
풍산자 반복수학

정답과 풀이

중학수학

3-2

I. 삼각비

1. 삼각비

01 * 삼각비의 뜻

9~11쪽

- 1 (1) $\overline{BC}$, 3, $\overline{AB}$, 4, $\overline{AB}$, 4 (2) $3, \sqrt{7}, \frac{3\sqrt{7}}{7}$
 (3) $\frac{\sqrt{5}}{3}, \frac{2}{3}, \frac{\sqrt{5}}{2}$ (4) $\frac{4}{5}, \frac{3}{5}, \frac{4}{3}$
 (5) $\frac{\sqrt{2}}{2}, \frac{\sqrt{2}}{2}, 1$
 2 (1) $\overline{AB}$, $\overline{AB}$, 4, $\overline{AC}$, 5, $\overline{AB}$, $\frac{4}{3}$
 (2) $\frac{3}{5}, \frac{4}{5}, \frac{3}{4}$ (3) $\frac{12}{13}, \frac{5}{13}, \frac{12}{5}$
 (4) $\frac{2}{3}, \frac{\sqrt{5}}{3}, \frac{2\sqrt{5}}{5}$
 3 (1) $4, \frac{\sqrt{5}}{5}, \frac{2\sqrt{5}}{5}, \frac{1}{2}$ (2) $\frac{3\sqrt{10}}{10}, \frac{\sqrt{10}}{10}, 3$
 (3) $\frac{\sqrt{3}}{2}, \frac{1}{2}, \sqrt{3}$ (4) $\frac{3}{5}, \frac{4}{5}, \frac{3}{4}$
 4 (1) $x, 2\sqrt{3}$ (2) 10 (3) $2\sqrt{5}$ (4) $3\sqrt{3}$
 5 (1) ① 4, 4 ② $3, \sqrt{7}$ ③ $\frac{\sqrt{7}}{4}, \frac{3\sqrt{7}}{7}$
 (2) ① $\sqrt{3}, \sqrt{3}$ ② $\sqrt{3}, 1$ ③ $\frac{1}{2}, \frac{\sqrt{3}}{3}$
 6 $\frac{a}{b}, \frac{c}{b}, \frac{a}{c}$

- 3 (2) $\overline{AC} = \sqrt{1^2 + 3^2} = \sqrt{10}$ 이므로
 $\sin A = \frac{3}{\sqrt{10}} = \frac{3\sqrt{10}}{10}$,
 $\cos A = \frac{1}{\sqrt{10}} = \frac{\sqrt{10}}{10}$,
 $\tan A = \frac{3}{1} = 3$
 (3) $\overline{BC} = \sqrt{10^2 - 5^2} = \sqrt{75} = 5\sqrt{3}$ 이므로
 $\sin A = \frac{5\sqrt{3}}{10} = \frac{\sqrt{3}}{2}$,
 $\cos A = \frac{5}{10} = \frac{1}{2}$,
 $\tan A = \frac{5\sqrt{3}}{5} = \sqrt{3}$
 (4) $\overline{AB} = \sqrt{15^2 - 9^2} = \sqrt{144} = 12$ 이므로
 $\sin A = \frac{9}{15} = \frac{3}{5}$,
 $\cos A = \frac{12}{15} = \frac{4}{5}$,
 $\tan A = \frac{9}{12} = \frac{3}{4}$

- 4 (2) $\sin C = \frac{6}{x} = \frac{3}{5}$
 $\therefore x = 10$
 (3) $\cos A = \frac{x}{10} = \frac{\sqrt{5}}{5}$
 $\therefore x = 2\sqrt{5}$
 (4) $\tan C = \frac{x}{3} = \sqrt{3}$
 $\therefore x = 3\sqrt{3}$

02 * 직각삼각형의 닮음과 삼각비의 값

12~13쪽

- 1 (1) $\triangle AED$ (2) $\angle C$ (또는 $\angle ACB$)
 (3) $C, \frac{3}{5}, C, \frac{4}{5}, C, \frac{3}{4}$
 2 (1) $\angle ADE$ (2) $\frac{1}{2}, \frac{\sqrt{3}}{2}, \frac{\sqrt{3}}{3}$
 3 (1) $\triangle DBA, \triangle DAC$ (2) $\angle C$ (또는 $\angle ACB$)
 (3) $\frac{\sqrt{5}}{5}, \frac{2\sqrt{5}}{5}, \frac{1}{2}$ (4) $\angle B$ (또는 $\angle ABC$)
 (5) $\frac{2\sqrt{5}}{5}, \frac{\sqrt{5}}{5}, 2$
 4 (1) ① $\frac{3}{5}, \frac{4}{5}, \frac{3}{4}$ ② $\angle B$ (또는 $\angle ABD$)
 ③ $\frac{4}{5}, \frac{3}{5}, \frac{4}{3}$
 (2) ① 13 ② $\frac{12}{13}, \frac{5}{13}, \frac{12}{5}$ ③ $\frac{5}{13}, \frac{12}{13}, \frac{5}{12}$
 5 (1) $\triangle ADE$ (2) $\angle B$ (또는 $\angle ABC$)
 (3) $B, B, \frac{\sqrt{3}}{2}, B, \frac{1}{2}, B, \sqrt{3}$
 6 (1) 4 (2) AED (3) $\angle C$ (또는 $\angle ACB$)
 (4) $C, C, \frac{4}{5}, C, \frac{3}{5}, C, \frac{4}{3}$
 7 $C, \frac{b}{c}, \frac{a}{c}, \frac{b}{a}$

- 1 (1) $\triangle ABC$ 와 $\triangle AED$ 에서
 $\angle B = \angle E = 90^\circ$
 $\angle A$ 는 공통
 $\therefore \triangle ABC \sim \triangle AED$ (AA 닮음)

- 3 (2) $\triangle ABC \sim \triangle DBA$ (AA 닮음)이므로
 $x = \angle DAB = \angle C$
 (3) $\sin x = \sin C = \frac{\sqrt{5}}{5}$

$$\cos x = \cos C = \frac{2\sqrt{5}}{5},$$

$$\tan x = \tan C = \frac{1}{2}$$

(4) $\triangle ABC \sim \triangle DAC$ (AA 닮음)이므로

$$y = \angle DAC = \angle B$$

$$(5) \sin y = \sin B = \frac{2\sqrt{5}}{5},$$

$$\cos y = \cos B = \frac{\sqrt{5}}{5},$$

$$\tan y = \tan B = 2$$

4 (1) ② $\triangle ABD \sim \triangle CAD$ (AA 닮음)이므로

$$y = \angle CAD = \angle B$$

$$\textcircled{3} \sin y = \sin B = \frac{4}{5},$$

$$\cos y = \cos B = \frac{3}{5},$$

$$\tan y = \tan B = \frac{4}{3}$$

$$(2) \textcircled{1} \overline{BC} = \sqrt{12^2 + 5^2} = \sqrt{169} = 13$$

② $\triangle ABC \sim \triangle DBA$ (AA 닮음)이므로

$$x = \angle DAB = \angle C$$

$$\therefore \sin x = \sin C = \frac{12}{13},$$

$$\cos x = \cos C = \frac{5}{13},$$

$$\tan x = \tan C = \frac{12}{5}$$

③ $\triangle ABC \sim \triangle DAC$ (AA 닮음)이므로

$$y = \angle DAC = \angle B$$

$$\therefore \sin y = \sin B = \frac{5}{13},$$

$$\cos y = \cos B = \frac{12}{13},$$

$$\tan y = \tan B = \frac{5}{12}$$

5 (1) $\triangle ABC$ 와 $\triangle ADE$ 에서

$$\angle C = \angle E = 90^\circ$$

$\angle A$ 는 공통

$\therefore \triangle ABC \sim \triangle ADE$ (AA 닮음)

$$6 (1) \overline{AB} = \sqrt{5^2 - 3^2} = \sqrt{16} = 4$$

(2) $\triangle ABC$ 와 $\triangle AED$ 에서

$$\angle B = \angle E$$

$\angle A$ 는 공통

$\therefore \triangle ABC \sim \triangle AED$ (AA 닮음)

03 * 입체도형에서 삼각비의 값

14쪽

$$1 \textcircled{1} 6, 6\sqrt{2}, 6\sqrt{3} \quad \textcircled{2} \frac{\sqrt{3}}{3}, \frac{\sqrt{6}}{3}, \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$2 \quad 5, 5, 5\sqrt{2}, \frac{\sqrt{2}}{2}, \frac{\sqrt{2}}{2}, 1$$

$$3 \quad 5\sqrt{3}, 5\sqrt{2}, 5, \frac{\sqrt{3}}{3}, \frac{\sqrt{6}}{3}, \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$4 \quad 9, \sqrt{65}, 4, \frac{4}{9}, \frac{\sqrt{65}}{9}, \frac{4\sqrt{65}}{65}$$

$$5 \quad \sqrt{a^2 + b^2 + c^2}, \sqrt{a^2 + b^2}, c$$

$$1 \textcircled{1} \overline{FH} = \sqrt{6^2 + 6^2} = \sqrt{72} = 6\sqrt{2},$$

$$\overline{BH} = \sqrt{6^2 + 6^2 + 6^2} = \sqrt{108} = 6\sqrt{3}$$

$$\textcircled{2} \sin x = \frac{\overline{BF}}{\overline{BH}} = \frac{6}{6\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3},$$

$$\cos x = \frac{\overline{FH}}{\overline{BH}} = \frac{6\sqrt{2}}{6\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{6}}{3},$$

$$\tan x = \frac{\overline{BF}}{\overline{FH}} = \frac{6}{6\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

2 직각삼각형 AEG에서

$$\overline{AE} = 5, \overline{EG} = \sqrt{4^2 + 3^2} = \sqrt{25} = 5,$$

$$\overline{AG} = \sqrt{4^2 + 3^2 + 5^2} = \sqrt{50} = 5\sqrt{2} \text{이므로}$$

$$\sin x = \frac{\overline{AE}}{\overline{AG}} = \frac{5}{5\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2},$$

$$\cos x = \frac{\overline{EG}}{\overline{AG}} = \frac{5}{5\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2},$$

$$\tan x = \frac{\overline{AE}}{\overline{EG}} = \frac{5}{5} = 1$$

3 직각삼각형 DFH에서

$$\overline{DH} = 5, \overline{FH} = \sqrt{5^2 + 5^2} = \sqrt{50} = 5\sqrt{2}$$

$$\overline{DF} = \sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2} = \sqrt{75} = 5\sqrt{3} \text{이므로}$$

$$\sin x = \frac{\overline{DH}}{\overline{DF}} = \frac{5}{5\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3},$$

$$\cos x = \frac{\overline{FH}}{\overline{DF}} = \frac{5\sqrt{2}}{5\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{6}}{3},$$

$$\tan x = \frac{\overline{DH}}{\overline{FH}} = \frac{5}{5\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

4 직각삼각형 CEG에서

$$\overline{CG} = 4, \overline{EG} = \sqrt{7^2 + 4^2} = \sqrt{65}$$

$$\overline{CE} = \sqrt{7^2 + 4^2 + 4^2} = \sqrt{81} = 9 \text{이므로}$$

$$\sin x = \frac{\overline{CG}}{\overline{CE}} = \frac{4}{9},$$

$$\cos x = \frac{\overline{EG}}{\overline{CE}} = \frac{\sqrt{65}}{9},$$

$$\tan x = \frac{\overline{CG}}{\overline{EG}} = \frac{4}{\sqrt{65}} = \frac{4\sqrt{65}}{65}$$

스스로 점검하기

15쪽

- 1 ⑤ 2 $3\sqrt{2}$ 3 $\frac{5}{12}$ 4 $\frac{3}{5}$ 5 0
6 $\frac{\sqrt{6}}{3}$ 7 $\frac{\sqrt{2}}{2}$ 8 $\frac{1}{3}$

- 1 $\overline{AC} = \sqrt{15^2 + 8^2} = \sqrt{289} = 17(\text{cm})$ 이므로

$$\sin A = \frac{\overline{BC}}{\overline{AC}} = \frac{8}{17}, \cos A = \frac{\overline{AB}}{\overline{AC}} = \frac{15}{17}$$

$$\therefore \sin A + \cos A = \frac{8}{17} + \frac{15}{17} = \frac{23}{17}$$

- 2 $\cos A = \frac{\overline{AB}}{\overline{AC}} = \frac{x}{5\sqrt{2}} = \frac{3}{5}$

$$\therefore x = 3\sqrt{2}$$

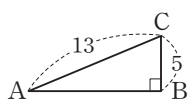
- 3 $\sin A = \frac{5}{13}$ 이므로

오른쪽 그림과 같은 $\angle B = 90^\circ$,

$\overline{AC} = 13$, $\overline{BC} = 5$ 인 $\triangle ABC$ 를 생각할 수 있다.

$$\overline{AB} = \sqrt{13^2 - 5^2} = \sqrt{144} = 12 \text{이므로}$$

$$\tan A = \frac{\overline{BC}}{\overline{AB}} = \frac{5}{12}$$



- 4 $\triangle ABC$ 에서

$$\overline{BC} = \sqrt{8^2 + 6^2} = \sqrt{100} = 10(\text{cm})$$

$\triangle ABC \sim \triangle EDC$ (AA 닮음)이므로

$$x = \angle EDC = \angle B$$

$$\therefore \sin x = \sin B = \frac{\overline{AC}}{\overline{BC}} = \frac{6}{10} = \frac{3}{5}$$

- 5 $\triangle ABC$ 에서

$$\overline{AB} = \sqrt{5^2 - 3^2} = \sqrt{16} = 4(\text{cm})$$

$\triangle ABC \sim \triangle DBA$ (AA 닮음)이므로

$$x = \angle DAB = \angle C$$

$$\therefore \sin x = \sin C = \frac{\overline{AB}}{\overline{BC}} = \frac{4}{5}$$

$\triangle ABC \sim \triangle DAC$ (AA 닮음)이므로

$$y = \angle DAC = \angle B$$

$$\therefore \cos y = \cos B = \frac{\overline{AB}}{\overline{BC}} = \frac{4}{5}$$

$$\therefore \sin x - \cos y = \frac{4}{5} - \frac{4}{5} = 0$$

- 6 직각삼각형 BFH에서

$$\overline{FH} = \sqrt{4^2 + 4^2} = \sqrt{32} = 4\sqrt{2}(\text{cm}),$$

$$\overline{BH} = \sqrt{4^2 + 4^2 + 4^2} = \sqrt{48} = 4\sqrt{3}(\text{cm})$$

$$\therefore \cos x = \frac{\overline{FH}}{\overline{BH}} = \frac{4\sqrt{2}}{4\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{6}}{3}$$

- 7 직각삼각형 AEG에서

$$\overline{EG} = \sqrt{6^2 + 8^2} = \sqrt{100} = 10$$

$$\overline{AG} = \sqrt{6^2 + 8^2 + 10^2} = \sqrt{200} = 10\sqrt{2} \text{이므로}$$

$$\cos x = \frac{\overline{EG}}{\overline{AG}} = \frac{10}{10\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2},$$

$$\tan x = \frac{\overline{AE}}{\overline{EG}} = \frac{10}{10} = 1$$

$$\therefore \cos x \times \tan x = \frac{\sqrt{2}}{2} \times 1 = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

- 8 $\overline{BC} \perp \overline{AE}$ 이므로 직각삼각형 ABE에서

$$\overline{AE} = \sqrt{4^2 - 2^2} = \sqrt{12} = 2\sqrt{3}$$

점 A에서 $\triangle BCD$ 에 내린 수선의 발을 H라고 하면 점 H는

$\triangle BCD$ 의 무게중심이고 $\overline{DE} = \overline{AE} = 2\sqrt{3}$ 이므로

$$\overline{EH} = \frac{1}{3} \times \overline{DE} = \frac{1}{3} \times 2\sqrt{3} = \frac{2\sqrt{3}}{3}$$

$$\therefore \cos x = \frac{\overline{EH}}{\overline{AE}} = \frac{2\sqrt{3}}{3} \times \frac{1}{2\sqrt{3}} = \frac{1}{3}$$

04 * $30^\circ, 45^\circ, 60^\circ$ 의 삼각비의 값

16~18쪽

- 1 (1) 60, 1

$$(2) \frac{1}{2}, \overline{AB}, \frac{\sqrt{3}}{2}, \overline{BC}, \frac{\sqrt{3}}{3}$$

$$(3) \overline{AC}, \frac{\sqrt{3}}{2}, \overline{BC}, \frac{1}{2}, \overline{BC}, \sqrt{3}$$

2 (1) $45, \sqrt{2}$

(2) $\overline{AC}, \frac{\sqrt{2}}{2}, \overline{AC}, \frac{\sqrt{2}}{2}, \overline{BC}, 1$

(3) $\overline{AB}, \frac{\sqrt{2}}{2}, \overline{BC}, \frac{\sqrt{2}}{2}, \overline{BC}, 1$

3 (1) $\frac{3\sqrt{3}}{2}$ (2) $\frac{3}{2}$ (3) $\frac{1}{2}$ (4) $-\sqrt{3}$

(5) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ (6) $\frac{1}{2}$ (7) $\frac{3}{2}$ (8) $\sqrt{2}$

4 (1) 45° (2) 30° (3) 60°

5 (1) 3, 6 (2) $3\sqrt{2}$ (3) 8

6 (1) $\frac{\sqrt{3}}{2}, \frac{\sqrt{3}}{2}, \sqrt{3}, \frac{\sqrt{2}}{2}, \frac{\sqrt{2}}{2}, \sqrt{3}, \frac{\sqrt{2}}{2}, \sqrt{6}$

(2) $2\sqrt{2}$ (3) 4 (4) $2\sqrt{6}$

7 (1) $\frac{\sqrt{3}}{3}, 4, \frac{\sqrt{3}}{3}, 4$

(2) $y = \sqrt{3}x + 6$ (3) $y = x + 5$

8

삼각비 \ A	30°	45°	60°
$\sin A$	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$
$\cos A$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$
$\tan A$	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$

