

따라서 이 직선의 $y$절편은 $\frac{13}{2}$이다.

## 08 답 $a=-1$, $b=-3$




두 일차함수의 그래프의 교점은 연립방정식의 해이므로 $y$를 소거하여 연립방정식을 풀면

$ax-b=bx-a$

$(a-b)x=b-a$

$\therefore x=-1\ (\because a\ne b)$

$x=-1$, $y=4$를 $y=ax-b$에 각각 대입하면

$-a-b=4$ $\quad\therefore a+b=-4 \cdots ㉠$

또, 두 그래프와 $y$축으로 둘러싸인 부분의 넓이가 1이므로

$\frac{1}{2}\times(-b+a)\times1=1$ $\quad\therefore a-b=2 \cdots ㉡$

㉠$+$㉡을 하면 $2a=-2$ $\quad\therefore a=-1$

이것을 ㉠에 대입하면 $-1+b=-4$ $\quad\therefore b=-3$

## 단원별 테스트 01 유리수와 순환소수

문제편 94P

### 01 답 ②, ⑤

① $0.3333=\frac{3333}{10000}$이므로 유리수이다.

② 분수는 유한소수나 순환소수로만 나타나므로 유한소수로 나타낼 수 없는 분수는 모두 순환소수로 나타낼 수 있다.

③ $a=0.\dot{1}$, $b=-0.\dot{1}$이면 $a+b=0$이므로 무한소수가 아니다.

④ 정수가 아닌 유리수는 유한소수 또는 순환소수로 나타낼 수 있다.

⑤ 무한소수 중 순환소수는 유리수이고, 순환하지 않는 무한소수는 유리수가 아니다.

### 02 답 ③, ⑤

① $\frac{5}{12}=\frac{5}{2^2\times3}$

② $\frac{14}{21}=\frac{2}{3}$

③ $\frac{18}{150}=\frac{3}{25}=\frac{3}{5^2}$

④ $\frac{6}{2\times3^2\times5}=\frac{1}{3\times5}$

⑤ $\frac{33}{2\times3\times11}=\frac{1}{2}$

이때, 유한소수로 나타낼 수 있는 것은 분모의 소인수가 2 또는 5뿐이므로 ③, ⑤이다.

### 03 답 ③

$\frac{4}{13}=0.307692307692\cdots=0.\dot{3}0769\dot{2}$

즉, 소수점 아래 첫 번째 자리부터 6개의 숫자가 반복되고,

$100=6\times16+4$이므로 $\frac{4}{13}$를 소수로 나타낼 때, 소수점 아래 100번째 자리의 숫자는 순환마디 6개의 숫자 중 4번째 숫자인 6이다.

### 04 답 ③

분모의 소인수가 2 또는 5뿐일 때, 유한소수가 된다.

이때, $\frac{x}{360}=\frac{x}{2^3\times3^2\times5}$가 순환소수가 되려면 분모에 2나 5 이외의 소인수가 있어야 한다. 즉, $\frac{x}{360}$를 소수로 나타내었을 때 순환소수가 아닌 경우는 $x$가 9의 배수일 때이므로 $x$가 될 수 없는 것은 ③이다.

### 05 답 18

분수 $\frac{7}{2^2\times5\times x}$을 소수로 나타내면 유한소수 또는 순환소수가 되므로 유한소수가 되게 하는 $x$를 제외하면 남은 $x$는 주어진 분수를 순환소수가 되게 한다. 유한소수가 되게 하는 $x$의 값을 구하자.

(i) $x$의 소인수가 2나 5만 있는 경우
$x$의 값이 2, 4, 5, 8, 10, 16, 20, 25인 경우이므로 8개

(ii) $x$가 2나 5가 아닌 소인수를 가진 경우
유한소수가 되게 하려면 $x$는 2나 5 이외의 소인수로 7만 가질 수 있다. 즉, $x$의 값이 7, 14, 28인 경우이므로 3개

(i), (ii)에 의하여 주어진 분수가 유한소수가 되게 하는 $x$는 1까지 포함하여 모두 12개이다.

따라서 주어진 분수가 순환소수가 되게 하는 $x$의 개수는 $30-12=18$(개)이다.

[다른 풀이]

분수 $\frac{7}{2^2\times5\times x}$이 순환소수가 되려면 기약분수의 분모에 2 또는 5 이외의 소인수가 있으면 된다.

따라서 30 이하의 자연수 중 $x$가 될 수 있는 수는

(i) 3의 배수인 3, 6, 9, $\cdots$, 30으로 10개

(ii) 11의 배수인 11, 22로 2개

(iii) 13의 배수인 13, 26으로 2개

(iv) (i)~(iii)의 수를 제외한 소수인 17, 19, 23, 29로 4개

(i)~(iv)에 의하여 구하는 $x$의 개수는 $10+2+2+4=18$(개)이다.

### 06 답 19

$\frac{x}{70}$를 약분하여 $\frac{1}{y}$이 되므로 $x$는 70의 약수이다.

이때, 70의 약수는 1, 2, 5, 7, 10, 14, 35, 70이고 $10<x<20$이므로 $x=14$

따라서 $\frac{x}{70}=\frac{14}{70}=\frac{1}{5}$이므로 $y=5$

$\therefore x+y=14+5=19$

### 07 답 10

$2.\dot{5}=\frac{25-2}{9}=\frac{23}{9}$이므로 어떤 자연수는 9의 배수이다.

따라서 두 자리 자연수인 9의 배수의 개수는 18, 27, 36, $\cdots$, 99로 10개이다.

### 08 답 ②

$0.\dot{4}\dot{4}+0.\dot{5}\dot{6}=\frac{44}{99}+\frac{56}{99}=\frac{100}{99}=1.\dot{0}\dot{1}$

### 09 답 30

$0.4\dot{6}=\frac{42}{90}=\frac{7}{15}$, $0.5\dot{3}=\frac{48}{90}=\frac{8}{15}$이므로

$\frac{7}{15}<\frac{x}{60}<\frac{8}{15}$

$\therefore 28<x<32$

이때, $\frac{x}{60}=\frac{x}{2^2\times3\times5}$가 유한소수가 되려면 $x$는 3의 배수이어야 한다.

$\therefore x=30$

## 10 답 198

$0.2\dot{3}\dot{6}=\frac{236-2}{990}=\frac{13}{55}=\frac{13}{5\times11}$이고 $0.2\dot{3}\dot{6}\times a$가 유한소수이므로

$a$는 11의 배수이다. ------ ⓐ

또, $0.4\dot{6}=\frac{46-4}{90}=\frac{7}{15}=\frac{7}{3\times5}$이고 $0.4\dot{6}\times a$가 유한소수이므로

$a$는 3의 배수이다. ------ ⓑ

즉, 두 순환소수 $0.2\dot{3}\dot{6}\times a$, $0.4\dot{6}\times a$를 유한소수가 되도록 하는 자연수 $a$는 $33(=11\times3)$의 배수이다.

따라서 두 자리의 자연수 $a$는 33, 66, 99이므로 모든 자연수 $a$의 값의 합은 $33+66+99=198$ ------ ⓒ

**| 채점기준 |**

ⓐ $0.2\dot{3}\dot{6}\times a$가 유한소수가 되는 $a$의 조건을 구한다. [30%]
ⓑ $0.4\dot{6}\times a$가 유한소수가 되는 $a$의 조건을 구한다. [30%]
ⓒ 두 순환소수가 유한소수가 되도록 하는 모든 자연수 $a$의 값의 합을 구한다. [40%]

# 단원별 테스트 02 지수법칙과 식의 계산

문제편 96P

## 01 답 ⑤

① $-4(a^2)^2\div2a^4=-4a^4\times\frac{1}{2a^4}=-2$

② $16a^2b\div2ab\times4a=16a^2b\times\frac{1}{2ab}\times4a=8a\times4a=32a^2$

③ $\{(ab^3)^2\div(ab^2)^3\}^2=(a^2b^6\div a^3b^6)^2=\left(a^2b^6\times\frac{1}{a^3b^6}\right)^2=\left(\frac{1}{a}\right)^2=\frac{1}{a^2}$

④ $\left(-\frac{1}{2}a^2b\right)^3\div\left\{\frac{a}{4b^2}\div(2ab)^2\right\}=\left(-\frac{a^6b^3}{8}\right)\div\left(\frac{a}{4b^2}\div4a^2b^2\right)$

$=\left(-\frac{a^6b^3}{8}\right)\div\left(\frac{a}{4b^2}\times\frac{1}{4a^2b^2}\right)$

$=\left(-\frac{a^6b^3}{8}\right)\div\frac{1}{16ab^4}$

$=\left(-\frac{a^6b^3}{8}\right)\times16ab^4$

$=-2a^7b^7$

⑤ $(-a^2b^3)^2\div\left(\frac{1}{3}ab\right)^2=a^4b^6\div\frac{a^2b^2}{9}=a^4b^6\times\frac{9}{a^2b^2}=9a^2b^4$

따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

## 02 답 ④

$(3x^a)^b=81x^{12}$에서 $3^bx^{a\times b}=3^4x^{12}$

즉, $3^b=3^4$에서 $b=4$

$x^{a\times b}=x^{12}$에서 $a\times b=a\times4=12$ $\therefore a=3$

$\therefore a+b=7$

## 03 답 256

$a=2^4=2\times2\times2\times2=16$이므로

$b^4=4^a=4^{16}=4^{4\times4}=(4^4)^4$ $\therefore b=4^4=256$

## 04 답 ⑤

$18x^3y^2\div(6x^4y^2\div4x^2y)=18x^3y^2\div\frac{6x^4y^2}{4x^2y}$

$=18x^3y^2\times\frac{4x^2y}{6x^4y^2}=12xy$

## 05 답 ②

$\left(-\frac{2b^2}{5a^3}\right)^2\times\square^3\div\frac{3}{25}a^2b^6=-\frac{9}{2}ab$에서

$\frac{4b^4}{25a^6}\times\square^3\times\frac{25}{3a^2b^6}=-\frac{9}{2}ab$이므로

$\square^3=-\frac{9}{2}ab\times\frac{25a^6}{4b^4}\times\frac{3a^2b^6}{25}=-\frac{27}{8}a^9b^3=\left(-\frac{3}{2}a^3b\right)^3$

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

## 06 답 ③

$-x(y+3x)+y(2x+1)-2(x^2-xy-4)$

$=-xy-3x^2+2xy+y-2x^2+2xy+8$

$=-5x^2+3xy+y+8$

따라서 $xy$의 계수는 3, $x^2$의 계수는 $-5$이므로

(구하는 합)$=3+(-5)=-2$

## 07 답 ⑤

$(-4x^2+5x)\div\frac{1}{2}x-(2x^3-3x^2)\div\left(-\frac{1}{3}x^2\right)=-11$에서

$(-4x^2+5x)\times\frac{2}{x}-(2x^3-3x^2)\times\left(-\frac{3}{x^2}\right)=-11$

$-8x+10-(-6x+9)=-11$

$-2x=-12$ $\therefore x=6$

## 08 답 4

$(x-y):(2x-5y)=2:3$에서

$2(2x-5y)=3(x-y)$, $4x-10y=3x-3y$ $\therefore x=7y$

$\therefore \frac{3x-5y}{x-3y}=\frac{21y-5y}{7y-3y}=\frac{16y}{4y}=4$

## 09 답 (1) $-2A+2B$ (2) $8x^2-6xy+6y^2$

(1) $A-3(A-2B)-4B=A-3A+6B-4B$

$=-2A+2B$ ------ ⓐ

(2) $A-3(A-2B)-4B$

$=-2A+2B$

$=-2(-x^2+2xy-2y^2)+2(3x^2-xy+y^2)$

$=2x^2-4xy+4y^2+6x^2-2xy+2y^2$

$=8x^2-6xy+6y^2$ ------ ⓑ

**| 채점기준 |**

ⓐ $A-3(A-2B)-4B$를 간단히 한다. [40%]
ⓑ 주어진 식을 $x$, $y$에 대한 식으로 나타낸다. [60%]

## 10 답 4

원뿔의 높이를 $h$라 하면

$\frac{1}{3}\times\pi\left(\frac{4b^2}{3a}\times\frac{1}{2}\right)^2\times h=\frac{b^2}{3a}\pi$ ---------- ⓐ

$\frac{1}{3}\pi\times\frac{4b^4}{9a^2}\times h=\frac{b^2}{3a}\pi$

$\therefore\ h=\frac{b^2}{3a}\pi\times\frac{3}{\pi}\times\frac{9a^2}{4b^4}=\frac{9a}{4b^2}$ ---------- ⓑ

| 채점기준 |

ⓐ (원뿔의 부피)$=\frac{1}{3}\times$(밑넓이)$\times$(높이)임을 이용하여 식을 세운다. [40%]

ⓑ 식을 정리하여 원뿔의 높이를 구한다. [60%]

# 단원별 테스트 03 일차부등식

문제편 98P

## 01 답 ④

$3-a>b-1$에서

① 양변에 1을 더하면 $4-a>b$

② 양변에서 2를 빼면 $1-a>b-3$

③ 양변에 $a+1$을 더하면 $4>a+b$, 즉 $a+b<4$

④ 양변에 $-2$를 곱하면 $2a-6<-2b+2$

⑤ 양변에 3을 곱하면 $9-3a>3b-3$

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

## 02 답 ④

$-4<a\le2$의 각 변에 $-\frac{1}{2}$을 곱하면

$-4\times\left(-\frac{1}{2}\right)>-\frac{a}{2}\ge2\times\left(-\frac{1}{2}\right)$에서 $-1\le-\frac{a}{2}<2$

또, 이 식의 각 변에 5를 더하면

$-1+5\le-\frac{a}{2}+5<2+5$에서 $4\le5-\frac{a}{2}<7$

$\therefore\ 4\le x<7$

## 03 답 ⑤

$3x-4>5$에서 $3x>9$ $\quad\therefore\ x>3$

① $2x<6$에서 $x<3$

② $2-x>3$에서 $-x>1$ $\quad\therefore\ x<-1$

③ $4x+3<15$에서 $4x<12$ $\quad\therefore\ x<3$

④ $2(x-1)>6$에서 $2x-2>6$, $2x>8$ $\quad\therefore\ x>4$

⑤ $3(1-x)<-6$에서 $3-3x<-6$, $-3x<-9$ $\quad\therefore\ x>3$

따라서 부등식 $3x-4>5$와 해가 같은 부등식은 ⑤이다.