3 (1) $\sin 60^\circ + \tan 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} + \sqrt{3} = \frac{3\sqrt{3}}{2}$

(2) $\cos 60^\circ + \tan 45^\circ = \frac{1}{2} + 1 = \frac{3}{2}$

(3) $\tan 45^\circ - \sin 30^\circ = 1 - \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$

(4) $\sin 60^\circ - \cos 30^\circ - \tan 60^\circ$
 $= \frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2} - \sqrt{3}$
 $= -\sqrt{3}$

(5) $\cos 60^\circ \times \tan 60^\circ = \frac{1}{2} \times \sqrt{3} = \frac{\sqrt{3}}{2}$

(6) $\sin 45^\circ \times \cos 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{1}{2}$

(7) $\sin 60^\circ \div \tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} \div \frac{\sqrt{3}}{3}$
 $= \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{3}{\sqrt{3}} = \frac{3}{2}$

(8) $\sin 45^\circ \times \tan 60^\circ \div \cos 30^\circ$
 $= \frac{\sqrt{2}}{2} \times \sqrt{3} \div \frac{\sqrt{3}}{2}$
 $= \frac{\sqrt{2}}{2} \times \sqrt{3} \times \frac{2}{\sqrt{3}}$
 $= \sqrt{2}$

4 (1) $\sin 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2} \therefore x = 45^\circ$

(2) $\cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} \therefore x = 30^\circ$

(3) $\tan 60^\circ = \sqrt{3} \therefore x = 60^\circ$

5 (2) $\tan 45^\circ = \frac{3\sqrt{2}}{x} = 1 \therefore x = 3\sqrt{2}$

(3) $\cos 60^\circ = \frac{4}{x} = \frac{1}{2} \therefore x = 8$

6 (2) $\triangle ACD$ 에서

$$\sin 45^\circ = \frac{\overline{AD}}{2\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\therefore \overline{AD} = \sqrt{6}$$

$\triangle ABD$ 에서

$$\sin 60^\circ = \frac{\overline{AD}}{x} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

즉, $\frac{\sqrt{6}}{x} = \frac{\sqrt{3}}{2}$ 이므로

$$x = 2\sqrt{2}$$

(3) $\triangle ABD$ 에서

$$\tan 60^\circ = \frac{2\sqrt{3}}{\overline{BD}} = \sqrt{3}$$

$$\therefore \overline{BD} = 2$$

$\triangle ABC$ 에서

$$\tan 30^\circ = \frac{2\sqrt{3}}{\overline{BC}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

$$\therefore \overline{BC} = 6$$

$$\therefore x = \overline{BC} - \overline{BD} = 6 - 2 = 4$$

(4) $\triangle BCD$ 에서

$$\tan 30^\circ = \frac{2}{\overline{BC}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

$$\therefore \overline{BC} = 2\sqrt{3}$$

$\triangle ABC$ 에서

$$\sin 45^\circ = \frac{\overline{BC}}{x} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

즉, $\frac{2\sqrt{3}}{x} = \frac{\sqrt{2}}{2}$ 이므로

$$x = 2\sqrt{6}$$

7 (2) (기울기) = $\tan 60^\circ = \sqrt{3}$, (y절편) = 6

$$\therefore y = \sqrt{3}x + 6$$

(3) (기울기) = $\tan 45^\circ = 1$, (x절편) = -5

구하는 직선의 방정식을 $y = x + b$ 로 놓고

$x = -5, y = 0$ 을 대입하면

$$0 = -5 + b, b = 5$$

$$\therefore y = x + 5$$

05 * 예각의 삼각비의 값

19~20쪽

- 1 (1) ① $\overline{AB}, \overline{AB}$ ② $\overline{OB}, \overline{OB}$ ③ $\overline{OD}, \overline{CD}$
 (2) ① $\overline{OB}, \overline{OB}, \overline{AB}, \overline{AB}$ ② $z, z, \overline{OD}, \frac{1}{\overline{CD}}$
 (3) ① $y, \overline{OB}, \overline{AB}$ ② $\overline{OD}, \frac{1}{\overline{CD}}$
- 2 (1) $\overline{AB}, \overline{OB}, \overline{CD}$
 (2) $\overline{OB}, \overline{AB}, \frac{1}{\overline{CD}}$
 (3) $\overline{OB}, \overline{AB}, \frac{1}{\overline{CD}}$
- 3 (1) ① 0.6293 ② 0.7771 ③ 0.8098
 (2) ① 0.6428 ② 0.7660 ③ 0.8391
 (3) ① 0.8090 ② 0.5878 ③ 1.3764
- 4 $\overline{AB}, \overline{OB}, \overline{CD}$

- 3 (1) ① $\sin 39^\circ = \frac{\overline{AB}}{\overline{OA}} = \overline{AB} = 0.6293$
 ② $\cos 39^\circ = \frac{\overline{OB}}{\overline{OA}} = \overline{OB} = 0.7771$
 ③ $\tan 39^\circ = \frac{\overline{CD}}{\overline{OD}} = \overline{CD} = 0.8098$
 (2) ① $\sin 40^\circ = \frac{\overline{AB}}{\overline{OA}} = \overline{AB} = 0.6428$
 ② $\cos 40^\circ = \frac{\overline{OB}}{\overline{OA}} = \overline{OB} = 0.7660$
 ③ $\tan 40^\circ = \frac{\overline{CD}}{\overline{OD}} = \overline{CD} = 0.8391$
 (3) ① $\sin 54^\circ = \frac{\overline{AB}}{\overline{OA}} = \overline{AB} = 0.8090$
 ② $\cos 54^\circ = \frac{\overline{OB}}{\overline{OA}} = \overline{OB} = 0.5878$
 ③ $\tan 54^\circ = \frac{\overline{CD}}{\overline{OD}} = \overline{CD} = 1.3764$

06 * 직선의 방정식과 삼각비의 값

21쪽

- 1 ① -3, 0, 0, 4 ② 3, 4, 5 ③ $\frac{4}{5}, \frac{3}{5}, \frac{4}{3}$
- 2 $\frac{\sqrt{2}}{2}, \frac{\sqrt{2}}{2}, 1$
- 3 $\frac{\sqrt{5}}{5}, \frac{2\sqrt{5}}{5}, \frac{1}{2}$
- 4 $\frac{\sqrt{3}}{2}, \frac{1}{2}, \sqrt{3}$
- 5 $\overline{OB}, \overline{OA}, \overline{OB}$

- 1 ① $4x - 3y + 12 = 0$ 의 그래프의 x 절편은 -3, y 절편은 4이므로 $A(-3, 0), B(0, 4)$ 이다.

- ② 직각삼각형 AOB에서
 $\overline{OA} = 3, \overline{OB} = 4, \overline{AB} = \sqrt{3^2 + 4^2} = \sqrt{25} = 5$

- 2 $x - y + 2 = 0$ 의 그래프의 x 절편은 -2, y 절편은 2이므로 $A(-2, 0), B(0, 2)$ 이다.

- 직각삼각형 AOB에서
 $\overline{OA} = 2, \overline{OB} = 2, \overline{AB} = \sqrt{2^2 + 2^2} = \sqrt{8} = 2\sqrt{2}$
 $\therefore \sin a = \frac{\sqrt{2}}{2}, \cos a = \frac{\sqrt{2}}{2}, \tan a = 1$

- 3 오른쪽 그림과 같이 직선

- $3x - 6y + 12 = 0$ 과 x 축, y 축의 교점을 각각 A, B라고 하면

- $A(-4, 0), B(0, 2)$ 이므로

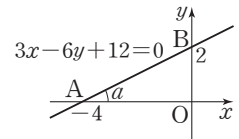
- $\overline{OA} = 4, \overline{OB} = 2$

- $\overline{AB} = \sqrt{4^2 + 2^2} = \sqrt{20} = 2\sqrt{5}$

- $\sin a = \frac{2}{2\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{5}}{5},$

- $\cos a = \frac{4}{2\sqrt{5}} = \frac{2\sqrt{5}}{5},$

- $\tan a = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$



- 4 오른쪽 그림과 같이 직선

- $\sqrt{3}x - y + 2\sqrt{3} = 0$ 과 x 축, y 축의 교점을 각각 A, B라고 하면

- $A(-2, 0), B(0, 2\sqrt{3})$ 이므로

- $\overline{OA} = 2, \overline{OB} = 2\sqrt{3}$

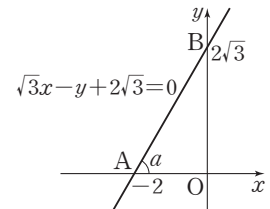
- $\overline{AB} = \sqrt{2^2 + (2\sqrt{3})^2}$

- $= \sqrt{16} = 4$

- $\sin a = \frac{2\sqrt{3}}{4} = \frac{\sqrt{3}}{2},$

- $\cos a = \frac{2}{4} = \frac{1}{2},$

- $\tan a = \frac{2\sqrt{3}}{2} = \sqrt{3}$



스스로 점검하기

22쪽

- 1 ④ 2 30° 3 $72\sqrt{3}$ 4 $12\sqrt{3}$ cm
 5 12 cm 6 ③ 7 ⑤ 8 $\frac{3}{5}$

$$\begin{aligned}
 1 \quad & \sin 60^\circ \times \tan 60^\circ - \cos 60^\circ \div \tan 45^\circ \\
 &= \frac{\sqrt{3}}{2} \times \sqrt{3} - \frac{1}{2} \div 1 \\
 &= \frac{\sqrt{3}}{2} \times \sqrt{3} - \frac{1}{2} \times 1 \\
 &= \frac{3}{2} - \frac{1}{2} = 1
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 2 \quad & \sin 60^\circ + \cos 30^\circ - \tan x = \frac{2\sqrt{3}}{3} \text{에서} \\
 & \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2} - \tan x = \frac{2\sqrt{3}}{3} \\
 & \tan x = \frac{\sqrt{3}}{3} \\
 & \therefore x = 30^\circ
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 3 \quad & \cos 60^\circ = \frac{6}{x} = \frac{1}{2} \quad \therefore x = 12 \\
 & \tan 60^\circ = \frac{y}{6} = \sqrt{3} \quad \therefore y = 6\sqrt{3} \\
 & \therefore xy = 12 \times 6\sqrt{3} = 72\sqrt{3}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 4 \quad & \triangle ABD \text{에서 } \tan 60^\circ = \frac{9}{\overline{BD}} = \sqrt{3} \\
 & \therefore \overline{BD} = 3\sqrt{3} \text{ cm} \\
 & \triangle ACD \text{에서 } \tan 30^\circ = \frac{9}{\overline{CD}} = \frac{\sqrt{3}}{3} \\
 & \therefore \overline{CD} = 9\sqrt{3} \text{ cm} \\
 & \therefore \overline{BC} = \overline{BD} + \overline{CD} = 3\sqrt{3} + 9\sqrt{3} = 12\sqrt{3} (\text{cm})
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 5 \quad & \triangle BCD \text{에서 } \tan 60^\circ = \frac{\overline{BC}}{6} = \sqrt{3} \\
 & \therefore \overline{BC} = 6\sqrt{3} \text{ cm} \\
 & \triangle ABC \text{에서 } \tan 30^\circ = \frac{\overline{BC}}{\overline{AB}} = \frac{6\sqrt{3}}{\overline{AB}} = \frac{\sqrt{3}}{3} \\
 & \therefore \overline{AB} = 18 \text{ cm} \\
 & \therefore \overline{AD} = \overline{AB} - \overline{BD} = 18 - 6 = 12 (\text{cm})
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 6 \quad & (\text{기울기}) = \tan 60^\circ = \sqrt{3}, (y\text{-절편}) = 3 \\
 & \text{이므로 직선의 방정식은} \\
 & y = \sqrt{3}x + 3 \\
 & \text{위의 식에 } y = 0 \text{을 대입하면} \\
 & 0 = \sqrt{3}x + 3 \quad \therefore x = -\sqrt{3} \\
 & \text{따라서 직선이 } x\text{-축과 만나는 점의 좌표는 } (-\sqrt{3}, 0) \text{이다.}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 7 \quad & \textcircled{5} \triangle OCD \text{에서} \\
 & \angle OCD = 180^\circ - (52^\circ + 90^\circ) = 38^\circ \\
 & \therefore \tan 38^\circ = \frac{\overline{OD}}{\overline{CD}} = \frac{1}{\overline{CD}} = \frac{1}{1.28}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 8 \quad & y = \frac{3}{4}x + 3 \text{의 그래프의 } x\text{-절편은 } -4, y\text{-절편은 } 3 \text{이므로} \\
 & A(-4, 0), B(0, 3) \text{이다.} \\
 & \text{직각삼각형 } AOB \text{에서} \\
 & \overline{OA} = 4, \overline{OB} = 3, \overline{AB} = \sqrt{4^2 + 3^2} = \sqrt{25} = 5 \\
 & \therefore \sin \alpha = \frac{3}{5}
 \end{aligned}$$

07 * 0°, 90°의 삼각비의 값

23쪽

$$\begin{array}{c|ccccc}
 1 \quad & \begin{array}{c} A \\ \text{삼각비} \end{array} & 0^\circ & 30^\circ & 45^\circ & 60^\circ & 90^\circ \\
 \hline
 & \sin A & 0 & \frac{1}{2} & \frac{\sqrt{2}}{2} & \frac{\sqrt{3}}{2} & 1 \\
 & \cos A & 1 & \frac{\sqrt{3}}{2} & \frac{\sqrt{2}}{2} & \frac{1}{2} & 0 \\
 & \tan A & 0 & \frac{\sqrt{3}}{3} & 1 & \sqrt{3} & \text{정할 수 없다.}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{l}
 2 \quad (1) 2 \quad (2) 0 \quad (3) -1 \quad (4) 0 \quad (5) 1 \\
 (6) 1
 \end{array}$$

$$3 \quad (1) 1 \quad (2) -\frac{1}{2} \quad (3) \frac{1}{2} \quad (4) -\frac{1}{2} \quad (5) 3 - 2\sqrt{2}$$

$$\begin{array}{c|ccc}
 4 \quad & \begin{array}{c} \text{삼각비} \\ A \end{array} & \sin A & \cos A & \tan A \\
 \hline
 & 0^\circ & 0 & 1 & 0 \\
 & 90^\circ & 1 & 0 & \text{정할 수 없다.}
 \end{array}$$

$$\begin{aligned}
 2 \quad & (1) \sin 90^\circ + \cos 0^\circ = 1 + 1 = 2 \\
 & (2) \cos 90^\circ + \tan 0^\circ = 0 + 0 = 0 \\
 & (3) \sin 0^\circ - \cos 0^\circ = 0 - 1 = -1 \\
 & (4) \cos 90^\circ \times \tan 0^\circ = 0 \times 0 = 0 \\
 & (5) \sin 0^\circ + \cos 0^\circ + \tan 0^\circ = 0 + 1 + 0 = 1 \\
 & (6) \sin^2 90^\circ + \cos^2 90^\circ = 1^2 + 0^2 = 1
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 3 \quad & (1) \cos 0^\circ \times \tan 45^\circ \div \sin 90^\circ = 1 \times 1 \div 1 = 1 \\
 & (2) \sin 90^\circ \times \cos 60^\circ - \sqrt{3} \times \tan 30^\circ \\
 & \quad = 1 \times \frac{1}{2} - \sqrt{3} \times \frac{\sqrt{3}}{3} \\
 & \quad = \frac{1}{2} - 1 = -\frac{1}{2}
 \end{aligned}$$

$$(3) \sin 30^\circ + \cos 90^\circ + \tan 45^\circ - \sin 90^\circ$$

$$= \frac{1}{2} + 0 + 1 - 1 = \frac{1}{2}$$

$$(4) (\cos 45^\circ + \sin 90^\circ)(\sin 45^\circ - \cos 0^\circ)$$

$$= \left(\frac{\sqrt{2}}{2} + 1\right)\left(\frac{\sqrt{2}}{2} - 1\right)$$

$$= \left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2 - 1^2$$

$$= \frac{1}{2} - 1 = -\frac{1}{2}$$

$$(5) \cos 0^\circ \times (2 \sin 45^\circ - \sin 90^\circ)^2$$

$$= 1 \times \left(2 \times \frac{\sqrt{2}}{2} - 1\right)^2$$

$$= 1 \times (\sqrt{2} - 1)^2$$

$$= 3 - 2\sqrt{2}$$

08 * 삼각비의 값의 대소 관계

24쪽

1 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) ○ (5) ×

2 (1) < (2) > (3) < (4) < (5) >

3 (1) 1, 증가 (2) 0, 감소 (3) 0, 증가

1 (3) $0^\circ \leq x \leq 90^\circ$ 일 때, $\tan x \geq 0$

(4) $0^\circ \leq x < 45^\circ$ 일 때,

$$0 \leq \sin x < \frac{\sqrt{2}}{2}, \frac{\sqrt{2}}{2} < \cos x \leq 1$$

$$\therefore \sin x < \cos x$$

(5) $x = 45^\circ$ 일 때, $\sin x = \cos x = \frac{\sqrt{2}}{2}$, $\tan x = 1$

$$\therefore \sin x = \cos x < \tan x$$

2 (1) $0^\circ \leq x \leq 90^\circ$ 에서 x 의 크기가 커지면 $\sin x$ 의 값은 증가하므로

$$\sin 33^\circ < \sin 45^\circ$$

(2) $0^\circ \leq x \leq 90^\circ$ 에서 x 의 크기가 커지면 $\cos x$ 의 값은 감소하므로

$$\cos 50^\circ > \cos 63^\circ$$

(3) $0^\circ \leq x \leq 90^\circ$ 에서 x 의 크기가 커지면 $\tan x$ 의 값은 증가하므로

$$\tan 11^\circ < \tan 60^\circ$$

(4) $45^\circ < x \leq 90^\circ$ 일 때, $\cos x < \sin x < \tan x$ 이므로

$$\sin 50^\circ < \tan 50^\circ$$

(5) $0^\circ \leq x < 45^\circ$ 일 때, $\sin x < \cos x$ 이므로

$$\cos 12^\circ > \sin 12^\circ$$

09 * 삼각비의 표

25~26쪽

1 (1) 0.6293 (2) 0.6691 (3) 0.7660

(4) 0.7547 (5) 0.8693 (6) 0.9004

2 (1) 54° (2) 56° (3) 53°

(4) 55° (5) 53° (6) 54°

3 (1) 0.5150, x , x , 0.5150, 51.50

(2) 6.249 (3) 16.774 (4) 2.796

4 (1) 6.691, 0.6691, 0.6691, 48° (2) 49°

(3) 50° (4) 51°

3 (2) $\tan 32^\circ = \frac{x}{10}$

삼각비의 표에서 $\tan 32^\circ = 0.6249$ 이므로

$$\frac{x}{10} = 0.6249 \quad \therefore x = 6.249$$

(3) $\cos 33^\circ = \frac{x}{20}$

삼각비의 표에서 $\cos 33^\circ = 0.8387$ 이므로

$$\frac{x}{20} = 0.8387 \quad \therefore x = 16.774$$

(4) $\sin 34^\circ = \frac{x}{5}$

삼각비의 표에서 $\sin 34^\circ = 0.5592$ 이므로

$$\frac{x}{5} = 0.5592 \quad \therefore x = 2.796$$

4 (2) $\sin A = \frac{75.47}{100} = 0.7547$

삼각비의 표에서 $\sin 49^\circ = 0.7547$

$$\therefore \angle A = 49^\circ$$

(3) $\tan A = \frac{11.918}{10} = 1.1918$

삼각비의 표에서 $\tan 50^\circ = 1.1918$

$$\therefore \angle A = 50^\circ$$

(4) $\sin A = \frac{7.771}{10} = 0.7771$

삼각비의 표에서 $\sin 51^\circ = 0.7771$

$$\therefore \angle A = 51^\circ$$

스스로 점검하기

27쪽

1 ④ 2 3 3 ⑤ 4 ⑤ 5 ②

6 $\square$, $\triangle$, γ , $\geq$ 7 125° 8 64°

1 ① $\tan 45^\circ - \sin 90^\circ = 1 - 1 = 0$

② $\cos 0^\circ \times \tan 0^\circ = 1 \times 0 = 0$

$$\textcircled{3} \sin 90^\circ \times \cos 0^\circ = 1 \times 1 = 1$$

$$\begin{aligned} \textcircled{4} \sin 45^\circ \times \sin 90^\circ \times \cos 45^\circ \\ = \frac{\sqrt{2}}{2} \times 1 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{1}{2} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \textcircled{5} \cos 0^\circ + \sin 90^\circ - \tan 60^\circ \div \cos 30^\circ \\ = 1 + 1 - \sqrt{3} \div \frac{\sqrt{3}}{2} \\ = 1 + 1 - \sqrt{3} \times \frac{2}{\sqrt{3}} = 0 \end{aligned}$$

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

$$\begin{aligned} \textbf{2} \sin 90^\circ \times \tan 45^\circ + \cos 0^\circ \div \sin 30^\circ \\ = 1 \times 1 + 1 \div \frac{1}{2} \\ = 1 + 2 = 3 \end{aligned}$$

3 ⑤ $\tan x$ 의 값은 한없이 증가하므로 가장 큰 값은 정할 수 없다.

$$\begin{aligned} \textbf{4} \quad & 45^\circ < x < 90^\circ \text{일 때,} \\ & 0 < \cos x < \frac{\sqrt{2}}{2}, \frac{\sqrt{2}}{2} < \sin x < 1 \text{이므로} \\ & \cos x - 1 < 0, \sin x + 1 > 0 \\ & \therefore \sqrt{(\cos x - 1)^2} - \sqrt{(\sin x + 1)^2} \\ & = -(\cos x - 1) - (\sin x + 1) \\ & = -\sin x - \cos x \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \textbf{5} \quad & \textcircled{1} 0^\circ \leq x \leq 90^\circ \text{일 때, } x \text{의 크기가 커지면} \\ & \sin x \text{의 값은 증가하므로} \\ & \sin 55^\circ < \sin 60^\circ \\ & \textcircled{2} 0^\circ \leq x \leq 90^\circ \text{일 때, } x \text{의 크기가 커지면} \\ & \cos x \text{의 값은 감소하므로 } \cos 75^\circ > \cos 80^\circ \\ & \textcircled{3} \sin 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}, \tan 60^\circ = \sqrt{3} \text{이므로} \\ & \sin 45^\circ < \tan 60^\circ \\ & \textcircled{4} 45^\circ < x < 90^\circ \text{일 때, } \cos x < \sin x \text{이므로} \\ & \sin 70^\circ > \cos 70^\circ \\ & \textcircled{5} \cos 60^\circ = \frac{1}{2}, \tan 80^\circ > 1 \text{이므로} \\ & \cos 60^\circ < \tan 80^\circ \\ & \text{따라서 대소 관계가 옳은 것은 ②이다.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \textbf{6} \quad & \sqcap, \sin 90^\circ = 1 & \sqcup, \cos 60^\circ = \frac{1}{2} \\ & \sqsubset, \cos 90^\circ = 0 & \sqsupset, \tan 75^\circ > 1 \end{aligned}$$

즉, $\cos 90^\circ < \cos 60^\circ < \sin 90^\circ < \tan 75^\circ$ 이므로 삼각비의 값을 작은 것부터 순서대로 나열하면 $\sqsubset, \sqcup, \sqcap, \sqsupset$ 이다.

$$\begin{aligned} \textbf{7} \quad & \cos 62^\circ = 0.4695 \quad \therefore x = 62^\circ \\ & \tan 63^\circ = 1.9626 \quad \therefore y = 63^\circ \\ & \therefore x + y = 62^\circ + 63^\circ = 125^\circ \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \textbf{8} \quad & \sin A = \frac{8.988}{10} = 0.8988 \\ & \text{삼각비의 표에서 } \sin 64^\circ = 0.8988 \\ & \therefore \angle A = 64^\circ \end{aligned}$$

2. 삼각비의 활용

01 * 직각삼각형의 변의 길이

29~30쪽

- 1 (1) ① $\sin A, \frac{10}{x}, \frac{10}{\sin 20^\circ}$ ② $\tan A, \frac{10}{y}, \frac{10}{\tan 20^\circ}$
 (2) ① $13 \sin 61^\circ$ ② $13 \cos 61^\circ$
 (3) ① $3 \tan 43^\circ$ ② $\frac{3}{\cos 43^\circ}$
 (4) ① $\frac{4}{\tan 22^\circ}$ ② $\frac{4}{\sin 22^\circ}$
 2 (1) 6, 6, 2.34 (2) 3.9 (3) 50
 3 (1) $\tan 58^\circ, 1.6, 16$ (2) 13.2 m (3) 22.5 m
 4 (1) $b \cos A, b \sin A$ (2) $\frac{c}{\cos A}, c \tan A$
 (3) $\frac{a}{\sin A}, \frac{a}{\tan A}$

1 (2) ① $\sin 61^\circ = \frac{x}{13}$

$\therefore x = 13 \sin 61^\circ$

② $\cos 61^\circ = \frac{y}{13}$

$\therefore y = 13 \cos 61^\circ$

(3) ① $\tan 43^\circ = \frac{x}{3}$

$\therefore x = 3 \tan 43^\circ$

② $\cos 43^\circ = \frac{3}{y}$

$\therefore y = \frac{3}{\cos 43^\circ}$

(4) ① $\tan 22^\circ = \frac{4}{x}$

$\therefore x = \frac{4}{\tan 22^\circ}$

② $\sin 22^\circ = \frac{4}{y}$

$\therefore y = \frac{4}{\sin 22^\circ}$

2 (2) $x = 5 \tan 38^\circ = 5 \times 0.78 = 3.9$

(3) $\angle C = 180^\circ - (90^\circ + 29^\circ) = 61^\circ$ 이므로

$x = \frac{24}{\cos 61^\circ} = \frac{24}{0.48} = 50$

3 (2) $\overline{AB} = 20 \sin 41^\circ$

$= 20 \times 0.66 = 13.2(\text{m})$

(3) $\overline{AC} = 30 \tan 35^\circ$

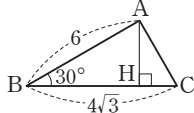
$= 30 \times 0.7 = 21(\text{m})$

$\therefore \overline{AD} = \overline{AC} + \overline{CD}$

$= 21 + 1.5 = 22.5(\text{m})$

02 * 일반 삼각형의 변의 길이

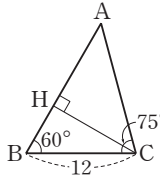
31~33쪽

- 1 ①  ② 6, 3, 6, $3\sqrt{3}$

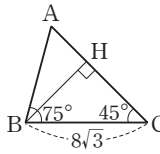
- ③ $\sqrt{3}$ ④ $\sqrt{3}, 2\sqrt{3}$

- 2 (1) ① 3 ② 3 ③ 4 ④ 5

- (2) ① $4\sqrt{3}$ ② 4 ③ 6 ④ $2\sqrt{21}$

- 3 ①  ② 12, $6\sqrt{3}$

- ③ 75, 45 ④ $6\sqrt{3}, 45, 6\sqrt{6}$

- 4 ①  ② $8\sqrt{3}, 4\sqrt{6}$

- ③ 45, 60 ④ $4\sqrt{6}, 60, 8\sqrt{2}$

- 5 (1) ① $3\sqrt{2}$ ② 60° ③ $2\sqrt{6}$

- (2) ① $3\sqrt{3}$ ② 45° ③ $3\sqrt{6}$

- 6 (1) $\sqrt{13}$ (2) 6 (3) $4\sqrt{3}$ (4) $2\sqrt{6}$

- 7 (1) $30\sqrt{7} \text{ m}$ (2) $60(\sqrt{2} + \sqrt{6}) \text{ m}$

- 8 (1) $c \sin B, a, c \cos B$ (2) C, A, B, A

2 (1) ① $\overline{AH} = 3\sqrt{2} \sin 45^\circ$

$= 3\sqrt{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 3$

② $\overline{BH} = 3\sqrt{2} \cos 45^\circ$

$= 3\sqrt{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 3$

③ $\overline{CH} = 7 - 3 = 4$

④ $\overline{AC} = \sqrt{4^2 + 3^2} = \sqrt{25} = 5$

(2) ① $\overline{AH} = 8 \sin 60^\circ = 8 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 4\sqrt{3}$

② $\overline{CH} = 8 \cos 60^\circ = 8 \times \frac{1}{2} = 4$

③ $\overline{BH} = 10 - 4 = 6$

④ $\overline{AB} = \sqrt{6^2 + (4\sqrt{3})^2} = \sqrt{84} = 2\sqrt{21}$

5 (1) ① $\overline{CH} = 6 \sin 45^\circ = 6 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 3\sqrt{2}$

② $\angle A = 180^\circ - (45^\circ + 75^\circ) = 60^\circ$

③ $\overline{AC} = \frac{3\sqrt{2}}{\sin 60^\circ} = 3\sqrt{2} \div \frac{\sqrt{3}}{2} = 2\sqrt{6}$

(2) ① $\overline{BH} = 6 \sin 60^\circ = 6 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 3\sqrt{3}$

② $\angle A = 180^\circ - (75^\circ + 60^\circ) = 45^\circ$

$$\textcircled{3} \overline{AB} = \frac{3\sqrt{3}}{\sin 45^\circ} = 3\sqrt{3} \div \frac{\sqrt{2}}{2} = 3\sqrt{6}$$

- 6 (1) 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 H라고 하면

$$\begin{aligned}\overline{AH} &= 3\sqrt{2} \sin 45^\circ \\ &= 3\sqrt{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 3\end{aligned}$$

$$\overline{BH} = 3\sqrt{2} \cos 45^\circ = 3\sqrt{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 3$$

$$\overline{CH} = 5 - 3 = 2$$

$$\therefore x = \sqrt{2^2 + 3^2} = \sqrt{13}$$

- (2) 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 H라고 하면

$$\begin{aligned}\overline{AH} &= 6\sqrt{3} \sin 30^\circ \\ &= 6\sqrt{3} \times \frac{1}{2} = 3\sqrt{3}\end{aligned}$$

$$\overline{CH} = 6\sqrt{3} \cos 30^\circ = 6\sqrt{3} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 9$$

$$\overline{BH} = 12 - 9 = 3$$

$$\therefore x = \sqrt{3^2 + (3\sqrt{3})^2} = \sqrt{36} = 6$$

- (3) 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 B에서 $\overline{AC}$ 에 내린 수선의 발을 H라고 하면

$$\begin{aligned}\overline{BH} &= 6\sqrt{2} \sin 45^\circ \\ &= 6\sqrt{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 6\end{aligned}$$

$$\angle A = 180^\circ - (75^\circ + 45^\circ) = 60^\circ$$

$$\therefore x = \frac{6}{\sin 60^\circ} = 6 \div \frac{\sqrt{3}}{2} = 4\sqrt{3}$$

- (4) 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 C에서 $\overline{AB}$ 에 내린 수선의 발을 H라고 하면

$$\overline{CH} = 4 \sin 60^\circ = 4 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 2\sqrt{3}$$

$$\angle A = 180^\circ - (60^\circ + 75^\circ) = 45^\circ$$

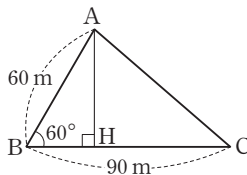
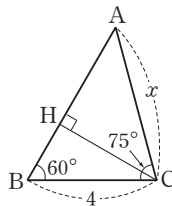
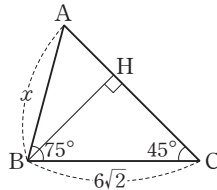
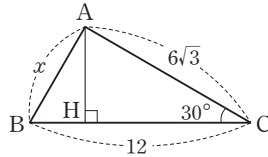
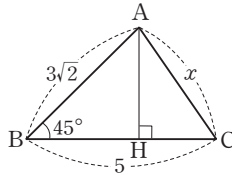
$$\therefore x = \frac{2\sqrt{3}}{\sin 45^\circ} = 2\sqrt{3} \div \frac{\sqrt{2}}{2} = 2\sqrt{6}$$

- 7 (1) 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 H라고 하면

$$\begin{aligned}\overline{AH} &= 60 \sin 60^\circ \\ &= 60 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 30\sqrt{3} \text{ (m)}\end{aligned}$$

$$\overline{BH} = 60 \cos 60^\circ = 60 \times \frac{1}{2} = 30 \text{ (m)}$$

$$\overline{CH} = 90 - 30 = 60 \text{ (m)}$$



$$\therefore \overline{AC} = \sqrt{(30\sqrt{3})^2 + 60^2} = \sqrt{6300} = 30\sqrt{7} \text{ (m)}$$

- (2) 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 H라고 하면

$$\overline{BH} = 120 \cos 45^\circ$$

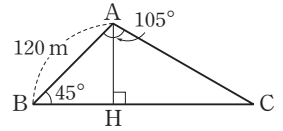
$$= 120 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 60\sqrt{2} \text{ (m)}$$

$$\overline{AH} = 120 \sin 45^\circ = 120 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 60\sqrt{2} \text{ (m)}$$

$$\angle C = 180^\circ - (45^\circ + 105^\circ) = 30^\circ \text{ 이므로}$$

$$\overline{CH} = \frac{60\sqrt{2}}{\tan 30^\circ} = 60\sqrt{2} \div \frac{\sqrt{3}}{3} = 60\sqrt{6} \text{ (m)}$$

$$\overline{BC} = 60\sqrt{2} + 60\sqrt{6} = 60(\sqrt{2} + \sqrt{6}) \text{ (m)}$$



03 * 삼각형의 높이

34~35쪽

1 (1) ① $30, \tan 30^\circ, \frac{\sqrt{3}}{3}h$

② $45, \tan 45^\circ, h$

③ $\frac{\sqrt{3}}{3}h, h, \frac{\sqrt{3}}{3} + 1, 5(3 - \sqrt{3})$

(2) ① $\sqrt{3}h$ ② h ③ $3(\sqrt{3} - 1)$

2 (1) ① $60, \tan 60^\circ, \sqrt{3}h$

② $30, \tan 30^\circ, \frac{\sqrt{3}}{3}h$

③ $\sqrt{3}h, \frac{\sqrt{3}}{3}h, \frac{2\sqrt{3}}{3}, 9$

(2) ① $\sqrt{3}h$ ② h ③ $6(\sqrt{3} + 1)$

3 (1) $3(3 - \sqrt{3})$ (2) $4(3 + \sqrt{3})$

4 (1) $\tan x + \tan y$ (2) $\tan x - \tan y$

1 (2) ① $\angle BAH = 180^\circ - (30^\circ + 90^\circ) = 60^\circ \text{ 이므로}$

$$\overline{BH} = h \tan 60^\circ = \sqrt{3}h$$

② $\angle CAH = 180^\circ - (45^\circ + 90^\circ) = 45^\circ \text{ 이므로}$

$$\overline{CH} = h \tan 45^\circ = h$$

③ $\overline{BC} = \overline{BH} + \overline{CH} \text{ 이므로}$

$$\sqrt{3}h + h = 6, (\sqrt{3} + 1)h = 6$$

$$\therefore h = \frac{6}{\sqrt{3} + 1} = 3(\sqrt{3} - 1)$$

2 (2) ① $\angle BAH = 180^\circ - (30^\circ + 90^\circ) = 60^\circ \text{ 이므로}$

$$\overline{BH} = h \tan 60^\circ = \sqrt{3}h$$

② $\angle CAH = 180^\circ - (45^\circ + 90^\circ) = 45^\circ \text{ 이므로}$

$$\overline{CH} = h \tan 45^\circ = h$$

③ $\overline{BC} = \overline{BH} - \overline{CH}$ 이므로
 $\sqrt{3}h - h = 12, (\sqrt{3} - 1)h = 12$
 $\therefore h = \frac{12}{\sqrt{3} - 1} = 6(\sqrt{3} + 1)$