## 04 답 ④

$5x-3(x+4)<2$에서

$5x-3x-12<2$, $2x<14$ $\quad\therefore\ x<7$

따라서 주어진 부등식을 만족시키는 자연수 $x$의 개수는 6이다.

## 05 답 ②

$\frac{x}{2}-\frac{x-2}{3}>\frac{1}{4}$의 양변에 12를 곱하면

$6x-4(x-2)>3$에서

$6x-4x+8>3$, $2x>-5$

$\therefore\ x>-\frac{5}{2}$

따라서 주어진 부등식을 만족시키는 가장 작은 정수 $x$는 $-2$이다.

## 06 답 $-\frac{18}{5}$

$\frac{1}{4}(x-a)\ge\frac{1}{2}x+\frac{2}{5}$의 양변에 20을 곱하면

$5(x-a)\ge10x+8$, $-5x\ge5a+8$

$\therefore\ x\le\frac{-5a-8}{5}$

이때, 주어진 부등식의 해가 $x\le2$이므로

$\frac{-5a-8}{5}=2$, $-5a=18$

$\therefore\ a=-\frac{18}{5}$

## 07 답 $x<5$

$3(x-5)>a(x-5)$에서

$3x-15>ax-5a$, $3x-ax>15-5a$

$(3-a)x>5(3-a)$

이때, $a>3$에서 $3-a<0$이므로 양변을 $3-a$로 나누면

$x<5$

[다른 풀이]

$3(x-5)>a(x-5)$에서

(i) $x=5$일 때, $3\times0>a\times0$이므로 해가 없다.
따라서 $x=5$는 주어진 부등식의 해가 아니다.

(ii) $x>5$일 때, $x-5>0$이므로 양변을 $x-5$로 나누면 $a<3$
따라서 $x>5$는 주어진 부등식의 해가 아니다.

(iii) $x<5$일 때, $x-5<0$이므로 양변을 $x-5$로 나누면 $a>3$
따라서 $x<5$는 주어진 부등식의 해이다.

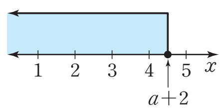
(i)~(iii)에 의하여 주어진 부등식의 해는 $x<5$

## 08 답 $2\le a<3$

$4x+a\ge5x-2$에서 $-x\ge-2-a$

$\therefore\ x\le a+2$

이때, 주어진 부등식을 만족시키는 자연수 $x$의 개수가 4개이므로 $x\le a+2$를 수직선으로 나타내면 오른쪽 그림과 같아야 한다.




따라서 $4\le a+2<5$이어야 하므로 $2\le a<3$

## 09 답 $x\le-3$

$ax-b\ge0$에서 $ax\ge b$

이때, 이 부등식의 해가 $x\le2$이므로 $a<0$이어야 한다.

$ax\ge b$의 양변을 $a$로 나누면 $x\le\frac{b}{a}$이고 $\frac{b}{a}=2$ $\quad\therefore b=2a$

$b=2a$를 $(a-b)x-(a+b)\le0$에 대입하면

$(a-2a)x-(a+2a)\le0$에서 $-ax-3a\le0$

$\therefore -ax\le3a$ … ㉠

한편, $a<0$에서 $-a>0$이므로 ㉠의 양변을 $-a$로 나누면

$x\le-3$

## 10 답 3

$3x-\frac{1}{2}(x+5a)=2$에서 양변에 2를 곱하면

$6x-(x+5a)=4$, $6x-x-5a=4$, $5x=5a+4$

$\therefore x=\frac{5a+4}{5}$ ---- ⓐ

이때, 방정식의 해 $\frac{5a+4}{5}$가 4보다 크지 않으므로

$\frac{5a+4}{5}\le4$에서 $5a+4\le20$, $5a\le16$

$\therefore a\le\frac{16}{5}$ ---- ⓑ

따라서 가장 큰 자연수 $a$는 3이다. ---- ⓒ

| 채점기준 |

ⓐ 방정식의 해를 구한다. [40%]

ⓑ $a$의 값의 범위를 구한다. [40%]

ⓒ 가장 큰 자연수 $a$의 값을 구한다. [20%]

# 단원별 테스트 04 일차부등식의 활용

문제편 100P

## 01 답 9

어떤 정수를 $x$라 하면

$x$에서 2를 뺀 후 3배한 수는 $3(x-2)$이고

$x$에 2를 더한 후 2배한 수는 $2(x+2)$이므로

$3(x-2)<2(x+2)$에서 $3x-6<2x+4$ $\quad\therefore x<10$

따라서 가장 큰 정수 $x$는 9이다.

## 02 답 33

연속하는 세 홀수를 $x$, $x+2$, $x+4$라 하면 세 홀수의 합이 100보다 크므로 $x+(x+2)+(x+4)\ge100$에서

$3x+6>100$, $3x>94$

$\therefore x>\frac{94}{3}=31.333\cdots$

따라서 세 홀수 중 가장 작은 홀수는 33이다.

## 03 답 $x>4$

삼각형의 가장 긴 변의 길이는 나머지 두 변의 길이의 합보다 작아야 한다.

이때, 삼각형의 세 변 중 가장 긴 변의 길이가 $x+3$이므로

$x+3<(x-2)+(x+1)$에서

$x+3<2x-1$, $-x<-4$

$\therefore x>4$

## 04 답 9

도매점에서 노트 $x$권을 살 때의 이익은 $(1000-700)x$원이고 이것은 차비 2500원보다 커야 한다.

즉, $(1000-700)x>2500$에서 $300x>2500$

$\therefore x>\frac{25}{3}=8.333\cdots$

따라서 노트를 9권 이상 사야 도매점에 다녀오는 것이 유리하다.

$\therefore k=9$

## 05 답 27명

인원수를 $x$명, A, B 두 극장의 입장료를 $P$원이라 하면

A극장에서 관람할 때의 입장료는

$P(1-0.1)\times x=0.9P\times x$(원)

B극장에서 30명 단체 입장권을 살 경우의 입장료는

$P(1-0.2)\times30=0.8P\times30=24P$(원)

A극장보다 B극장에서 단체 입장권을 사는 것이 유리할 때는 A극장의 입장료가 B극장의 입장료보다 비싸야 하므로

$0.9P\times x>24P$에서

$9P\times x>240P$

$\therefore x>\frac{240P}{9P}=26.666\cdots$

따라서 인원이 27명 이상일 때 B극장에서 단체 입장권을 사는 것이 유리하다.