3 (1) $\angle BAH = 180^\circ - (45^\circ + 90^\circ) = 45^\circ$ 이므로

$$\overline{BH} = h \tan 45^\circ = h$$

$$\angle CAH = 75^\circ - 45^\circ = 30^\circ \text{이므로}$$

$$\overline{CH} = h \tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3}h$$

$$\overline{BC} = \overline{BH} + \overline{CH} \text{이므로}$$

$$h + \frac{\sqrt{3}}{3}h = 6, \left(1 + \frac{\sqrt{3}}{3}\right)h = 6$$

$$\therefore h = 3(3 - \sqrt{3})$$

(2) $\angle BAH = 180^\circ - (45^\circ + 90^\circ) = 45^\circ$ 이므로

$$\overline{BH} = h \tan 45^\circ = h$$

$$\angle ACH = 180^\circ - 120^\circ = 60^\circ \text{이므로}$$

$$\angle CAH = 180^\circ - (90^\circ + 60^\circ) = 30^\circ$$

$$\therefore \overline{CH} = h \tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3}h$$

$$\overline{BC} = \overline{BH} - \overline{CH} \text{이므로}$$

$$h - \frac{\sqrt{3}}{3}h = 8, \left(1 - \frac{\sqrt{3}}{3}\right)h = 8$$

$$\therefore h = 4(3 + \sqrt{3})$$

스스로 점검하기

36~37쪽

- 1 ② 2 2.5 3 130 m 4 $30\sqrt{3}$ m
 5 ④ 6 ④ 7 $\sqrt{7}$ km 8 ③ 9 ①
 10 ① 11 $200(\sqrt{3} - 1)$ m 12 $5(\sqrt{3} + 1)$ cm
 13 7 cm 14 $\left(10 - \frac{10\sqrt{3}}{3}\right)$ m

1 $\overline{AB} = 5 \cos 40^\circ$

2 $x = 10 \sin 55^\circ = 10 \times 0.82 = 8.2$
 $y = 10 \cos 55^\circ = 10 \times 0.57 = 5.7$
 $\therefore x - y = 8.2 - 5.7 = 2.5$

3 (건물의 높이) $= \overline{BC} = 100 \tan 52^\circ$
 $= 100 \times 1.3 = 130(\text{m})$

4 $\overline{AB} = 30 \tan 30^\circ = 30 \times \frac{\sqrt{3}}{3} = 10\sqrt{3}(\text{m})$

$$\overline{AC} = \frac{30}{\cos 30^\circ} = 30 \div \frac{\sqrt{3}}{2} = 20\sqrt{3}(\text{m})$$

따라서 부러지기 전의 나무의 높이는

$$\overline{AB} + \overline{AC} = 10\sqrt{3} + 20\sqrt{3} = 30\sqrt{3}(\text{m})$$

5 $\overline{AH} = 4 \sin 60^\circ = 4 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 2\sqrt{3}(\text{cm})$

$$\overline{BH} = 4 \cos 60^\circ = 4 \times \frac{1}{2} = 2(\text{cm})$$

$$\overline{CH} = \overline{BC} - \overline{BH} = 5 - 2 = 3(\text{cm})$$

$$\therefore \overline{AC} = \sqrt{(2\sqrt{3})^2 + 3^2} = \sqrt{21}(\text{cm})$$

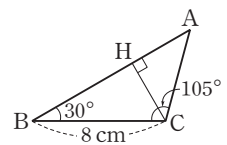
6 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 C에서 $\overline{AB}$ 에 내린 수선의 발을 H라고 하면

$$\overline{CH} = 8 \sin 30^\circ$$

$$= 8 \times \frac{1}{2} = 4(\text{cm})$$

$$\angle CAB = 180^\circ - (30^\circ + 105^\circ) = 45^\circ$$

$$\therefore \overline{AC} = \frac{4}{\sin 45^\circ} = 4 \div \frac{\sqrt{2}}{2} = 4\sqrt{2}(\text{cm})$$



7 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 B에서 $\overline{AC}$ 에 내린 수선의 발을 H라고 하면

$$\overline{BH} = 2\sqrt{3} \sin 30^\circ$$

$$= 2\sqrt{3} \times \frac{1}{2} = \sqrt{3}(\text{km})$$

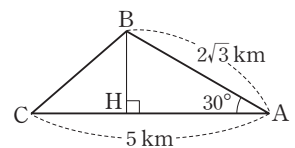
$$\overline{AH} = 2\sqrt{3} \cos 30^\circ$$

$$= 2\sqrt{3} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 3(\text{km})$$

$$\overline{CH} = \overline{AC} - \overline{AH} = 5 - 3 = 2(\text{km})$$

따라서 도서관 B와 학교 C 사이의 거리는

$$\overline{BC} = \sqrt{2^2 + (\sqrt{3})^2} = \sqrt{7}(\text{km})$$



8 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 H라고 하면

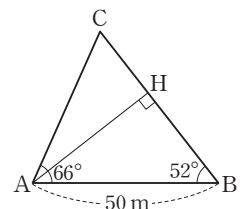
$$\angle BAH = 180^\circ - (52^\circ + 90^\circ) = 38^\circ$$

$$\angle CAH = 66^\circ - 38^\circ = 28^\circ \text{이므로}$$

$$\overline{AH} = 50 \cos 38^\circ = 50 \times 0.8 = 40(\text{m})$$

따라서 두 지점 A, C 사이의 거리는

$$\overline{AC} = \frac{40}{\cos 28^\circ} = \frac{40}{0.9} = \frac{400}{9}(\text{m})$$



9 $\overline{AH} = h$ 라고 하면

$$\angle BAH = 180^\circ - (65^\circ + 90^\circ) = 25^\circ \text{이므로}$$

$$\overline{BH} = h \tan 25^\circ$$

$$\angle CAH = 180^\circ - (90^\circ + 40^\circ) = 50^\circ \text{이므로}$$

$$\overline{CH} = h \tan 50^\circ$$

$$\overline{BC} = \overline{BH} + \overline{CH} \text{이므로 } h \tan 25^\circ + h \tan 50^\circ = 3$$

$$\therefore h = \frac{3}{\tan 25^\circ + \tan 50^\circ}$$

10 $\overline{AH} = h$ cm라고 하면

$$\angle BAH = 180^\circ - (60^\circ + 90^\circ) = 30^\circ \text{이므로}$$

$$\overline{BH} = h \tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3}h \text{ (cm)}$$

$$\angle CAH = 180^\circ - (90^\circ + 45^\circ) = 45^\circ \text{이므로}$$

$$\overline{CH} = h \tan 45^\circ = h \text{ (cm)}$$

$$\overline{BC} = \overline{BH} + \overline{CH} \text{이므로}$$

$$\frac{\sqrt{3}}{3}h + h = 4, \left(\frac{\sqrt{3}}{3} + 1\right)h = 4$$

$$\therefore h = 2(3 - \sqrt{3}) \quad \therefore \overline{AH} = 2(3 - \sqrt{3}) \text{ cm}$$

11 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 C에서

$\overline{AB}$ 에 내린 수선의 발을 H라고

하면

$$\begin{aligned} \angle ACH &= 180^\circ - (30^\circ + 90^\circ) \\ &= 60^\circ \text{이므로} \end{aligned}$$

$$\overline{AH} = \overline{CH} \tan 60^\circ = \sqrt{3} \overline{CH}$$

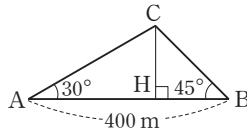
$$\angle BCH = 180^\circ - (90^\circ + 45^\circ) = 45^\circ \text{이므로}$$

$$\overline{BH} = \overline{CH} \tan 45^\circ = \overline{CH}$$

$$\overline{AB} = \overline{AH} + \overline{BH} \text{이므로}$$

$$\sqrt{3} \overline{CH} + \overline{CH} = 400, (\sqrt{3} + 1) \overline{CH} = 400$$

$$\therefore \overline{CH} = 200(\sqrt{3} - 1) \text{ m}$$



12 $\overline{AH} = h$ cm라고 하면

$$\angle BAH = 180^\circ - (90^\circ + 30^\circ) = 60^\circ \text{이므로}$$

$$\overline{BH} = h \tan 60^\circ = \sqrt{3}h \text{ (cm)}$$

$$\angle CAH = 180^\circ - (90^\circ + 45^\circ) = 45^\circ \text{이므로}$$

$$\overline{CH} = h \tan 45^\circ = h \text{ (cm)}$$

$$\overline{BC} = \overline{BH} - \overline{CH} \text{이므로}$$

$$\sqrt{3}h - h = 10, (\sqrt{3} - 1)h = 10$$

$$\therefore h = 5(\sqrt{3} + 1) \quad \therefore \overline{AH} = 5(\sqrt{3} + 1) \text{ cm}$$

13 $\overline{AB} = h$ cm라고 하면

$$\triangle ABD \text{에서 } \angle BDA = 180^\circ - 135^\circ = 45^\circ \text{이므로}$$

$$\angle DAB = 180^\circ - (90^\circ + 45^\circ) = 45^\circ$$

$$\therefore \overline{BD} = h \tan 45^\circ = h \text{ (cm)}$$

$$\triangle ABC \text{에서 } \overline{AB} = \overline{BC} \tan C \text{이므로}$$

$$h = (h + 14) \times \frac{1}{3}, 3h = h + 14, 2h = 14$$

$$\therefore h = 7 \quad \therefore \overline{AB} = 7 \text{ cm}$$

14 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AC} = 10 \tan 45^\circ = 10 \times 1 = 10$ (m)

$$\triangle DBC \text{에서 } \overline{CD} = 10 \tan 30^\circ = 10 \times \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{10\sqrt{3}}{3} \text{ (m)}$$

$$\therefore \overline{AD} = \overline{AC} - \overline{CD} = 10 - \frac{10\sqrt{3}}{3} \text{ (m)}$$

04 * 삼각형의 넓이

38~40쪽

1 (1) ① $\sin 30^\circ$ ② $\sin 30^\circ, 12\sqrt{3}$

(2) ① $4\sqrt{3} \times \sin 60^\circ$ ② $18\sqrt{2}$

2 (1) $\sin 30^\circ, 27$ (2) $35\sqrt{2}$ (3) $20\sqrt{3}$

3 (1) ① $60, \sin 60^\circ$ ② $\sin 60^\circ, 15$

(2) ① $6 \times \sin 45^\circ$ ② 15

(3) ① $7 \times \sin 30^\circ$ ② 7

4 (1) $150, 24$ (2) $6\sqrt{3}$ (3) $14\sqrt{2}$

(4) 4 (5) $75\sqrt{3}$

5 (1) $8\sqrt{2}, \sin 45^\circ, 4, 10$ (2) 8

(3) 12 (4) 10

6 (1) ① $3\sqrt{3}$ ② $\sqrt{3}$ ③ $4\sqrt{3}$

(2) ① $3\sqrt{3}$ ② $9\sqrt{3}$ ③ $12\sqrt{3}$

7 (1) ac, B (2) $\frac{1}{2}, \sin, B$

1 (2) ② $\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 6\sqrt{2} \times 4\sqrt{3} \times \sin 60^\circ$
 $= \frac{1}{2} \times 6\sqrt{2} \times 4\sqrt{3} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 18\sqrt{2}$

2 (2) $\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 14 \times 10 \times \sin 45^\circ$
 $= \frac{1}{2} \times 14 \times 10 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 35\sqrt{2}$

(3) $\angle B = 180^\circ - (40^\circ + 80^\circ) = 60^\circ \text{이므로}$

$$\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 8 \times 10 \times \sin 60^\circ$$

$$= \frac{1}{2} \times 8 \times 10 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 20\sqrt{3}$$

3 (2) ① $\angle ACH = 180^\circ - 135^\circ = 45^\circ \text{이므로}$
 $\overline{AH} = 6 \times \sin 45^\circ$

$$\begin{aligned} \textcircled{2} \triangle ABC &= \frac{1}{2} \times 5\sqrt{2} \times 6 \times \sin 45^\circ \\ &= \frac{1}{2} \times 5\sqrt{2} \times 6 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 15 \end{aligned}$$

$$(3) \textcircled{1} \angle ACH = 180^\circ - 150^\circ = 30^\circ \text{이므로}$$

$$\overline{AH} = 7 \times \sin 30^\circ$$

$$\begin{aligned} \textcircled{2} \triangle ABC &= \frac{1}{2} \times 4 \times 7 \times \sin 30^\circ \\ &= \frac{1}{2} \times 4 \times 7 \times \frac{1}{2} = 7 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{4 (2)} \triangle ABC &= \frac{1}{2} \times 4 \times 6 \times \sin(180^\circ - 120^\circ) \\ &= \frac{1}{2} \times 4 \times 6 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 6\sqrt{3} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (3) \triangle ABC &= \frac{1}{2} \times 8 \times 7 \times \sin(180^\circ - 135^\circ) \\ &= \frac{1}{2} \times 8 \times 7 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 14\sqrt{2} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (4) \triangle ABC \text{는 } \overline{AC} = \overline{BC} = 4 \text{인 이등변삼각형이므로} \\ \angle A = \angle B = 15^\circ \\ \text{즉, } \angle C = 180^\circ - (15^\circ + 15^\circ) = 150^\circ \text{이므로} \\ \triangle ABC &= \frac{1}{2} \times 4 \times 4 \times \sin(180^\circ - 150^\circ) \\ &= \frac{1}{2} \times 4 \times 4 \times \frac{1}{2} = 4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (5) \triangle ABC \text{는 } \overline{AC} = \overline{BC} = 10\sqrt{3} \text{인 이등변삼각형이므로} \\ \angle B = \angle A = 30^\circ \\ \text{즉, } \angle C = 180^\circ - (30^\circ + 30^\circ) = 120^\circ \text{이므로} \\ \triangle ABC &= \frac{1}{2} \times 10\sqrt{3} \times 10\sqrt{3} \times \sin(180^\circ - 120^\circ) \\ &= \frac{1}{2} \times 10\sqrt{3} \times 10\sqrt{3} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 75\sqrt{3} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{5 (2)} \triangle ABC &= \frac{1}{2} \times x \times 5\sqrt{3} \times \sin 60^\circ = 30 \\ \frac{1}{2} \times x \times 5\sqrt{3} \times \frac{\sqrt{3}}{2} &= 30 \\ \frac{15}{4}x &= 30 \quad \therefore x = 8 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (3) \triangle ABC &= \frac{1}{2} \times x \times 16 \times \sin(180^\circ - 150^\circ) = 48 \\ \frac{1}{2} \times x \times 16 \times \frac{1}{2} &= 48 \\ 4x &= 48 \quad \therefore x = 12 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (4) \triangle ABC &= \frac{1}{2} \times x \times 6 \times \sin(180^\circ - 120^\circ) = 15\sqrt{3} \\ \frac{1}{2} \times x \times 6 \times \frac{\sqrt{3}}{2} &= 15\sqrt{3} \\ \frac{3\sqrt{3}}{2}x &= 15\sqrt{3} \quad \therefore x = 10 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{6 (1)} \textcircled{1} \triangle ABC &= \frac{1}{2} \times 2\sqrt{3} \times 2\sqrt{3} \times \sin 60^\circ \\ &= \frac{1}{2} \times 2\sqrt{3} \times 2\sqrt{3} \times \frac{\sqrt{3}}{2} \\ &= 3\sqrt{3} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \textcircled{2} \triangle ACD &= \frac{1}{2} \times 2 \times 2 \times \sin(180^\circ - 120^\circ) \\ &= \frac{1}{2} \times 2 \times 2 \times \frac{\sqrt{3}}{2} \\ &= \sqrt{3} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \textcircled{3} \square ABCD &= \triangle ABC + \triangle ACD \\ &= 3\sqrt{3} + \sqrt{3} \\ &= 4\sqrt{3} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (2) \textcircled{1} \triangle ABD &= \frac{1}{2} \times 2\sqrt{3} \times 2\sqrt{3} \times \sin(180^\circ - 120^\circ) \\ &= \frac{1}{2} \times 2\sqrt{3} \times 2\sqrt{3} \times \frac{\sqrt{3}}{2} \\ &= 3\sqrt{3} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \textcircled{2} \triangle BCD &= \frac{1}{2} \times 6 \times 6 \times \sin 60^\circ \\ &= \frac{1}{2} \times 6 \times 6 \times \frac{\sqrt{3}}{2} \\ &= 9\sqrt{3} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \textcircled{3} \square ABCD &= \triangle ABD + \triangle BCD \\ &= 3\sqrt{3} + 9\sqrt{3} \\ &= 12\sqrt{3} \end{aligned}$$

05 * 평행사변형의 넓이

41~42쪽

- | | | |
|--|------------------|-----------------|
| 1 (1) 2, 2, 4, 4, $12\sqrt{3}$ | (2) 42 | (3) 12 |
| 2 (1) 2, 2, 8, 8, 30, 40 | (2) 72 | (3) $6\sqrt{2}$ |
| 3 (1) 6, 6, 120, $18\sqrt{3}$ | (2) $8\sqrt{2}$ | |
| (3) $\frac{25}{2}$ | (4) $32\sqrt{2}$ | |
| 4 (1) 5, 150, $\frac{5}{2}$, 8 | (2) 4 | (3) 6 |
| 5 (1) ab , B | (2) $\sin B$ | |

$$\begin{aligned} \text{1 (2)} \square ABCD &= 6\sqrt{2} \times 7 \times \sin 45^\circ \\ &= 6\sqrt{2} \times 7 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 42 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (3) \square ABCD &= 6 \times 4 \times \sin 30^\circ \\ &= 6 \times 4 \times \frac{1}{2} = 12 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{2 (2)} \square ABCD &= 6\sqrt{3} \times 8 \times \sin(180^\circ - 120^\circ) \\ &= 6\sqrt{3} \times 8 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 72 \end{aligned}$$

$$(3) \square ABCD = 4 \times 3 \times \sin(180^\circ - 135^\circ) \\ = 4 \times 3 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 6\sqrt{2}$$