## 06 답 7개

구입하는 칼라펜의 개수를 $x$개라 하면 볼펜의 개수는 $(15-x)$개이므로 칼라펜의 구입 금액은 $500x$원이고 볼펜의 구입 금액은 $300(15-x)$원이다. 이때, 전체 구입 금액이 6000원 이하이므로

$500x+300(15-x)\le6000$에서

$500x+4500-300x\le6000$

$200x\le1500$

$\therefore x\le7.5$

따라서 칼라펜은 최대 7개까지 구입할 수 있다.

## 07 답 ①

택시를 타는 거리를 $x$ km라 하면 처음 2 km는 기본요금인 2200원이고 그 후부터는 100 m당 100원씩 즉, 1 km당 1000원씩 추가되므로 택시요금은 $2200+(x-2)\times1000$(원)

또, 성인 세 사람의 버스요금은 $1400\times3=4200$(원)이므로

$2200+(x-2)\times1000<4200$에서 $(x-2)\times1000<2000$

$x-2<2 \qquad \therefore x<4$

따라서 성인 세 사람이 4 km 미만을 갈 때 버스를 타는 것보다 택시를 타는 것이 더 유리하다.

## 08 답 1200원

정가를 $x$원이라 하면 정가의 20 %를 할인한 가격은

$x(1-0.2)=0.8x$(원)이고 원가의 20 %에 해당하는 금액은

$800\times0.2=160$(원)이므로 (이익)=(판매가)−(원가)에서

$0.8x-800\ge160$, $0.8x\ge960$, $8x\ge9600 \qquad \therefore x\ge1200$

따라서 정가를 최소 1200원 이상으로 정해야 한다.

## 09 답 120 g

8 %의 소금물 200 g에 들어 있는 소금의 양은 $200\times\frac{8}{100}=16$ (g)

더 넣는 물의 양을 $x$ g이라 하면 물을 더 넣은 후의 소금물의 농도는

$\frac{16}{200+x}\times100$ (%)이다.

즉, $\frac{16}{200+x}\times100\le5$에서 $1600\le1000+5x$, $5x\ge600$

$\therefore x\ge120$

따라서 적어도 120 g의 물을 더 넣어야 한다.

## 10 답 750 m

집에서 편의점까지의 거리를 $x$ km라 하면

(편의점까지 걷는 시간)$=\frac{x}{3}$시간,

(물건을 사는 데 걸리는 시간)$=10$분$=\frac{10}{60}$시간$=\frac{1}{6}$시간,

(집으로 돌아올 때 걷는 시간)$=\frac{x}{3}$시간이므로

편의점에 다녀오는 데 걸리는 시간은

$\frac{x}{3}+\frac{1}{6}+\frac{x}{3}=\frac{2}{3}x+\frac{1}{6}$(시간) ······ ⓐ

이때, 편의점에 다녀오는 데 걸리는 시간은 40분$=\frac{40}{60}$시간$=\frac{4}{6}$시간

이하이어야 하므로 $\frac{2}{3}x+\frac{1}{6}\le\frac{4}{6}$ ······ ⓑ

$\frac{2}{3}x\le\frac{3}{6} \qquad \therefore x\le\frac{3}{4}=0.75$

따라서 집에서 0.75 km=750 m 이내에 있는 편의점을 다녀올 수 있다. ······ ⓒ

**| 채점기준 |**

| | |
|---|---|
| ⓐ 편의점에 다녀오는 데 걸리는 시간을 구한다. | [30%] |
| ⓑ 편의점에 다녀오는 데 걸리는 시간이 40분 이하가 되도록 부등식을 세운다. | [30%] |
| ⓒ 다녀올 수 있는 편의점까지의 거리를 구한다. | [40%] |

# 단원별 테스트 05 연립일차방정식

문제편 100P

## 01 답 ②, ③

① $xy-y=6$은 $x$, $y$에 대한 이차방정식이다. (거짓)

② $(-1, 3)$을 $x+ay=-7$에 대입하면

$-1+3a=-7 \qquad \therefore a=-2$

따라서 주어진 일차방정식은 $x-2y=-7$

이때, $(-3, 2)$를 $x-2y=-7$에 대입하면 등식이 성립하므로

순서쌍 $(-3, 2)$는 $x-2y=-7$의 해가 된다. (참)

③ $x$, $y$가 자연수일 때, $x+y-5=0$의 해는 $x$, $y$의 순서쌍 $(4, 1)$, $(3, 2)$, $(2, 3)$, $(1, 4)$로 모두 4개이다. (참)

④ $x$, $y$가 정수일 때, 방정식 $2x+y=1$의 그래프는 무수히 많은 점으로 나타내어진다. (거짓)

⑤ $x$, $y$에 대한 연립일차방정식의 해는 한 쌍인 경우도 있지만 해가 무수히 많거나 없는 경우도 있다. (거짓)

따라서 옳은 것은 ②, ③이다.

## 02 답 ②

$2x+y=10$ ··· ㉠

$y$가 $x$의 3배이므로 $y=3x$ ··· ㉡

㉡을 ㉠에 대입하면

$2x+3x=10$, $5x=10 \qquad \therefore x=2$

이것을 ㉡에 대입하면 $y=3\times2=6$

$x=2$, $y=6$을 $x+2y=13+a$에 대입하면

$2+2\times6=13+a$, $14=13+a \qquad \therefore a=1$

## 03 답 2

$\begin{cases} 0.4x+0.7y=2.3 & \cdots ㉠ \\ \frac{1}{4}x+\frac{1}{3}y=\frac{11}{12} & \cdots ㉡ \end{cases}$

㉠×10을 하면 $4x+7y=23$ ··· ㉢

㉡×12를 하면 $3x+4y=11$ ··· ㉣

㉢×3−㉣×4를 하면

$5y=25 \qquad \therefore y=5$

이것을 ㉣에 대입하면

$3x+20=11 \qquad \therefore x=-3$

따라서 $a=-3$, $b=5$이므로 $a+b=2$

## 04 답 ②

연립방정식 $4x-8=2x+2y-4=3x-3y+18$에서

$\begin{cases} 4x-8=2x+2y-4 \\ 4x-8=3x-3y+18 \end{cases}$ 을 정리하면 $\begin{cases} x-y=2 & \cdots ㉠ \\ x+3y=26 & \cdots ㉡ \end{cases}$

㉠−㉡을 하면 $-4y=-24 \qquad \therefore y=6$

이것을 ㉠에 대입하면 $x=8$

## 05 답 ①

잘못 보고 푼 ㉡의 $y$의 계수를 $a$라 하면

연립방정식은 $\begin{cases} 3x-y=2 \cdots ㉠ \\ 2x+ay=-8 \cdots ㉢ \end{cases}$ 이고

$x=3$은 이 연립방정식을 만족시키므로 ㉠에 대입하면

$9-y=2 \qquad \therefore y=7$

$x=3,\ y=7$을 ㉢에 각각 대입하면 $6+7a=-8 \qquad \therefore a=-2$

따라서 ㉡의 $y$의 계수 3을 $-2$로 잘못 보고 풀었다.

## 06 답 1

연립방정식 $\begin{cases} 2x+3y=7 \\ ax+2y=5 \end{cases}$ 의 해가 $x=\alpha,\ y=\beta$이므로

해를 주어진 방정식에 대입하면 $\begin{cases} 2\alpha+3\beta=7 \cdots ㉠ \\ a\alpha+2\beta=5 \cdots ㉡ \end{cases}$

한편, $\alpha+\beta=2$, 즉 $\beta=2-\alpha \cdots ㉢$ 가 성립하므로

㉢을 ㉠에 대입하면 $2\alpha+3(2-\alpha)=7 \qquad \therefore \alpha=-1$

이것을 ㉢에 대입하면 $\beta=3$

$\alpha=-1,\ \beta=3$을 ㉡에 대입하면 $-a+6=5 \qquad \therefore a=1$

## 07 답 15

조건 (가)에서 $x:y=3:2$이므로 $2x=3y \cdots ㉠$

조건 (나)에서 $y=x-5 \cdots ㉡$

㉡을 ㉠에 대입하면 $2x=3(x-5) \qquad \therefore x=15$

## 08 답 13

주어진 두 연립방정식의 해가 같으므로 그 해는

$\begin{cases} 2x+y=5 \cdots ㉠ \\ 3x-5y=1 \cdots ㉡ \end{cases}$ 의 해와 같다.

㉠$\times 3-$㉡$\times 2$를 하면 $13y=13 \qquad \therefore y=1$

이것을 ㉠에 대입하면 $2x+1=5 \qquad \therefore x=2$

$x=2,\ y=1$은 $\begin{cases} ax+by=8 \\ ax-2by=2 \end{cases}$ 의 해이므로 이 식에 대입하면

$\begin{cases} 2a+b=8 \cdots ㉢ \\ 2a-2b=2 \cdots ㉣ \end{cases}$

㉢$-$㉣을 하면 $3b=6 \qquad \therefore b=2$

이것을 ㉢에 대입하면 $2a+2=8 \qquad \therefore a=3$

$\therefore a^2+b^2=3^2+2^2=13$

## 09 답 ④

연립방정식 $\begin{cases} y=2(x-3) \cdots ㉠ \\ 2(3x-6)=4(x+y) \cdots ㉡ \end{cases}$ 에서

㉠을 ㉡에 대입하면

$6x-12=4x+8(x-3),\ 6x-12=4x+8x-24$

$-6x=-12 \qquad \therefore x=2$

이것을 ㉠에 대입하면 $y=-2$

즉, 첫 번째 연립방정식의 해는 $x=2,\ y=-2$이다.

따라서 두 번째 연립방정식의 해는 $x=-2,\ y=2$이므로

$\begin{cases} ax+by=4 \\ bx-ay=6 \end{cases}$ 에 대입하면 $\begin{cases} -2a+2b=4 \\ -2b-2a=6 \end{cases}$ 이고

이를 정리하면 $\begin{cases} a-b=-2 \cdots ㉢ \\ a+b=-3 \cdots ㉣ \end{cases}$

㉢$+$㉣을 하면 $2a=-5 \qquad \therefore a=-\frac{5}{2}$

이것을 ㉣에 대입하면 $-\frac{5}{2}+b=-3 \qquad \therefore b=-\frac{1}{2}$

$\therefore b-3a=-\frac{1}{2}-3\times\left(-\frac{5}{2}\right)=-\frac{1}{2}+\frac{15}{2}=7$

## 10 답 −1

$\begin{cases} 2x+y=6 \cdots ㉠ \\ ax+2y=2 \cdots ㉡ \end{cases}$ 의 해가

일차방정식 $3x-2y-2=0$의 해가 되므로

그 해는 연립방정식 $\begin{cases} 2x+y=6 \cdots ㉠ \\ 3x-2y=2 \cdots ㉢ \end{cases}$ 의 해와 같다. ········ ⓐ

㉠$\times 2+$㉢을 하면 $7x=14 \qquad \therefore x=2$

$x=2$를 ㉠에 대입하면 $y=2$ ········ ⓑ

$x=2,\ y=2$를 ㉡에 대입하면

$2a+4=2 \qquad \therefore a=-1$ ········ ⓒ

**| 채점기준 |**

| | |
|---|---|
| ⓐ 연립방정식의 해를 구하기 위한 새로운 연립방정식을 세운다. | [40%] |
| ⓑ $x$, $y$의 값을 각각 구한다. | [40%] |
| ⓒ $a$의 값을 구한다. | [20%] |

# 단원별 테스트 06 연립일차방정식의 활용

문제편 104P

## 01 답 17, 4

큰 수를 $x$, 작은 수를 $y$라 하면

$\begin{cases} x+y=21 \cdots ㉠ \\ x=4y+1 \cdots ㉡ \end{cases}$

㉡을 ㉠에 대입하면 $4y+1+y=21 \qquad \therefore y=4$

이것을 ㉡에 대입하면 $x=4\times 4+1=17$

따라서 두 수는 각각 17, 4이다.

## 02 답 210

비밀번호의 각 자리 숫자를 차례대로 $x$, $y$, 1, 6이라 하면

$\begin{cases} x+y+1+6=19에서\ x+y=12 \cdots ㉠ \\ (x+6)-(y+1)=7에서\ x-y=2 \cdots ㉡ \end{cases}$

㉠$+$㉡을 하면 $2x=14 \qquad \therefore x=7$

이를 ㉠에 대입하면 $7+y=12 \qquad \therefore y=5$

따라서 비밀번호의 각 자리의 숫자의 곱은

$7\times 5\times 1\times 6=210$

## 03 답 15 km

뛰어간 거리를 $x$ km, 자전거를 타고 간 거리를 $y$ km라 하면

$\begin{cases} x+y=20 \cdots ㉠ \\ \dfrac{x}{10}+\dfrac{y}{30}=1\text{에서 } 3x+y=30 \cdots ㉡ \end{cases}$

㉡−㉠을 하면 $2x=10$ $\therefore x=5$

이것을 ㉠에 대입하면 $y=15$

따라서 자전거를 타고 간 거리는 15 km이다.

## 04 답 15

직사각형 ABCD에서 한 변의 길이가 $a$인 정사각형 2개를 연결하여 만든 변 AD의 길이와 한 변의 길이가 $b$인 정사각형 3개를 연결하여 만든 변 BC의 길이가 같으므로 $2a=3b \cdots ㉠$

또, 직사각형 ABCD의 둘레의 길이가 66이므로

$4a+5b=66 \cdots ㉡$

㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=9$, $b=6$

$\therefore a+b=15$

## 05 답 18일

전체 일의 양을 1이라 하고, 아름이와 다운이가 하루에 할 수 있는 일의 양을 각각 $x$, $y$라 하면

$\begin{cases} 6x+6y=1 \cdots ㉠ \\ 2x+14y=1 \cdots ㉡ \end{cases}$

㉠−㉡×3을 하면 $-36y=-2$ $\therefore y=\dfrac{1}{18}$

따라서 다운이가 혼자 이 일을 한다면 18일이 걸린다.