3 (2) $\overline{AD} = \overline{AB} = 40$ |므로

$$\square ABCD = 4 \times 4 \times \sin 45^\circ \\ = 4 \times 4 \times \frac{\sqrt{2}}{2} \\ = 8\sqrt{2}$$

(3) $\overline{BC} = \overline{AB} = 50$ |므로

$$\square ABCD = 5 \times 5 \times \sin 30^\circ \\ = 5 \times 5 \times \frac{1}{2} \\ = \frac{25}{2}$$

(4) $\overline{AB} = \overline{BC} = 80$ |므로

$$\square ABCD = 8 \times 8 \times \sin(180^\circ - 135^\circ) \\ = 8 \times 8 \times \frac{\sqrt{2}}{2} \\ = 32\sqrt{2}$$

4 (2) $\square ABCD = x \times 2\sqrt{3} \times \sin 60^\circ = 12$

$$x \times 2\sqrt{3} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 12$$

$$3x = 12 \quad \therefore x = 4$$

(3) $\square ABCD = x \times x \times \sin(180^\circ - 150^\circ) = 18$

$$x \times x \times \frac{1}{2} = 18$$

$$\frac{1}{2}x^2 = 18, x^2 = 36$$

$$\therefore x = 6 (\because x > 0)$$

06 * 사각형의 넓이

43쪽

1 (1) $\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, 4, 60, 3\sqrt{3}$

(2) $30\sqrt{3}$ (3) $\frac{21\sqrt{2}}{2}$ (4) 7 (5) $36\sqrt{3}$

1 (2) $\square ABCD = \frac{1}{2} \times 10 \times 12 \times \sin 60^\circ$

$$= \frac{1}{2} \times 10 \times 12 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 30\sqrt{3}$$

(3) $\square ABCD = \frac{1}{2} \times 7 \times 6 \times \sin 45^\circ$

$$= \frac{1}{2} \times 7 \times 6 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{21\sqrt{2}}{2}$$

$$(4) \square ABCD = \frac{1}{2} \times 4 \times 7 \times \sin(180^\circ - 150^\circ) \\ = \frac{1}{2} \times 4 \times 7 \times \frac{1}{2} = 7$$

(5) $\square ABCD$ 는 등변사다리꼴이므로

$$\overline{BD} = \overline{AC} = 12$$

$$\therefore \square ABCD = \frac{1}{2} \times 12 \times 12 \times \sin(180^\circ - 120^\circ) \\ = \frac{1}{2} \times 12 \times 12 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 36\sqrt{3}$$

스스로 점검하기

44쪽

- 1 ② 2 ② 3 ③ 4 $5\sqrt{3}$ 5 ③
6 4 7 ④

1 $\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 6 \times 2\sqrt{5} \times \sin(180^\circ - 135^\circ) \\ = \frac{1}{2} \times 6 \times 2\sqrt{5} \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 3\sqrt{10} (\text{cm}^2)$

2 $\triangle ABC = \frac{1}{2} \times x \times 6 \times \sin 60^\circ = 12\sqrt{3}$
 $\frac{1}{2} \times x \times 6 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 12\sqrt{3}$
 $\frac{3\sqrt{3}}{2}x = 12\sqrt{3} \quad \therefore x = 8$

3 $\overline{BD} = \sqrt{8^2 + 6^2} = \sqrt{100} = 10 (\text{cm})$ |므로
 $\triangle ABD = \frac{1}{2} \times 10 \times 5 \times \sin 30^\circ \\ = \frac{1}{2} \times 10 \times 5 \times \frac{1}{2} = \frac{25}{2} (\text{cm}^2)$
 $\triangle BCD = \frac{1}{2} \times 8 \times 6 = 24 (\text{cm}^2)$
 $\therefore \square ABCD = \triangle ABD + \triangle BCD \\ = \frac{25}{2} + 24 = \frac{73}{2} (\text{cm}^2)$

4 $\square ABCD$ 는 평행사변형이므로

$$\overline{CD} = \overline{AB} = 8$$

$$\therefore \triangle EBC = \frac{1}{4} \times \square ABCD \\ = \frac{1}{4} \times (8 \times 5 \times \sin 60^\circ) \\ = \frac{1}{4} \times \left(8 \times 5 \times \frac{\sqrt{3}}{2} \right) = 5\sqrt{3}$$

5 □ABCD는 평행사변형이므로

$$\overline{BC} = \overline{AD} = 12 \text{ cm}$$

$$\begin{aligned} \therefore \square ABCD &= 10 \times 12 \times \sin(180^\circ - 150^\circ) \\ &= 10 \times 12 \times \frac{1}{2} = 60 (\text{cm}^2) \end{aligned}$$

6 □ABCD는 마름모이므로

$$\overline{BC} = \overline{AB} = x \text{ cm}$$

$$\square ABCD = x \times x \times \sin 45^\circ = 8\sqrt{2}$$

$$x \times x \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 8\sqrt{2}$$

$$\frac{\sqrt{2}}{2} x^2 = 8\sqrt{2}, x^2 = 16$$

$$\therefore x = 4 (\because x > 0)$$

7 □ABCD는 등변사다리꼴이므로

$$\overline{AC} = \overline{BD} = 8 \text{ cm}$$

$$\begin{aligned} \therefore \square ABCD &= \frac{1}{2} \times 8 \times 8 \times \sin(180^\circ - 120^\circ) \\ &= \frac{1}{2} \times 8 \times 8 \times \frac{\sqrt{3}}{2} \\ &= 16\sqrt{3} (\text{cm}^2) \end{aligned}$$

II. 원의 성질

1. 원과 직선

01 * 현의 수직이등분선

47~49쪽

1 (1) 이등분, $\overline{AM}$, 2 (2) 8 (3) 5

2 (1) 수직이등분선, 중심, 지름, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{2}$, 10
(2) 9 (3) 7

3 (1) $\frac{1}{2}$, 8, 8, 6 (2) 5 (3) $\sqrt{13}$ (4) 18

4 (1) $\frac{1}{2}$, 2, $r-1$, $r-1$, 5, $\frac{5}{2}$
(2) 10 (3) 13 (4) 8

5 (1) $r-6 / r-6$, $r-6$, 180, 15, 15
(2) 5 (3) 6 (4) 13

6 (1) 10, 5 / 10, 5, 10, 5, 75, $10\sqrt{3}$
(2) $2\sqrt{3}$ (3) 4

1 $\overline{AB} \perp \overline{OM}$ 이면 $\overline{AM} = \overline{BM}$ 이다.

$$(2) x = \overline{AB} = 2\overline{BM} = 8$$

$$(3) x = \overline{AM} = \frac{1}{2}\overline{AB} = 5$$

2 $\overline{AB} \perp \overline{CD}$, $\overline{AM} = \overline{BM}$ 이면 $\overline{CD}$ 는 지름이다.

$$(2) \text{반지름의 길이는 } \frac{1}{2}\overline{CD} = 9$$

$$(3) \text{반지름의 길이는 } \frac{1}{2}\overline{CD} = \frac{1}{2} \times (8+6) = 7$$

3 (2) $\overline{BM} = \frac{1}{2}\overline{AB} = 12$

$$\therefore x = \sqrt{13^2 - 12^2} = 5$$

(3) $\overline{BM} = \frac{1}{2}\overline{AB} = 3$

$$\therefore x = \sqrt{2^2 + 3^2} = \sqrt{13}$$

(4) $\overline{BM} = \sqrt{15^2 - 12^2} = 9$

$$\therefore x = \overline{AB} = 2\overline{BM} = 18$$

4 (2) $\overline{AM} = \frac{1}{2}\overline{AB} = 6$

$$\overline{OC} = r \text{ 이므로 } \overline{OM} = r - 2$$

$$\triangle OAM \text{ 에서 } r^2 = 6^2 + (r-2)^2$$

$$4r = 40 \quad \therefore r = 10$$

$$(3) \overline{BM} = \overline{AM} = 5$$

$$\overline{OC} = r \text{ 이므로 } \overline{OM} = r - 1$$

$$\triangle OBM \text{에서 } r^2 = 5^2 + (r-1)^2$$

$$2r = 26 \quad \therefore r = 13$$

$$(4) \overline{BM} = \overline{AM} = 4\sqrt{3}$$

$$\overline{OC} = r \text{ 이므로 } \overline{OM} = r - 4$$

$$\triangle OBM \text{에서 } r^2 = (4\sqrt{3})^2 + (r-4)^2$$

$$8r = 64 \quad \therefore r = 8$$

5 (2) $\overline{CM}$ 은 현 AB의 수직이등분

선이므로 원의 중심을 O라고 하면 $\overline{CM}$ 의 연장선은 점 O를 지난다.

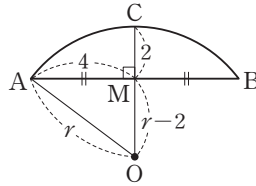
원의 반지름의 길이를 r라고 하면

$$\overline{OA} = r, \overline{OM} = r - 2 \text{ 이므로}$$

$$\triangle OAM \text{에서 } r^2 = 4^2 + (r-2)^2$$

$$4r = 20 \quad \therefore r = 5$$

따라서 원의 반지름의 길이는 5이다.



$$(3) \overline{AM} = \frac{1}{2} \overline{AB} = 3\sqrt{3}$$

$\overline{CM}$ 은 현 AB의 수직이등분선이므로 원의 중심을 O라고 하면 $\overline{CM}$ 의 연장선은 점 O를 지난다.

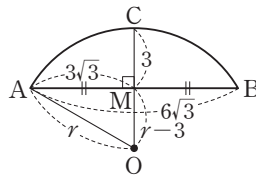
원의 반지름의 길이를 r라고 하면

$$\overline{OA} = r, \overline{OM} = r - 3 \text{ 이므로}$$

$$\triangle OAM \text{에서 } r^2 = (3\sqrt{3})^2 + (r-3)^2$$

$$6r = 36 \quad \therefore r = 6$$

따라서 원의 반지름의 길이는 6이다.



$$(4) \overline{AM} = \frac{1}{2} \overline{AB} = 12$$

$\overline{CM}$ 은 현 AB의 수직이등분선이므로 원의 중심을 O라고 하면 $\overline{CM}$ 의 연장선은 점 O를 지난다.

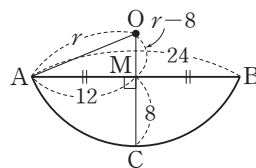
원의 반지름의 길이를 r라고 하면

$$\overline{OA} = r, \overline{OM} = r - 8 \text{ 이므로}$$

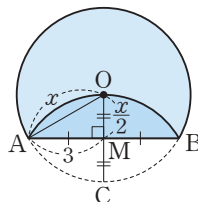
$$\triangle OAM \text{에서 } r^2 = 12^2 + (r-8)^2$$

$$16r = 208 \quad \therefore r = 13$$

따라서 원의 반지름의 길이는 13이다.



6 (2) 오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에서 현 AB에 내린 수선의 발을 M이라 하고, $\overline{OM}$ 의 연장선과 원 O의 교점을 C라고 하면 $\overline{OA} = \overline{OC} = x$ (반지름)



$$\overline{OM} = \frac{1}{2} \overline{OC} = \frac{x}{2}$$

$$\overline{AM} = \frac{1}{2} \overline{AB} = 3$$

$$\triangle OAM \text{에서 } x^2 = \left(\frac{x}{2}\right)^2 + 3^2$$

$$\frac{3}{4}x^2 = 9, x^2 = 12$$

$$\therefore x = 2\sqrt{3} (\because x > 0)$$

(3) 오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에서 현 AB에 내린 수선의 발을 M이라 하고, $\overline{OM}$ 의 연장선과 원 O의 교점을 C라고 하면

$$\overline{OA} = \overline{OC} = x \text{ (반지름)}$$

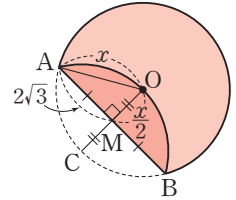
$$\overline{OM} = \frac{1}{2} \overline{OC} = \frac{x}{2}$$

$$\overline{AM} = \frac{1}{2} \overline{AB} = 2\sqrt{3}$$

$$\triangle OAM \text{에서 } x^2 = \left(\frac{x}{2}\right)^2 + (2\sqrt{3})^2$$

$$\frac{3}{4}x^2 = 12, x^2 = 16$$

$$\therefore x = 4 (\because x > 0)$$



02 * 원의 중심과 현의 길이

50~51쪽

- | | | | |
|---|------------------------------|---------------------|-------------------------------|
| 1 | (1) 8 | (2) 12 | (3) 5 |
| 2 | (1) 8 | (2) 6 | (3) 4 |
| 3 | (1) 3, 4, 4, 8, 8 | (2) $4\sqrt{6}$ | (3) 10 (4) $\sqrt{7}$ |
| 4 | (1) $\overline{AC}$, 65, 50 | (2) 40° | (3) 50° (4) 55° |
| 5 | (1) $\overline{CD}$ | (2) $\overline{ON}$ | |

1 $\overline{OM} = \overline{ON}$ 이면 $\overline{AB} = \overline{CD}$ 이다.

$$(1) x = \overline{CD} = \overline{AB} = 8$$

$$(2) x = \overline{AB} = \overline{CD} = 2\overline{DN} = 12$$

$$(3) x = \overline{CN} = \frac{1}{2} \overline{CD} = \frac{1}{2} \overline{AB} = 5$$

2 $\overline{AB} = \overline{CD}$ 이면 $\overline{OM} = \overline{ON}$ 이다.

$$(1) x = \overline{OM} = \overline{ON} = 8$$

$$(2) \overline{CD} = 2\overline{DN} = 8 \text{ 이므로 } \overline{AB} = \overline{CD} \\ \therefore x = \overline{OM} = \overline{ON} = 6$$

$$(3) \overline{AB} = 2\overline{BM} = 14 \text{ 이므로 } \overline{AB} = \overline{CD} \\ \therefore x = \overline{ON} = \overline{OM} = 4$$

3 (2) $\triangle OBM$ 에서 $\overline{BM} = \sqrt{7^2 - 5^2} = 2\sqrt{6}$ 이므로 $\overline{AB} = 2\overline{BM} = 4\sqrt{6}$

이때 $\overline{OM} = \overline{ON}$ 이므로 $x = \overline{CD} = \overline{AB} = 4\sqrt{6}$

(3) $\overline{OM} = \overline{ON}$ 이므로 $\overline{AB} = \overline{CD} = 16$

$$\therefore \overline{AM} = \frac{1}{2} \overline{AB} = 8$$

$$\triangle AOM \text{에서 } x = \overline{OA} = \sqrt{8^2 + 6^2} = 10$$

(4) $\overline{CN} = \overline{DN} = 30$ 이므로

$$\triangle OCN \text{에서 } \overline{ON} = \sqrt{4^2 - 3^2} = \sqrt{7}$$

$$\overline{CD} = 2\overline{DN} = 60 \text{이므로 } \overline{AB} = \overline{CD}$$

$$\therefore x = \overline{OM} = \overline{ON} = \sqrt{7}$$

4 $\overline{OM} = \overline{ON}$ 이므로 $\overline{AB} = \overline{AC}$

즉, $\triangle ABC$ 는 이등변삼각형이다.

$$(2) \angle x = 180^\circ - 2 \times 70^\circ = 40^\circ$$

$$(3) \angle x = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 80^\circ) = 50^\circ$$

$$(4) \angle x = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 70^\circ) = 55^\circ$$

스스로 점검하기

52쪽

- | | | | |
|------------------|-----|---------|---------|
| 1 $4\sqrt{5}$ cm | 2 ③ | 3 10 cm | 4 ① |
| 5 ④ | 6 ④ | 7 9 | 8 18 cm |

1 $\triangle AOM$ 에서 $\overline{AM} = \sqrt{6^2 - 4^2} = 2\sqrt{5}$ (cm)
 $\overline{AB} \perp \overline{OM}$ 이므로 $\overline{AM} = \overline{BM}$
 $\therefore \overline{AB} = 2\overline{AM} = 4\sqrt{5}$ cm

2 $\overline{AB}$ 는 현 CD 의 수직이등분선이므로
 원 O 의 지름이다.

$$\text{즉, } \overline{OA} = \frac{1}{2} \overline{AB} = 13 \text{ cm이므로}$$

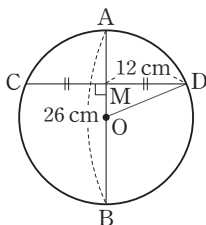
$$\overline{OD} = \overline{OA} = 13 \text{ cm}$$

$\triangle ODM$ 에서

$$\overline{OM} = \sqrt{13^2 - 12^2} = 5 \text{ (cm)}$$

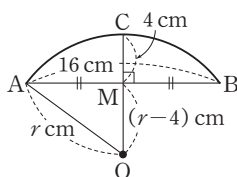
$$\therefore \overline{AM} = \overline{OA} - \overline{OM}$$

$$= 13 - 5 = 8 \text{ (cm)}$$



3 $\overline{CM}$ 이 $\overline{AB}$ 의 수직이등분선이므로
 원의 중심을 O 라고 하면 $\overline{CM}$ 의 연
 장선은 이 원의 중심을 지난다.