## 06 답 990 m

자유형으로 간 거리를 $x$ m, 평형으로 간 거리를 $y$ m라 하면

$\begin{cases} \dfrac{x}{30}+20+\dfrac{y}{20}=100 \\ y=x-50 \end{cases}$ 에서 $\begin{cases} 2x+3y=4800 \cdots ㉠ \\ y=x-50 \cdots ㉡ \end{cases}$

㉡을 ㉠에 대입하면

$2x+3(x-50)=4800$, $5x-150=4800$ $\therefore x=990$

따라서 자유형으로 간 거리는 990 m이다.

## 07 답 25살

현재 부부의 나이의 합을 $x$살, 아이의 나이를 $y$살이라 하면

$x=7y \cdots ㉠$

5년 전의 부부의 나이의 합은 $(x-10)$살, 아이의 나이는 $(y-5)$살이므로

$x-10=12(y-5) \cdots ㉡$

㉠을 ㉡에 대입하면 $7y-10=12(y-5)$, $5y=50$ $\therefore y=10$

이것을 ㉠에 대입하면 $x=70$

$t$년 후 부부의 나이의 합이 아이의 나이의 4배가 된다고 하면

$70+2t=4(10+t)$, $2t=30$ $\therefore t=15$

따라서 구하는 아이의 나이는 10+15=25(살)이다.

## 08 답 86점

3점짜리 문항의 개수를 $x$개, 4점짜리 문항의 개수를 $y$개라 하면

$\begin{cases} x+y=30 \cdots ㉠ \\ 3x+4y=100 \cdots ㉡ \end{cases}$

㉡−㉠×3을 하면 $y=10$

즉, 4점짜리는 10문항이 출제되었고, 그 중 2문항을 틀렸으므로 경일이는 4점짜리 8문항을 맞았다.

따라서 경일이의 영어 점수는

$3\times18+4\times8=86$(점)

## 09 답 2배

영주의 속력을 분속 $x$, 영희의 속력을 분속 $y$, 두 사람이 출발 후 만날 때까지 걸린 시간을 $t$분이라 하자.

영주가 $t$분 동안 간 거리와 영희가 12분 동안 간 거리가 같으므로

$xt=12y \cdots ㉠$

영희가 $t$분 동안 간 거리와 영주가 3분 동안 간 거리가 같으므로

$yt=3x \cdots ㉡$

㉠에서 $t=\dfrac{12y}{x}$

㉡에서 $t=\dfrac{3x}{y}$

이때, 걸린 시간이 같으므로

$\dfrac{3x}{y}=\dfrac{12y}{x}$, $x^2=4y^2=(2y)^2$

$\therefore x=2y$

따라서 영주의 속력은 영희의 속력의 2배이다.

## 10 답 A 소금물 : 11 %, B 소금물 : 5 %

A, B 두 소금물의 농도를 각각 $x$ %, $y$ %라 하면

$\begin{cases} \dfrac{x}{100}\times100+\dfrac{y}{100}\times200=\dfrac{7}{100}\times300 \cdots ㉠ \\ \dfrac{x}{100}\times200+\dfrac{y}{100}\times100=\dfrac{9}{100}\times300 \cdots ㉡ \end{cases}$ ······ ⓐ

㉠에서 $x+2y=21 \cdots ㉢$

㉡에서 $2x+y=27 \cdots ㉣$

㉢×2−㉣을 하면 $3y=15$ $\therefore y=5$

이것을 ㉢에 대입하면 $x+10=21$, $x=11$ ······ ⓑ

따라서 A 소금물의 농도는 11 %이고, B 소금물의 농도는 5 %이다. ······ ⓒ

**| 채점기준 |**

| | |
|---|---|
| ⓐ 연립방정식을 세운다 | [40%] |
| ⓑ 연립방정식을 푼다. | [40%] |
| ⓒ A, B 두 소금물의 농도를 각각 구한다. | [20%] |

## 단원별 테스트 07 일차함수의 그래프와 활용

문제편 106P

## 01 답 1

$y=f(x)$가 일차함수이므로 $f(x)=ax+b$라 하면

$f(1)=a+b=0$, $f(0)=b=1$이므로 $a=-1$

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

따라서 $f(c)=-c+1=d$이므로 $c+d=1$

## 02 답 $-1$

$y=f(x)$가 일차함수이므로 $f(x)=ax+b$라 하면

조건 (가)에서 $a+b=2$ ⋯ ㉠

조건 (나)에서 $(6a+b)-(3a+b)=-9$ $\quad \therefore a=-3$

이것을 ㉠에 대입하면 $b=5$

따라서 $f(x)=-3x+5$이므로 $f(2)=-1$

**[다른 풀이]**

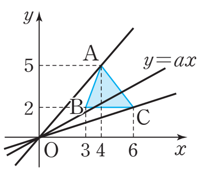
$f(x)=ax+b$라 하면 조건 (나)에서

$a=\dfrac{f(6)-f(3)}{6-3}=\dfrac{-9}{3}=-3$

## 03 답 $\dfrac{1}{3}\le a\le\dfrac{5}{4}$

세 점 A, B, C는 모두 제 1사분면 위의 점이므로 △ABC는 제 1사분면 위에 있다.

따라서 원점을 지나는 일차함수 $y=ax$의 그래프가 △ABC와 만나려면 $a>0$이어야 하고 이것을 그림으로 나타내면 오른쪽과 같다.




(i) 직선 $y=ax$가 점 C를 지날 때,

일차함수 $y=ax$의 그래프가 점 $(6,\ 2)$를 지나므로 $2=6a$ $\quad \therefore a=\dfrac{1}{3}$

(ii) 직선 $y=ax$가 점 A를 지날 때,

일차함수 $y=ax$의 그래프가 점 $(4,\ 5)$를 지나므로

$5=4a$ $\quad \therefore a=\dfrac{5}{4}$

따라서 (i), (ii)에 의하여 $\dfrac{1}{3}\le a\le\dfrac{5}{4}$

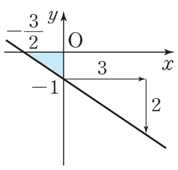
## 04 답 $\dfrac{3}{4}$

일차함수 $y=ax+b$의 $y$절편이 1이므로 $b=1$

$x$의 값이 3만큼 증가할 때, $y$의 값은 2만큼 감소하므로 기울기는

$a=-\dfrac{2}{3}$

따라서 일차함수 $y=-\dfrac{2}{3}x-1$의 그래프의 $x$절편은 $-\dfrac{3}{2}$, $y$절편은 $-1$이므로 구하는 도형의 넓이는 $\dfrac{1}{2}\times\dfrac{3}{2}\times1=\dfrac{3}{4}$




## 05 답 ④

$ab<0$, $bc<0$이므로 $ac>0$이다.

(i) $ac>0$에서 $\dfrac{a}{c}>0$,

(ii) $ab<0$에서 $\dfrac{b}{a}<0$이므로 $-\dfrac{b}{a}>0$

따라서 일차함수 $y=\dfrac{a}{c}x-\dfrac{b}{a}$의 기울기와 $y$절편이 모두 양수이므로 오른쪽 위로 향하고, $y$축의 양의 부분에서 만나는 그래프는 ④이다.

## 06 답 ③

① $y=-2x+5$에 $x=3$, $y=-1$을 각각 대입하면

$-1=-2\times3+5$로 등식을 만족시키므로 주어진 그래프는 점 $(3,\ -1)$을 지난다. (참)

② 두 일차함수 $y=2x-5$, $y=-2x+5$는 모두 $x$절편이 $\dfrac{5}{2}$이므로

두 그래프는 $x$축 위의 점 $\left(\dfrac{5}{2},\ 0\right)$에서 만난다. (참)

③ 일차함수 $y=-2x+5$는 $x$절편이 $\dfrac{5}{2}$이고, $y$절편이 5이므로 이 그래프와 $x$축, $y$축으로 둘러싸인 삼각형의 넓이는

$\dfrac{1}{2}\times\dfrac{5}{2}\times5=\dfrac{25}{4}$ (거짓)

④ 일차함수 $y=-2x+5$의 기울기가 $-2$이므로 $x$의 값이 2만큼 감소하면 $y$의 값이 4만큼 증가한다. (참)

⑤ 기울기가 음수이므로 오른쪽 아래로 향하는 직선이다. (참)

따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

## 07 답 $\dfrac{3}{4}$

일차함수 $y=-\dfrac{3}{4}x+6$의 그래프가 $x$축, $y$축과 만나는 점을 각각 구하면 $0=-\dfrac{3}{4}x+6$에서 $x=8$ $\quad \therefore$ A$(8,\ 0)$, B$(0,\ 6)$

일차함수 $y=ax$의 그래프는 △BOA의 한 꼭짓점 O를 지나므로 삼각형의 넓이를 이등분하려면 직선 $y=ax$가 점 O의 대변인 선분 AB의 중점 $(4,\ 3)$을 지나야 한다.

따라서 함수 $y=ax$에 점 $(4,\ 3)$의 좌푯값을 대입하면 $a=\dfrac{3}{4}$

## 08 답 $-2$

아름이가 그린 그래프는 두 점 $(2,\ -2)$, $(5,\ 1)$을 지나므로

$y=ax+b$에 각각 대입하면

$2a+b=-2$, $5a+b=1$ $\quad \therefore a=1$, $b=-4$

아름이는 $a$를 잘못 보았으므로 $b=-4$

다운이가 그린 그래프의 $x$절편이 3이고 $y$절편이 6이므로 기울기는

$a=\dfrac{0-6}{3-0}=-2$

다운이는 $b$를 잘못 보았으므로 $a=-2$

따라서 바르게 본 일차함수는 $y=-2x-4$이고, 이 함수의 $x$절편은 $-2$이다.

## 09 답 (1) 550 m (2) 분속 100 m

(1) $0 \le x \le 8$일 때, 8분 동안 학교까지의 거리가 400 m가 줄어들었으므로 아름이의 속력은 분속 50 m이고, $y$절편이 800이므로

$y=-50x+800$

$x=5$일 때 $y=-50\times5+800=550$

따라서 출발한 지 5분 후에 남은 학교까지의 거리는 550 m이다.

(2) $x\ge8$일 때, 아름이는 4분 동안 400 m를 뛰었으므로 아름이가 뛴 속력은 분속 100 m이다.

## 10 답 14

세 점이 한 직선 위에 있으려면 기울기가 일정해야 한다.

$a=\dfrac{m-1}{-1-(-3)}=\dfrac{(m+6)-m}{2-(-1)}$에서 $a=\dfrac{m-1}{2}=2$

$\therefore a=2,\ m=5$ ········· ⓐ

한편, 이 직선은 점 $(-3,\ 1)$을 지나므로 $y=2x+b$에 대입하면

$-6+b=1 \quad \therefore b=7$ ········· ⓑ

따라서 $a=2,\ b=7,\ m=5$이므로 $a+b+m=2+7+5=14$ ··· ⓒ

**| 채점기준 |**

| | |
|---|---|
| ⓐ 기울기가 일정함을 이용하여 $a$, $m$의 값을 각각 구한다. | [40%] |
| ⓑ 그래프가 지나는 점을 대입하여 $b$의 값을 구한다. | [40%] |
| ⓒ $a+b+m$의 값을 구한다. | [20%] |

# 단원별 테스트 08 일차함수와 일차방정식의 관계

문제편 108P

## 01 답 ①, ⑤

① $x=-1,\ y=1$을 $x-4y+5=0$에 대입하면 $-1-4\times1+5=0$이므로 점 $(-1,\ 1)$을 지난다. (참)

② $y=0$을 $x-4y+5=0$에 대입하면 $x$절편은 $-5$
따라서 $x$축과 점 $(-5,\ 0)$에서 만난다. (거짓)

③ $x-4y+5=0$에서 $y=\dfrac{1}{4}x+\dfrac{5}{4}$ (거짓)

④ 기울기가 $\dfrac{1}{4}$이므로 $x$의 값이 4만큼 증가하면 $y$의 값은 1만큼 증가한다. (거짓)

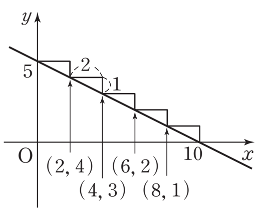
⑤ ③에서 기울기와 $y$절편이 모두 양수이므로 이 일차방정식의 그래프는 제1, 2, 3사분면을 지난다. (참)

따라서 옳은 것은 ①, ⑤이다.

## 02 답 4개

일차방정식 $ax+by=10$의 해 $x$, $y$가 모두 자연수이려면 $y$는 5 미만의 자연수이어야 한다.

일차방정식의 그래프의 기울기가 $-\dfrac{1}{2}$이므로 오른쪽 그림과 같이 $x$, $y$가 모두 자연수인 해를 찾을 수 있다.




따라서 일차방정식 $ax+by=10$의 해 중 $x$, $y$가 모두 자연수인 해는 모두 4개이다.

**[다른 풀이]**

일차방정식 $ax+by=10$의 그래프가 두 점 $(0,\ 5)$, $(10,\ 0)$을 지나므로 $5b=10,\ 10a=10 \quad \therefore a=1,\ b=2$

즉, 그래프의 방정식은 $x+2y=10$

$x=10-2y$에서 $y$가 4 이하의 자연수이어야 $x$도 자연수이다.

따라서 일차방정식 $ax+by=10$의 해 중 $x$, $y$가 모두 자연수인 해는 모두 4개이다.