원의 반지름의 길이를 r cm라고
 하면



$$\overline{OA} = r \text{ cm,}$$

$$\overline{OM} = (r - 4) \text{ cm,}$$

$$\overline{AM} = \frac{1}{2} \overline{AB} = 8 \text{ cm이므로}$$

$$\triangle AOM \text{에서 } r^2 = (r - 4)^2 + 8^2$$

$$8r = 80 \quad \therefore r = 10$$

따라서 원의 반지름의 길이는 10 cm이다.

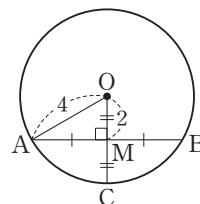
4 오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O 에서
 현 AB 에 내린 수선의 발을 M 이라 하
 고, $\overline{OM}$ 의 연장선과 원 O 의 교점을 C
 라고 하면

$$\overline{OC} = \overline{OA} = 4 \text{이므로}$$

$$\overline{OM} = \frac{1}{2} \overline{OC} = 2$$

$$\triangle OAM \text{에서 } \overline{AM} = \sqrt{4^2 - 2^2} = 2\sqrt{3}$$

$$\therefore \overline{AB} = 2\overline{AM} = 4\sqrt{3}$$



5 $\overline{AB} \perp \overline{OM}$ 이므로

$$x = \overline{AM} = \overline{BM} = 3$$

$$\overline{OM} = \overline{ON}$$
이므로

$$y = \overline{CD} = \overline{AB} = 2\overline{BM} = 6$$

$$\therefore x + y = 9$$

6 $\overline{CD} = 2\overline{DN} = 6$ cm이므로

$$\overline{AB} = \overline{CD}$$

$$\therefore x = \overline{ON} = \overline{OM} = \sqrt{5}$$

7 오른쪽 그림과 같이 점 O 에서 $\overline{CD}$ 에
 내린 수선의 발을 N 이라고 하면

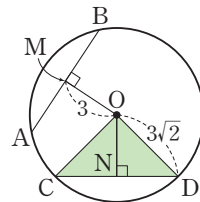
$$\overline{AB} = \overline{CD}$$
이므로

$$\overline{ON} = \overline{OM} = 3$$

$$\triangle OND \text{에서 } \overline{DN} = \sqrt{(3\sqrt{2})^2 - 3^2} = 3$$

따라서 $\overline{CD} = 2\overline{DN} = 6$ 이므로

$$\triangle OCD = \frac{1}{2} \times 6 \times 3 = 9$$



8 $\overline{OM} = \overline{ON}$ 이므로 $\overline{AB} = \overline{AC}$

즉, $\triangle ABC$ 는 이등변삼각형이므로

$$\angle B = \angle C = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 60^\circ) = 60^\circ$$

따라서 $\triangle ABC$ 는 정삼각형이므로 $\triangle ABC$ 의 둘레의 길이는
 $3 \times 6 = 18$ (cm)

03 * 원의 접선의 길이

53~55쪽

- 1 (1) 90, 360, 135 (2) 60° (3) 155°
 (4) $\overline{PB}$, 75, 180, 30 (5) 70° (6) 35°
- 2 (1) 10 (2) 6 (3) 6 (4) 3
- 3 (1) 90, 6, 8 (2) $2\sqrt{5}$ (3) $3\sqrt{7}$ (4) $3\sqrt{5}$
- 4 (1) 90, 9, 12, 12 (2) 15 (3) 5 (4) 4
- 5 (1) 11, 11, 3, 11, 2, 3, 2, 5 (2) 5 (3) 4
- 6 (1) 2 (2) $\overline{OA}$ (3) $\overline{PB}$

- 1 (2) $\angle PAO = \angle PBO = 90^\circ$ 이므로
 $\angle x = 360^\circ - (90^\circ + 90^\circ + 120^\circ) = 60^\circ$
- (3) $\angle PAO = \angle PBO = 90^\circ$ 이므로
 $\angle x = 360^\circ - (90^\circ + 90^\circ + 25^\circ) = 155^\circ$
- (5) $\triangle PAB$ 는 $\overline{PA} = \overline{PB}$ 인 이등변삼각형이므로
 $\angle x = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 40^\circ) = 70^\circ$
- (6) $\triangle PAB$ 는 $\overline{PA} = \overline{PB}$ 인 이등변삼각형이므로
 $\angle PAB = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 70^\circ) = 55^\circ$
 이때 $\angle PAO = 90^\circ$ 이므로
 $\angle x = 90^\circ - 55^\circ = 35^\circ$

- 2 (1) $x = \overline{PB} = \overline{PA} = 10$
 (2) $x = \overline{PA} = \overline{PB} = 6$
 (3) $\overline{PA} = \overline{PB}$ 이므로
 $3x = 18 \quad \therefore x = 6$
 (4) $\overline{PA} = \overline{PB}$ 이므로
 $2x + 1 = 3x - 2 \quad \therefore x = 3$

- 3 (2) $\triangle PAO$ 는 직각삼각형이므로
 $x = \sqrt{6^2 - 4^2} = 2\sqrt{5}$
- (3) $\overline{OA} = 90$ 이고, $\triangle PAO$ 는 직각삼각형이므로
 $x = \sqrt{12^2 - 9^2} = 3\sqrt{7}$
- (4) $\overline{OB} = \overline{OA} = 20$ 이므로 $\overline{PO} = 5 + 2 = 7$
 $\triangle PAO$ 는 직각삼각형이므로
 $x = \sqrt{7^2 - 2^2} = 3\sqrt{5}$

- 4 (2) $\triangle PAO$ 는 직각삼각형이므로
 $\overline{PA} = \sqrt{17^2 - 8^2} = 15$
 $\therefore x = \overline{PB} = \overline{PA} = 15$
- (3) $\overline{PA} = \overline{PB} = 12$
 $\triangle PAO$ 는 직각삼각형이므로
 $x = \sqrt{13^2 - 12^2} = 5$

- (4) $\overline{OP} = 3 + 2 = 5$, $\overline{OB} = \overline{OA} = 3$
 $\triangle PBO$ 는 직각삼각형이므로
 $x = \sqrt{5^2 - 3^2} = 4$

- 5 (2) $\overline{PA} = \overline{PB} = \overline{PD} + \overline{BD} = 10 + 2 = 120$ 이므로
 $\overline{CT} = \overline{CA} = \overline{PA} - \overline{PC} = 12 - 9 = 3$
 $\overline{DT} = \overline{DB} = 2$
 $\therefore x = \overline{CT} + \overline{DT} = 3 + 2 = 5$
- (3) $\overline{CT} = \overline{CA} = \overline{PA} - \overline{PC} = 13 - 11 = 2$
 $\overline{CD} = \overline{CT} + \overline{DT}$ 이고 $\overline{DT} = \overline{DB} = x$ 이므로
 $6 = 2 + x \quad \therefore x = 4$

04 * 삼각형의 내접원

56~57쪽

- 1 (1) 2, 5, 3, 8 (2) 9 (3) 10
 (4) x , $10 - x$, $12 - x$, $10 - x$, 14, 7
 (5) 5 (6) 4
- 2 (1) 4, 3, $3 - r$, $4 - r$, $3 - r$, 2, 1
 (2) 2 (3) 3
- 3 (1) 8, 34, 2, 34, 17 (2) 6 (3) 20
- 4 (1) $\overline{AF}$, $\overline{BE}$, $\overline{CF}$ (2) $x + y + z$

- 1 (2) $\overline{BD} = \overline{BE} = 50$ 이므로
 $\overline{AF} = \overline{AD} = 12 - 5 = 7$
 $\overline{CE} = \overline{CF} = 11 - 7 = 4$
 $\therefore x = \overline{BE} + \overline{CE} = 5 + 4 = 9$
- (3) $\overline{BD} = \overline{BE} = 90$ 이므로
 $\overline{AF} = \overline{AD} = 12 - 9 = 3$
 $\overline{CF} = \overline{CE} = 16 - 9 = 7$
 $\therefore x = \overline{AF} + \overline{CF} = 3 + 7 = 10$
- (5) $\overline{BE} = \overline{BD} = x$ 이므로
 $\overline{AF} = \overline{AD} = 9 - x$
 $\overline{CF} = \overline{CE} = 12 - x$
 이때 $\overline{AC} = \overline{AF} + \overline{CF}$ 이므로
 $11 = (9 - x) + (12 - x)$
 $2x = 10 \quad \therefore x = 5$
- (6) $\overline{AD} = \overline{AF} = x$ 이므로
 $\overline{BE} = \overline{BD} = 13 - x$
 $\overline{CE} = \overline{CF} = 10 - x$
 이때 $\overline{BC} = \overline{BE} + \overline{CE}$ 이므로
 $15 = (13 - x) + (10 - x)$
 $2x = 8 \quad \therefore x = 4$

2 (2) $\overline{BC} = \sqrt{10^2 - 6^2} = 8$ 이고 $\overline{BD} = \overline{BE} = r$ 이므로
 $\overline{AF} = \overline{AD} = 6 - r$
 $\overline{CF} = \overline{CE} = 8 - r$
 이때 $\overline{AC} = \overline{AF} + \overline{CF}$ 이므로
 $10 = (6 - r) + (8 - r)$
 $2r = 4 \quad \therefore r = 2$

(3) $\overline{AD} = \overline{AF} = r$,
 $\overline{BD} = \overline{BE} = 12$,
 $\overline{CF} = \overline{CE} = 5$ 이므로
 $\overline{AB} = 12 + r$, $\overline{AC} = 5 + r$
 $\triangle ABC$ 에서
 $17^2 = (12 + r)^2 + (5 + r)^2$
 $r^2 + 17r - 60 = 0, (r + 20)(r - 3) = 0$
 $\therefore r = 3 (\because r > 0)$

3 (2) ($\triangle ABC$ 의 둘레의 길이) $= 4 + 3 + 5 = 12$ 이므로
 $2(\overline{AD} + \overline{BE} + \overline{CF}) = 12$
 $\therefore \overline{AD} + \overline{BE} + \overline{CF} = 6$

(3) ($\triangle ABC$ 의 둘레의 길이) $= 15 + 8 + 17 = 40$ 이므로
 $2(\overline{AD} + \overline{BE} + \overline{CF}) = 40$
 $\therefore \overline{AD} + \overline{BE} + \overline{CF} = 20$

05 * 원에 외접하는 사각형

58~59쪽

- 1 (1) $\overline{BC}$, x , 12 (2) 5 (3) 7 (4) 5
 (5) 11 (6) 10 (7) 2 (8) 8
 2 (1) $\overline{AB}$, 6, 14, 14, 28 (2) 38 (3) 30 (4) 26
 3 (1) ① 8 ② $x + 8$ ③ $\overline{AE}$, x , $x + 8$, 12
 (2) ① 6 ② $x + 6$ ③ 6
 4 $\overline{AD}$, $\overline{BC}$

1 (2) $6 + 8 = x + 9 \quad \therefore x = 5$
 (3) $x + 3 = 4 + 6 \quad \therefore x = 7$
 (4) $6 + x = 4 + 7 \quad \therefore x = 5$
 (5) $11 + 8 = 8 + x \quad \therefore x = 11$
 (6) $12 + 12 = x + 14 \quad \therefore x = 10$
 (7) $10 + 8 = (4 + x) + 12 \quad \therefore x = 2$
 (8) $(4 + x) + 12 = 8 + 16 \quad \therefore x = 8$

2 (2) $\overline{AD} + \overline{BC} = \overline{AB} + \overline{CD} = 10 + 9 = 19$ 이므로
 ($\square ABCD$ 의 둘레의 길이) $= 2 \times 19 = 38$
 (3) $\overline{AB} + \overline{CD} = \overline{AD} + \overline{BC} = 7 + 8 = 15$ 이므로
 ($\square ABCD$ 의 둘레의 길이) $= 2 \times 15 = 30$

(4) $\overline{DH} = \overline{DE} = 2$, $\overline{CH} = \overline{CG} = 6$ 이므로
 $\overline{CD} = \overline{DH} + \overline{CH} = 2 + 6 = 8$
 $\overline{AD} + \overline{BC} = \overline{AB} + \overline{CD} = 5 + 8 = 13$ 이므로
 ($\square ABCD$ 의 둘레의 길이) $= 2 \times 13 = 26$

3 (1) ① $\triangle CDE$ 에서 $\overline{CD} = \overline{AB} = 15$ 이므로
 $\overline{DE} = \sqrt{17^2 - 15^2} = 8$
 ② $\overline{BC} = \overline{AD} = \overline{AE} + \overline{DE} = x + 8$
 (2) ① $\triangle CDE$ 에서
 $\overline{CE} = \sqrt{10^2 - 8^2} = 6$
 ② $\overline{AD} = \overline{BC} = \overline{BE} + \overline{CE} = x + 6$
 ③ $\overline{AB} = \overline{CD} = 8$ 이고 $\square ABED$ 가 원 O 에 외접하므로
 $\overline{AB} + \overline{DE} = \overline{AD} + \overline{BE}$
 $8 + 10 = (x + 6) + x$
 $2x = 12 \quad \therefore x = 6$

스스로 점검하기

60~61쪽

- 1 ② 2 ① 3 $36\pi \text{ cm}^2$ 4 24 cm
 5 ③ 6 9 cm 7 ② 8 ③ 9 2 cm
 10 ④ 11 ② 12 80 cm^2 13 ① 14 4

1 $\triangle PAB$ 는 $\overline{PA} = \overline{PB}$ 인 이등변삼각형이므로
 $\angle x = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 56^\circ) = 62^\circ$

2 $\overline{PA} = \overline{PB}$ 이므로 $\triangle PAB$ 는 이등변삼각형이다.
 $\therefore \angle PAB = \angle PBA = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 60^\circ) = 60^\circ$
 따라서 $\triangle PAB$ 는 정삼각형이므로
 $\overline{AB} = \overline{PA} = 4 \text{ cm}$

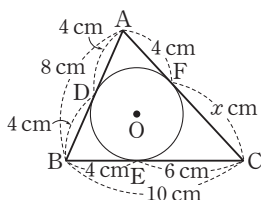
3 $\angle OAP = 90^\circ$ 이므로 $\overline{OA} = \overline{OB} = r \text{ cm}$ 라고 하면
 $\triangle APO$ 에서
 $(4 + r)^2 = 8^2 + r^2, 8r = 48 \quad \therefore r = 6$
 따라서 원 O 의 넓이는
 $\pi \times 6^2 = 36\pi (\text{cm}^2)$

4 $\overline{OQ} = \overline{OA} = 10 \text{ cm}$ 이므로
 $\overline{PO} = \overline{PQ} + \overline{OQ} = 16 + 10 = 26 (\text{cm})$
 $\therefore \overline{PB} = \overline{PA} = \sqrt{26^2 - 10^2} = 24 (\text{cm})$

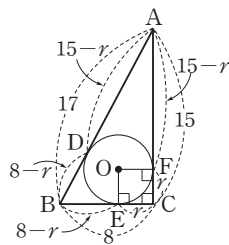
5 $\overline{PA} = \overline{PB}$, $\overline{CT} = \overline{CA}$, $\overline{DT} = \overline{DB}$ 이므로
 ($\triangle PCD$ 의 둘레의 길이)
 $= \overline{PC} + \overline{CD} + \overline{PD}$
 $= \overline{PC} + (\overline{CT} + \overline{DT}) + \overline{PD}$
 $= (\overline{PC} + \overline{CA}) + (\overline{DB} + \overline{PD})$
 $= \overline{PA} + \overline{PB}$
 $= 2\overline{PA} = 24(\text{cm})$

6 $\overline{CT} = \overline{CA}$, $\overline{DT} = \overline{DB}$ 이고
 $\overline{PA} = \overline{PC} + \overline{CA}$, $\overline{PB} = \overline{PD} + \overline{DB}$,
 $\overline{PA} = \overline{PB}$ 이므로
 $\overline{PA} + \overline{PB} = (\overline{PC} + \overline{CA}) + (\overline{PD} + \overline{DB})$ 에서
 $2\overline{PA} = \overline{PC} + (\overline{CT} + \overline{DT}) + \overline{PD}$
 $= \overline{PC} + \overline{CD} + \overline{PD}$
 $= 6 + 5 + 7 = 18$
 $\therefore \overline{PA} = 9 \text{ cm}$

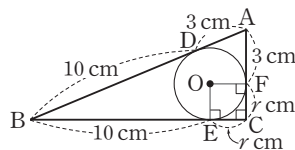
7 $\overline{AD} = \overline{AF} = 4 \text{ cm}$ 이므로
 $\overline{BE} = \overline{BD} = 8 - 4 = 4(\text{cm})$
 $\therefore x = \overline{CF} = \overline{CE} = 10 - 4 = 6$



8 $\overline{AB} = \sqrt{8^2 + 15^2} = 17$
 원 O의 반지름의 길이를 r 라고 하면
 $\square OECF$ 는 한 변의 길이가 r 인 정
 사각형이므로
 $\overline{CE} = \overline{CF} = r$,
 $\overline{AD} = \overline{AF} = 15 - r$,
 $\overline{BD} = \overline{BE} = 8 - r$
 $\overline{AB} = \overline{AD} + \overline{BD}$ 이므로
 $17 = (15 - r) + (8 - r)$
 $2r = 6 \quad \therefore r = 3$
 따라서 원 O의 반지름의 길이는 3이다.



9 원 O의 반지름의 길이를
 $r \text{ cm}$ 라고 하면 $\square OECF$ 는
 한 변의 길이가 $r \text{ cm}$ 인 정
 사각형이므로
 $\overline{CE} = \overline{CF} = r \text{ cm}$,
 $\overline{AD} = \overline{AF} = 3 \text{ cm}$,
 $\overline{BE} = \overline{BD} = 10 \text{ cm}$ 이므로
 $\overline{AB} = \overline{AD} + \overline{BD}$
 $= 3 + 10 = 13(\text{cm})$



$\overline{BC} = (10 + r) \text{ cm}$, $\overline{CA} = (3 + r) \text{ cm}$
 $\triangle ABC$ 에서
 $13^2 = (10 + r)^2 + (3 + r)^2$
 $r^2 + 13r - 30 = 0$
 $(r + 15)(r - 2) = 0$
 $\therefore r = 2 (\because r > 0)$
 따라서 원 O의 반지름의 길이는 2 cm이다.