## 03 답 ④

① $4x+y-3=0$에서 $y=-4x+3$

② 기울기가 $-4$이므로 $y=-4x+b$라 하자.
점 $(1,\ 1)$을 지나므로 $1=-4+b \quad \therefore b=5$
$\therefore y=-4x+5$

③ 두 점 $\left(\dfrac{1}{2},\ 0\right)$, $(0,\ 2)$를 지나는 직선이므로 기울기는
$\dfrac{2-0}{0-\frac{1}{2}}=-4$
또, $y$절편이 2이므로 직선의 방정식은 $y=-4x+2$

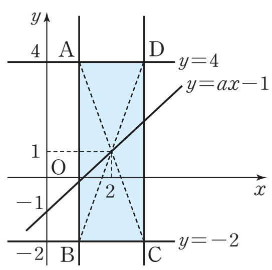
④ 두 점 $(1,\ 2)$, $(0,\ -2)$를 지나는 직선이므로 기울기는
$\dfrac{-2-2}{0-1}=4$
또, $y$절편이 $-2$이므로 직선의 방정식은 $y=4x-2$

⑤ 두 점 $(-1,\ 8)$, $(2,\ -4)$를 지나는 직선이므로 기울기는
$\dfrac{-4-8}{2-(-1)}=-4$
직선의 방정식을 $y=-4x+b$라 하면 점 $(-1,\ 8)$을 지나므로
$8=4+b \quad \therefore b=4 \quad \therefore y=-4x+4$

①, ②, ③, ⑤는 기울기가 모두 $-4$로 같고 $y$절편이 모두 다르므로 서로 평행하다. 따라서 나머지 넷과 평행하지 않은 직선은 ④이다.

## 04 답 1

그림과 같이 네 직선 $x=1$, $x=3$, $y=-2$, $y=4$의 교점을 각각 A, B, C, D라 하자.




그런데 직사각형의 넓이를 이등분하는 직선은 항상 두 대각선의 교점을 지나고, 그 점은 한 대각선의 중점과 같다. 즉, 직선 $y=ax-1$은 두 점 $A(1,\ 4)$, $C(3,\ -2)$의 교점인 $(2,\ 1)$을 지난다.

따라서 일차함수 $y=ax-1$에 점 $(2,\ 1)$의 좌푯값을 대입하면

$1=2a-1 \quad \therefore a=1$

## 05 답 ②

좌표축에 평행한 직선이 아니므로 $a\neq0$, $b\neq0$

$ax+by+c=0$에서 $y=-\frac{a}{b}x-\frac{c}{b}$

기울기, $y$절편이 모두 양수이므로 $ab<0$, $bc<0$　　$\therefore ac>0$

$abx+bcy-ca=0$에서 $y=-\frac{a}{c}x+\frac{a}{b}$

기울기 $-\frac{a}{c}$는 음수이고, $y$절편 $\frac{a}{b}$도 음수이므로 일차방정식

$abx+bcy-ca=0$의 그래프는 ②이다.

## 06 답 $\frac{7}{6}$

두 직선의 교점의 좌표는 연립방정식

$\begin{cases} 2x+y+3=0 \cdots ㉠ \\ x-3y-2=0 \cdots ㉡ \end{cases}$ 의 해와 같다.

㉠에서 $y=-2x-3$

이것을 ㉡에 대입하면 $x-3(-2x-3)-2=0$

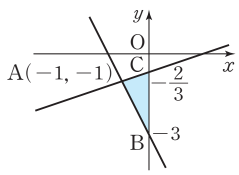
$\therefore x=-1$

이것을 ㉠에 대입하면 $y=-1$

즉, 두 직선의 교점은 $A(-1,\ -1)$

직선 $2x+y+3=0$의 $y$축과의 교점은 $B(0,\ -3)$

직선 $x-3y-2=0$의 $y$축과의 교점은 $C\left(0,\ -\frac{2}{3}\right)$




따라서 $\triangle ABC$의 밑변은 $\overline{BC}$이고, 높이는 점 A에서 $y$축에 내린 수선의 발까지의 거리이다.

$\therefore \triangle ABC=\frac{1}{2}\times1\times\overline{BC}=\frac{1}{2}\times1\times\left(-\frac{2}{3}+3\right)=\frac{7}{6}$

## 07 답 13

두 점 $(0,\ -3)$, $(6,\ 6)$을 지나는 직선은 기울기가

$\frac{6-(-3)}{6-0}=\frac{3}{2}$이므로 직선의 방정식은

$y=\frac{3}{2}x-3 \cdots ㉠$

두 점 $(0,\ 1)$, $(4,\ 0)$을 지나는 직선은 기울기가

$\frac{0-1}{4-0}=-\frac{1}{4}$이므로 직선의 방정식은 $y=-\frac{1}{4}x+1 \cdots ㉡$

두 직선 ㉠, ㉡의 교점은 연립방정식 $\begin{cases} y=\frac{3}{2}x-3 \\ y=-\frac{1}{4}x+1 \end{cases}$ 의 해이다.

$\frac{3}{2}x-3=-\frac{1}{4}x+1$　　$\therefore x=\frac{16}{7}$, $y=\frac{3}{7}$

따라서 $a=\frac{16}{7}$, $b=\frac{3}{7}$이므로 $7(a-b)=13$

## 08 답 ⑤

연립방정식 $\begin{cases} 2x+ay=4 \\ y=3x+b \end{cases}$ 의 해가 무수히 많으므로

두 직선 $2x+ay=4$, $y=3x+b$는 일치한다.

$2x+ay=4$에서 $y=-\frac{2}{a}x+\frac{4}{a}$이므로

$-\frac{2}{a}=3$, $\frac{4}{a}=b$

$\therefore a=-\frac{2}{3}$, $b=-6$

또, $ax+y-b=0$에서 $y=-ax+b=\frac{2}{3}x-6$의 그래프는

$x-ky=2$, 즉 $y=\frac{1}{k}x-\frac{2}{k}$의 그래프와 평행하므로

$\frac{1}{k}=\frac{2}{3}$, $-\frac{2}{k}\neq-6$

$\therefore k=\frac{3}{2}$

## 09 답 ③

선분 AP의 기울기는 $\frac{b}{a}$, 선분 PC의 기울기는 $\frac{d}{c}$, 선분 AC의 기울기는 $\frac{b+d}{a+c}$이므로 $\frac{b}{a}<\frac{b+d}{a+c}<\frac{d}{c}$가 성립한다.

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ이다.

## 10 답 $y=\frac{1}{5}x+3$

□OAQP : □BCPQ=7 : 3이므로

□OAQP$=\frac{7}{10}$□OABC$=\frac{7}{10}\times5^2=\frac{35}{2}$ ---------- ⓐ

한편, $Q(5,\ a)$라 하면

□OAQP$=\frac{1}{2}\times\overline{OA}\times(\overline{OP}+\overline{AQ})=\frac{1}{2}\times5\times(3+a)$

즉, $\frac{35}{2}=\frac{5}{2}(3+a)$에서 $a=4$

$\therefore Q(5,\ 4)$ ---------- ⓑ

따라서 직선 PQ의 방정식을 구하면 $y$절편이 3이고 기울기가

$\frac{4-3}{5-0}=\frac{1}{5}$이므로 $y=\frac{1}{5}x+3$ ---------- ⓒ

| 채점기준 |

| | |
|---|---|
| ⓐ □OAQP의 넓이를 구한다. | [40%] |
| ⓑ 점 Q의 좌표를 구한다. | [40%] |
| ⓒ 직선 PQ의 방정식을 구한다. | [20%] |