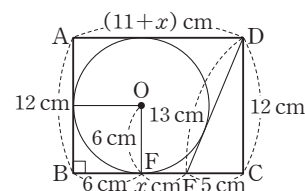
10 $\overline{AF} = \overline{AD} = x \text{ cm}$, $\overline{BD} = \overline{BE} = 5 \text{ cm}$,
 $\overline{CE} = \overline{CF} = 8 \text{ cm}$
 $\triangle ABC$ 의 둘레의 길이가 34 cm이므로
 $2(x + 5 + 8) = 34$, $x + 5 + 8 = 17$
 $\therefore x = 4$

11 $\square ABCD$ 가 원 O에 외접하므로
 $\overline{AB} + \overline{CD} = \overline{AD} + \overline{BC}$
 $(x + 3) + (2x - 7) = x + (x + 2)$ 이므로
 $3x - 4 = 2x + 2 \quad \therefore x = 6$

12 $\overline{CD} = 8 \text{ cm}$ 이므로
 $\overline{AD} + \overline{BC} = \overline{AB} + \overline{CD} = 12 + 8 = 20(\text{cm})$
 $\therefore \square ABCD = \frac{1}{2} \times (\overline{AD} + \overline{BC}) \times \overline{CD}$
 $= \frac{1}{2} \times 20 \times 8 = 80(\text{cm}^2)$

13 $\square BCDE$ 에서 $x + 12 = \overline{DE} + 18$
 $\therefore \overline{DE} = (x - 6) \text{ cm}$
 $\overline{AB} = \overline{CD} = 12 \text{ cm}$,
 $\overline{AE} = 18 - (x - 6) = 24 - x(\text{cm})$ 이므로
 $\triangle ABE$ 에서
 $12^2 + (24 - x)^2 = x^2$
 $48x = 720 \quad \therefore x = 15$

14 $\triangle CDE$ 에서
 $\overline{CE} = \sqrt{13^2 - 12^2}$
 $= 5(\text{cm})$
 $\overline{AB} = \overline{CD} = 12 \text{ cm}$
 이므로 원 O의 반지름의
 길이는 6 cm이다.
 $\therefore \overline{BE} = (6 + x) \text{ cm}$, $\overline{AD} = (11 + x) \text{ cm}$
 $\square ABED$ 에서
 $12 + 13 = (11 + x) + (6 + x)$
 $2x = 8 \quad \therefore x = 4$



2. 원주각

01 * 원주각과 중심각

63~64쪽

- 1 이등변, $\angle OAP$, $\frac{1}{2}$
- 2 (1) 중심각, 원주각, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{2}$, 55
(2) 35° (3) 45° (4) 110° (5) 60°
- 3 (1) 중심각, 원주각, 2, 2, 60
(2) 80° (3) 100° (4) 240°
- 4 (1) 360, 160, 160, 80 (2) 130° (3) 115°
- 5 (1) 원주, $\frac{1}{2}$ (2) 중심, 2

2 $\angle AOB$ 는 $\widehat{AB}$ 에 대한 중심각이고,
 $\angle APB$ 는 $\widehat{AB}$ 에 대한 원주각이므로
 $\angle APB = \frac{1}{2} \angle AOB$

- (2) $\angle x = \frac{1}{2} \times 70^\circ = 35^\circ$
- (3) $\angle x = \frac{1}{2} \times 90^\circ = 45^\circ$
- (4) $\angle x = \frac{1}{2} \times 220^\circ = 110^\circ$
- (5) $\angle x = \frac{1}{2} \times 120^\circ = 60^\circ$

3 $\angle AOB$ 는 $\widehat{AB}$ 에 대한 중심각이고,
 $\angle APB$ 는 $\widehat{AB}$ 에 대한 원주각이므로
 $\angle AOB = 2 \angle APB$

- (2) $\angle x = 2 \times 40^\circ = 80^\circ$
- (3) $\angle x = 2 \times 50^\circ = 100^\circ$
- (4) $\angle x = 2 \times 120^\circ = 240^\circ$

4 $\widehat{AB}$ 에 대한 중심각은 $\angle AOB$ 이고,
 원주각은 $\angle APB$ 이다.

- (2) $\widehat{APB}$ 의 중심각의 크기가 100° 이므로
 $\widehat{AB}$ 의 중심각의 크기는
 $360^\circ - 100^\circ = 260^\circ$
 $\therefore \angle x = \frac{1}{2} \times 260^\circ = 130^\circ$
- (3) $\widehat{APB}$ 의 중심각의 크기가 130° 이므로
 $\widehat{AB}$ 의 중심각의 크기는
 $360^\circ - 130^\circ = 230^\circ$
 $\therefore \angle x = \frac{1}{2} \times 230^\circ = 115^\circ$

02 * 원주각의 성질

65~67쪽

- 1 (1) 35° (2) 55° (3) 60° (4) 72°
- 2 (1) 36, 2, 72
(2) $\angle x = 40^\circ$, $\angle y = 80^\circ$
(3) $\angle x = 24^\circ$, $\angle y = 24^\circ$
(4) $\angle x = 110^\circ$, $\angle y = 220^\circ$
- 3 (1) $\angle APB$, 35, $\angle BRC$, 20, 35, 20, 55
(2) 50° (3) 15° (4) 42°
- 4 (1) 40, 110, 70
(2) $\angle x = 45^\circ$, $\angle y = 40^\circ$
(3) $\angle x = 30^\circ$, $\angle y = 80^\circ$
(4) $\angle x = 50^\circ$, $\angle y = 92^\circ$
- 5 (1) 30° (2) 45° (3) 90, 90, 70, 70
(4) 35° (5) 60°
- 6 (1) 90, $\angle ACD$, 50, 90, 50, 40
(2) 38° (3) 25° (4) 65°
- 7 (1) 같다 (2) 90

1 한 호에 대한 원주각의 크기는 모두 같으므로
 $\angle APB = \angle AQB$

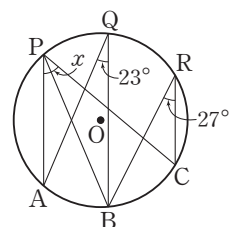
- (1) $\angle x = \angle AQB = 35^\circ$
- (2) $\angle x = \angle APB = 55^\circ$
- (3) $\angle x = \angle AQB = 60^\circ$
- (4) $\angle x = \angle APB = 72^\circ$

2 (2) 호 AB 에 대한 원주각의 크기는 40° 이므로
 $\angle x = 40^\circ$
 (중심각의 크기) = $2 \times$ (원주각의 크기)이므로
 $\angle y = 2 \times 40^\circ = 80^\circ$

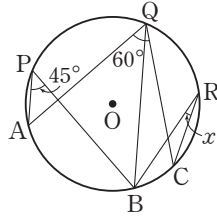
(3) 호 AB 에 대한 중심각의 크기는 48° 이므로
 $\angle x = \angle y = \frac{1}{2} \times 48^\circ = 24^\circ$

(4) 호 AB 에 대한 원주각의 크기는 110° 이므로
 $\angle x = 110^\circ$
 (중심각의 크기) = $2 \times$ (원주각의 크기)이므로
 $\angle y = 2 \times 110^\circ = 220^\circ$

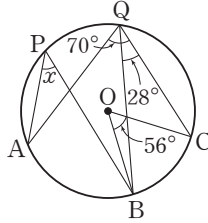
3 (2) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{PB}$ 를 그으면
 $\angle APB = \angle AQB = 23^\circ$,
 $\angle BPC = \angle BRC = 27^\circ$
 $\therefore \angle x = \angle APB + \angle BPC$
 $= 23^\circ + 27^\circ = 50^\circ$



- (3) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{QB}$ 를 그으면
 $\angle AQB = \angle APB = 45^\circ$ 이므로
 $\angle BQC = \angle AQC - \angle AQB$
 $= 60^\circ - 45^\circ = 15^\circ$
 $\therefore \angle x = \angle BQC = 15^\circ$



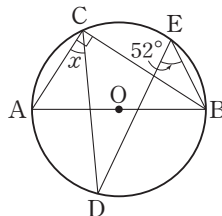
- (4) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{QB}$ 를 그으면
 $\angle BQC = \frac{1}{2} \angle BOC$
 $= \frac{1}{2} \times 56^\circ = 28^\circ$
 이므로
 $\angle AQB = \angle AQC - \angle BQC$
 $= 70^\circ - 28^\circ = 42^\circ$
 $\therefore \angle x = \angle AQB = 42^\circ$



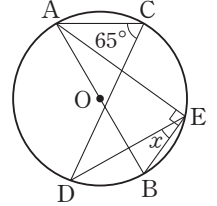
- 4 (2) $\angle x = \angle ADB = 45^\circ$
 $\triangle PBC$ 에서 $\angle x + \angle y = 85^\circ$
 $\therefore \angle y = 40^\circ$
 (3) $\angle x = \angle ADB = 30^\circ$
 $\triangle PBC$ 에서
 $\angle y = \angle x + 50^\circ = 30^\circ + 50^\circ = 80^\circ$
 (4) $\angle x = \angle ACB = 50^\circ$
 $\triangle PAD$ 에서
 $\angle y = \angle x + 42^\circ = 50^\circ + 42^\circ = 92^\circ$

- 5 (1) $\angle ACB = 90^\circ$ 이므로
 $\angle x = 180^\circ - (90^\circ + 60^\circ) = 30^\circ$
 (2) $\angle ACB = 90^\circ$ 이므로
 $\angle x = 180^\circ - (90^\circ + 45^\circ) = 45^\circ$
 (4) $\angle ACB = 90^\circ$,
 $\angle ABC = \angle ADC = 55^\circ$
 이므로 $\triangle ACB$ 에서
 $\angle x = 180^\circ - (90^\circ + 55^\circ) = 35^\circ$
 (5) $\angle ADB = 90^\circ$,
 $\angle ADE = \angle ACE = 30^\circ$
 이므로 $\triangle ADB$ 에서
 $\angle x = \angle ADB - \angle ADE = 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$

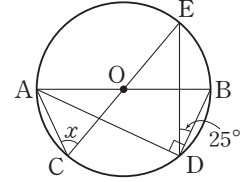
- 6 (2) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{CB}$ 를 그으면
 $\angle ACB = 90^\circ$
 $\angle DCB = \angle DEB = 52^\circ$ 이므로
 $\angle x = \angle ACB - \angle DCB$
 $= 90^\circ - 52^\circ = 38^\circ$



- (3) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AE}$ 를 그으면
 $\angle AEB = 90^\circ$
 $\angle AED = \angle ACD = 65^\circ$ 이므로
 $\angle x = \angle AEB - \angle AED$
 $= 90^\circ - 65^\circ = 25^\circ$



- (4) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}$ 를 그으면
 $\angle ADB = 90^\circ$ 이므로
 $\angle ADE = \angle ADB - \angle EDB$
 $= 90^\circ - 25^\circ = 65^\circ$
 $\therefore \angle x = \angle ADE = 65^\circ$

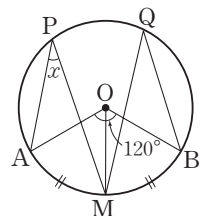


03 * 원주각의 크기와 호의 길이

68~70쪽

- 1 (1) 20° (2) 33° (3) 28° (4) 30°
 (5) $\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, 42$ (6) 60° (7) 72°
 2 (1) 4 (2) 7 (3) $\frac{1}{2}, 35, 10$ (4) 12
 3 (1) 23, 46 (2) 18° (3) 60°
 (4) 30, 30, 30, 15
 4 (1) 52, 8 (2) 6 (3) 12
 (4) 20, 20, 20, 32
 5 (1) 2, 3, 60 (2) 75° (3) 20°
 6 (1) 같다 (2) 같다 (3) 정비례

- 1 (1) $\widehat{AB} = \widehat{CD}$ 이므로 $\angle APB = \angle CQD$
 $\therefore \angle x = 20^\circ$
 (2) $\widehat{AB} = \widehat{CD}$ 이므로 $\angle APB = \angle CQD$
 $\therefore \angle x = 33^\circ$
 (3) $\widehat{AB} = \widehat{CD}$ 이므로 $\angle ACB = \angle CAD$
 $\therefore \angle x = 28^\circ$
 (4) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OM}$ 을 그으면
 $\widehat{AM} = \widehat{BM}$ 이므로
 $\angle AOM = \angle BOM = \frac{1}{2} \angle AOB$
 $= \frac{1}{2} \times 120^\circ = 60^\circ$
 $\therefore \angle x = \frac{1}{2} \angle AOM$
 $= \frac{1}{2} \times 60^\circ = 30^\circ$



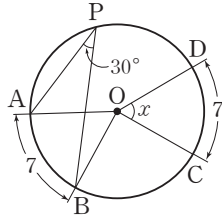
(6) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$, $\overline{OB}$ 를

그으면

$\widehat{AB} = \widehat{CD}$ 이므로

$$\angle x = \angle AOB = 2\angle APB$$

$$= 2 \times 30^\circ = 60^\circ$$



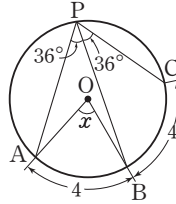
(7) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{PA}$ 를 그으면

$\widehat{AB} = \widehat{BC}$ 이므로

$$\angle APB = \angle BPC = 36^\circ$$

$$\therefore \angle x = 2\angle APB$$

$$= 2 \times 36^\circ = 72^\circ$$



2 (1) $\angle APB = \angle BPC$ 이므로 $\widehat{AB} = \widehat{BC}$

$$\therefore x = 4$$

(2) $\angle APB = \angle CQD$ 이므로 $\widehat{AB} = \widehat{CD}$

$$\therefore x = 7$$

(4) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{PC}$, $\overline{PD}$ 를

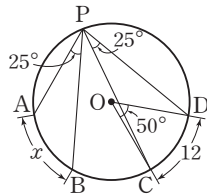
그으면

$$\angle CPD = \frac{1}{2} \angle COD$$

$$= \frac{1}{2} \times 50^\circ = 25^\circ$$

$\angle APB = \angle CPD$ 이므로 $\widehat{AB} = \widehat{CD}$

$$\therefore x = 12$$



3 (2) $\widehat{AB} : \widehat{BC} = \angle APB : \angle BPC$ 이므로

$$12 : 4 = 54^\circ : \angle x \quad \therefore \angle x = 18^\circ$$

(3) $\widehat{AB} : \widehat{CD} = \angle APB : \angle CQD$ 이므로

$$2 : 8 = 15^\circ : \angle x \quad \therefore \angle x = 60^\circ$$

4 (2) $\widehat{AB} : \widehat{CD} = \angle APB : \angle CQD$ 이므로

$$x : 2 = 60^\circ : 20^\circ \quad \therefore x = 6$$

(3) $\widehat{AB} : \widehat{CD} = \angle APB : \angle CPD$ 이므로

$$x : 6 = 60^\circ : 30^\circ \quad \therefore x = 12$$

5 (2) $\triangle ABC$ 에서

$$\angle A : \angle B : \angle C = \widehat{BC} : \widehat{CA} : \widehat{AB}$$

$$= 5 : 5 : 2$$

$$\therefore \angle A = 180^\circ \times \frac{5}{5+5+2} = 75^\circ$$

(3) $\triangle ABC$ 에서

$$\angle A : \angle B : \angle C = \widehat{BC} : \widehat{CA} : \widehat{AB}$$

$$= 1 : 5 : 3$$

$$\therefore \angle A = 180^\circ \times \frac{1}{1+5+3} = 20^\circ$$

스스로 점검하기

71~72쪽

1 ③

2 $\angle x = 115^\circ$, $\angle y = 65^\circ$

3 $15\pi \text{ cm}^2$

4 ④

5 ⑤

6 ④

7 ④

8 105°

9 ④

10 50°

11 57°

12 ②

13 ①

14 ③

15 ③

1 $\triangle OAB$ 에서 $\overline{OA} = \overline{OB}$ (반지름)이므로

$$\angle OBA = \angle OAB = 32^\circ$$

$$\angle AOB = 180^\circ - (\angle OAB + \angle OBA)$$

$$= 180^\circ - (32^\circ + 32^\circ) = 116^\circ$$

$$\therefore \angle x = \frac{1}{2} \angle AOB = \frac{1}{2} \times 116^\circ = 58^\circ$$

2 $\widehat{BCD}$ 에 대한 중심각의 크기는 230° 이므로

$$\angle x = \frac{1}{2} \times 230^\circ = 115^\circ$$

$\widehat{BAD}$ 에 대한 중심각의 크기는

$$360^\circ - 230^\circ = 130^\circ \text{이므로}$$

$$\angle y = \frac{1}{2} \times 130^\circ = 65^\circ$$

3 $\angle AOB = 2\angle APB = 150^\circ$

$$\therefore (\text{색칠한 부분의 넓이}) = \pi \times 6^2 \times \frac{150}{360}$$

$$= 15\pi (\text{cm}^2)$$

4 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$, $\overline{OB}$ 를

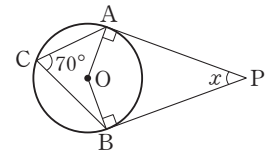
그으면

$$\angle AOB = 2\angle ACB = 140^\circ$$

$$\angle OAP = \angle OBP = 90^\circ$$

이므로 $\square AOBP$ 에서

$$\angle x = 360^\circ - (90^\circ + 90^\circ + 140^\circ) = 40^\circ$$



5 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OQ}$ 를 그으면

$$\angle AOQ = 2\angle APQ$$

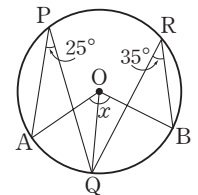
$$= 2 \times 25^\circ = 50^\circ$$

$$\angle BOQ = 2\angle BRQ$$

$$= 2 \times 35^\circ = 70^\circ$$

$$\therefore \angle x = \angle AOQ + \angle BOQ$$

$$= 50^\circ + 70^\circ = 120^\circ$$



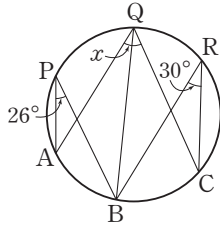
6 $\angle x = 2\angle ACB = 2 \times 36^\circ = 72^\circ$

$$\angle y = \angle ACB = 36^\circ$$

$$\therefore \angle x + \angle y = 72^\circ + 36^\circ = 108^\circ$$

7 오른쪽 그림과 같이 $\overline{QB}$ 를 그으면

$$\begin{aligned}\angle AQB &= \angle APB = 26^\circ \\ \angle BQC &= \angle BRC = 30^\circ \\ \therefore \angle x &= \angle AQB + \angle BQC \\ &= 26^\circ + 30^\circ = 56^\circ\end{aligned}$$



8 $\angle x = \angle ACB = 40^\circ$

$\triangle APD$ 에서

$$\begin{aligned}\angle y &= \angle PAD + \angle x \\ &= 25^\circ + 40^\circ = 65^\circ\end{aligned}$$

$$\therefore \angle x + \angle y = 40^\circ + 65^\circ = 105^\circ$$

9 $\overline{AB}$ 는 원 O의 지름이므로 $\angle ADB = 90^\circ$

$$\begin{aligned}\angle ADC &= \angle ADB - \angle CDB \\ &= 90^\circ - 40^\circ = 50^\circ\end{aligned}$$

따라서 $\angle ABC = \angle ADC = 50^\circ$ 이므로

$\triangle PCB$ 에서

$$\angle x = 180^\circ - (32^\circ + 50^\circ) = 98^\circ$$

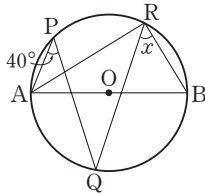
10 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AR}$ 를 그으면

$\overline{AB}$ 가 원 O의 지름이므로

$$\angle ARB = 90^\circ$$

$$\angle ARQ = \angle APQ = 40^\circ$$

$$\begin{aligned}\therefore \angle x &= \angle ARB - \angle ARQ \\ &= 90^\circ - 40^\circ = 50^\circ\end{aligned}$$



11 $\widehat{AB} = \widehat{AD}$ 이므로 $\angle x = \angle ACD = 57^\circ$

12 $\widehat{AB} : \widehat{BC} = \angle APB : \angle BPC$ 이므로

$$x : 28 = 16^\circ : 64^\circ$$

$$\therefore x = 7$$

13 $\angle ADB = 80^\circ - 20^\circ = 60^\circ$ 이므로

$$\widehat{AB} : \widehat{CD} = \angle ADB : \angle CBD$$

$$15 : \widehat{CD} = 60^\circ : 20^\circ$$

$$\therefore \widehat{CD} = 5 \text{ cm}$$

14 $\angle ACB = 90^\circ$ 이므로 $\triangle ABC$ 에서

$$\angle BAC = 180^\circ - (30^\circ + 90^\circ) = 60^\circ$$

$$\widehat{AC} : \widehat{BC} = \angle ABC : \angle BAC$$
이므로

$$10 : \widehat{BC} = 30^\circ : 60^\circ$$

$$\therefore \widehat{BC} = 20 \text{ cm}$$

15 $\triangle ABC$ 에서

$$\angle A : \angle B : \angle C = \widehat{BC} : \widehat{CA} : \widehat{AB} = 2 : 3 : 1$$

$$\therefore \angle C = 180^\circ \times \frac{1}{2+3+1} = 30^\circ$$

04 * 네 점이 한 원 위에 있을 조건

73쪽

1 (1) ○ (2) × (3) × (4) ○ (5) × (6) ○

2 (1) 25, 25, 75 (2) 60° (3) 80°

3 =

1 (1) $\angle BAC = \angle BDC$ 이므로

네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.

(2) $\angle BAC \neq \angle BDC$ 이므로

네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있지 않다.

(3) $\angle BAC \neq \angle BDC$ 이므로

네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있지 않다.

(4) $\angle ABD = \angle ACD$ 이므로

네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.

(5) $\angle BAC \neq \angle BDC$ 이므로

네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있지 않다.

(6) $\angle BDC = 100^\circ - 65^\circ = 35^\circ$

$$\angle BAC = \angle BDC$$
이므로

네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.

2 (2) 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있으므로

$$\angle BAC = \angle BDC$$

$$\therefore \angle x = \angle BAC = 180^\circ - (70^\circ + 50^\circ) = 60^\circ$$

(3) 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있으므로

$$\angle ABD = \angle ACD = 30^\circ$$

$$\therefore \angle x = 180^\circ - (70^\circ + 30^\circ) = 80^\circ$$

05 * 원에 내접하는 사각형의 성질

74~75쪽

1 (1) 90, 90, 120, 60

$$(2) \angle x = 115^\circ, \angle y = 50^\circ$$

(3) 180, 85, 85, 95

$$(4) \angle x = 75^\circ, \angle y = 60^\circ$$

(5) 70, 70, 110, 110, 220

$$(6) \angle x = 80^\circ, \angle y = 100^\circ$$

2 (1) 75 (2) 108° (3) 85, 95, 95 (4) 80°

(5) 86, 86, 58

(6) 75°

(7) 17°

3 (1) $\angle C, \angle B$ (2) $\angle A$

1 □ABCD가 원에 내접하므로

$$\angle A + \angle C = 180^\circ, \angle B + \angle D = 180^\circ$$

$$(2) \angle x = 180^\circ - 65^\circ = 115^\circ$$

$$\angle y = 180^\circ - 130^\circ = 50^\circ$$

$$(4) \angle x = 180^\circ - 105^\circ = 75^\circ$$

△ABD에서

$$\angle y = 180^\circ - (45^\circ + \angle x)$$

$$= 180^\circ - (45^\circ + 75^\circ) = 60^\circ$$

$$(6) \angle x = \frac{1}{2} \angle BOD = \frac{1}{2} \times 160^\circ = 80^\circ$$

$$\angle y = 180^\circ - \angle x$$

$$= 180^\circ - 80^\circ = 100^\circ$$

2 (2) □ABCD가 원에 내접하므로

$$\angle C = \angle DAE$$

$$\therefore \angle x = 108^\circ$$

$$(4) \angle BAD = 180^\circ - 100^\circ = 80^\circ$$

□ABCD가 원에 내접하므로

$$\angle x = \angle BAD = 80^\circ$$

(6) □ABCD가 원에 내접하므로

$$\angle x + 25^\circ = \angle DCE = 100^\circ$$

$$\therefore \angle x = 75^\circ$$

(7) ∠BAC = 90°이고

□ABCD가 원에 내접하므로

$$90^\circ + \angle x = \angle DCE = 107^\circ$$

$$\therefore \angle x = 17^\circ$$

06 * 사각형이 원에 내접하기 위한 조건 76쪽

1 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) × (5) ○ (6) ×

2 (1) 한다, 180, 62 (2) 한다, 72, 108

3 (1) 180 (2) 대각

1 (1) ∠A + ∠C = 180°이므로 □ABCD는 원에 내접한다.

$$(2) \angle D = 180^\circ - (55^\circ + 65^\circ) = 60^\circ$$

따라서 ∠B + ∠D = 180°이므로 □ABCD는 원에 내접한다.

(3) ∠B + ∠D ≠ 180°이므로 □ABCD는 원에 내접하지 않는다.

(4) ∠A ≠ ∠BCE이므로 □ABCD는 원에 내접하지 않는다.

$$(5) \angle BAD = 180^\circ - 100^\circ = 80^\circ$$

따라서 ∠BAD = ∠DCE이므로 □ABCD는 원에 내접한다.

(6) ∠A ≠ ∠DCE이므로 □ABCD는 원에 내접하지 않는다.

07 * 접선과 현이 이루는 각

77~79쪽

1 90, 90, BCA, 90, BCA, BCA

2 (1) 74° (2) 38° (3) 84°

3 (1) 52, 40 (2) ∠x = 90°, ∠y = 60°

(3) ∠x = 34°, ∠y = 100° (4) ∠x = 60°, ∠y = 35°

4 (1) 70, 70, 140 (2) 60° (3) 50° (4) 40°

5 (1) 180, 180, 110, 30, 110, 40 (2) 32°

(3) 70° (4) 45°

6 (1) 60, 90, 90, 30, 30, 30 (2) 66° (3) 46°

7 (1) ∠BCA (2) ∠CBA

2 직선 AT가 원 O의 접선이므로

$$\angle BAT = \angle BCA$$

$$(1) \angle x = \angle BAT = 74^\circ$$

$$(2) \angle x = \angle BAT = 38^\circ$$

$$(3) \angle x = \angle BCA = 84^\circ$$

3 (2) $\overline{AC}$ 가 원 O의 지름이므로 ∠ABC = 90°

$$\therefore \angle x = \angle ABC = 90^\circ, \angle y = \angle BCA = 60^\circ$$

$$(3) \angle x = \angle CAT = 34^\circ, \angle y = \angle BCA = 100^\circ$$

$$(4) \angle BCA = 180^\circ - (85^\circ + 35^\circ) = 60^\circ$$

$$\therefore \angle x = \angle BCA = 60^\circ, \angle y = \angle CBA = 35^\circ$$

4 (2) ∠ABC = ∠CAT = 30°이므로

$$\angle x = 2\angle ABC = 2 \times 30^\circ = 60^\circ$$

$$(3) \angle ABC = \frac{1}{2} \angle AOC = \frac{1}{2} \times 100^\circ = 50^\circ$$

이므로

$$\angle x = \angle ABC = 50^\circ$$

$$(4) \angle ACB = \frac{1}{2} \angle AOB = \frac{1}{2} \times 80^\circ = 40^\circ$$

이므로

$$\angle x = \angle ACB = 40^\circ$$

5 (2) □ABCD가 원에 내접하므로

$$\angle BCD + \angle DAB = 180^\circ \text{에서}$$

$$\angle DAB = 180^\circ - 88^\circ = 92^\circ$$

$$\angle ABD = \angle DAT = \angle x \text{이므로}$$

$$\triangle ABD \text{에서 } 56^\circ + 92^\circ + \angle x = 180^\circ$$

$$\therefore \angle x = 32^\circ$$

(3) □ABCD가 원에 내접하므로

$$\angle BCD + \angle DAB = 180^\circ \text{에서}$$

$$\angle DAB = 180^\circ - 100^\circ = 80^\circ$$

$$\angle ABD = \angle DAT = 30^\circ \text{이므로}$$

$$\triangle ABD \text{에서 } \angle x + 80^\circ + 30^\circ = 180^\circ$$

$$\therefore \angle x = 70^\circ$$

$$(4) \angle CBA = \angle CBD + \angle DBA = 50^\circ + 40^\circ = 90^\circ$$

이고 $\square ABCD$ 가 원에 내접하므로

$$\angle CDA + \angle CBA = 180^\circ \text{에서}$$

$$\angle CDA = 180^\circ - 90^\circ = 90^\circ$$

$$\angle BDA = \angle BAT = \angle x \text{이므로}$$

$$\angle CDA = \angle CDB + \angle BDA \text{에서 } 90^\circ = 45^\circ + \angle x$$

$$\therefore \angle x = 90^\circ - 45^\circ = 45^\circ$$

$$6 (2) \angle BCA = \angle BAT = 78^\circ$$

$$\angle BAC = 90^\circ \text{이므로}$$

$$\angle CAP = 180^\circ - (78^\circ + 90^\circ) = 12^\circ$$

따라서 $\triangle PAC$ 에서

$$\angle x = 78^\circ - 12^\circ = 66^\circ$$

$$(3) \angle BCA = \angle BAT = 68^\circ$$

$$\angle BAC = 90^\circ \text{이므로}$$

$$\angle CAP = 180^\circ - (68^\circ + 90^\circ) = 22^\circ$$

따라서 $\triangle PAC$ 에서

$$\angle x = 68^\circ - 22^\circ = 46^\circ$$

스스로 점검하기

80쪽

$$1 \quad 94^\circ \quad 2 \quad ⑤ \quad 3 \quad ③$$

$$4 \quad \angle x = 116^\circ, \angle y = 20^\circ \quad 5 \quad ④ \quad 6 \quad ③$$

$$7 \quad 34^\circ \quad 8 \quad ④$$

$$1 \quad \text{네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있으므로}$$

$$\angle ACB = \angle ADB = 32^\circ$$

$$\therefore \angle x = 62^\circ + 32^\circ = 94^\circ$$

$$2 \quad \angle BAD = \frac{1}{2} \angle BOD = \frac{1}{2} \times 120^\circ = 60^\circ$$

$\square ABCD$ 가 원 O에 내접하므로

$$\angle x = \angle BAD = 60^\circ$$

$$3 \quad \square ABCD \text{가 원에 내접하므로}$$

$$\angle CDF = \angle ABC = 50^\circ$$

$$\triangle EBC \text{에서 } \angle ECF = 50^\circ + \angle x$$

따라서 $\triangle DCF$ 에서

$$50^\circ + (50^\circ + \angle x) + 36^\circ = 180^\circ$$

$$\therefore \angle x = 44^\circ$$

$$4 \quad \square ABCD \text{가 원에 내접하려면}$$

$$\angle ABC = \angle ADE \text{이어야 하므로}$$

$$\angle y + 26^\circ = 46^\circ$$

$$\therefore \angle y = 20^\circ$$

$\triangle DBC$ 에서

$$\angle BCD = 180^\circ - (90^\circ + 26^\circ) = 64^\circ$$

$\square ABCD$ 가 원에 내접하려면

$$\angle BAD + \angle BCD = 180^\circ \text{이어야 하므로}$$

$$\angle x + 64^\circ = 180^\circ$$

$$\therefore \angle x = 116^\circ$$

$$5 \quad \angle ABC = \frac{1}{2} \angle AOC$$

$$= \frac{1}{2} \times 82^\circ = 41^\circ$$

$$\therefore \angle x = \angle ABC = 41^\circ$$

$$6 \quad \angle DAP = \angle ACD = 35^\circ \text{이므로}$$

$\triangle ADP$ 에서

$$\angle ADC = \angle P + \angle DAP = 40^\circ + 35^\circ = 75^\circ$$

$\square ABCD$ 가 원 O에 내접하므로

$$\angle x = 180^\circ - \angle ADC = 180^\circ - 75^\circ = 105^\circ$$

$$7 \quad \text{오른쪽 그림과 같이 } \overline{AC} \text{를 그으면 } \overline{BC} \text{는}$$

원 O의 지름이므로

$$\angle CAB = 90^\circ$$

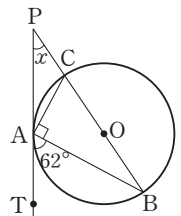
$$\angle CAP = 180^\circ - (90^\circ + 62^\circ)$$

$$= 28^\circ$$

$$\angle BCA = \angle BAT = 62^\circ$$

따라서 $\triangle PAC$ 에서

$$\angle x = 62^\circ - 28^\circ = 34^\circ$$



$$8 \quad \square ABCD \text{가 원 O에 내접하므로}$$

$$\angle ADC + \angle ABC = 180^\circ \text{에서}$$

$$\angle ABC = 180^\circ - 110^\circ = 70^\circ$$

$\overline{BC}$ 가 원 O의 지름이므로 $\angle BAC = 90^\circ$

$\triangle ABC$ 에서

$$\angle BCA = 180^\circ - (90^\circ + 70^\circ) = 20^\circ$$

$$\therefore \angle x = \angle BCA = 20^\circ$$

III. 통계

1. 산포도

01 * 편차

83~84쪽

1 (1)

변량	6	4	5	9
편차	0	-2	-1	3

(2) 0 (3) 9, 양수

(4) 4, 5, 음수 (5) 가깝다

2 (1)

변량	5	3	4	8
편차	0	-2	-1	3

(2)

변량	13	11	10	8	18
편차	1	-1	-2	-4	6

(3)

변량	8	6	11	3
편차	1	-1	4	-4

(4)

변량	8	5	10	4	7	2
편차	2	-1	4	-2	1	-4

3 (1)

변량	12	7	5	8
편차	4	-1	-3	0

4, 8

(2)

변량	10	4	7	6	3
편차	4	-2	1	0	-3

5, 6

(3)

변량	14	18	15	20	13
편차	-2	2	-1	4	-3

5, 16

(4)

변량	20	15	9	11	10
편차	7	2	-4	-2	-3

5, 13

(5)

변량	18	20	15	22	23	16
편차	-1	1	-4	3	4	-3

6, 19

4 (1) 0, 0, 3 (2) -6 (3) -4 (4) 6

5 (1) 산포도 (2) 편차, 0

4 편차의 총합은 항상 0이므로

(2) $x+2+5+(-1)+0=0$

$\therefore x=-6$

(3) $6+7+(-11)+x+(-2)+4=0$

$\therefore x=-4$

(4) $2+5+(-8)+9+(-14)+x=0$

$\therefore x=6$

02 * 분산과 표준편차

85~86쪽

1 (1)

편차	-3	3	-4	5	-1
(편차) ²	9	9	16	25	1

① 60, 5, 12 ② 12, $2\sqrt{3}$

(2)

편차	2	-1	1	-2	0
(편차) ²	4	1	1	4	0

① 10, 5, 2 ② 2

(3)

편차	-2	1	5	4	-7	-1
(편차) ²	4	1	25	16	49	1

① 96, 6, 16 ② 16, 4

2 (1) ① 20, 5

변량	4	6	2	8
② 편차	-1	1	-3	3
③ (편차) ²	1	1	9	9

④ 20 ⑤ 20, 5 ⑥ $\sqrt{5}$

(2) ① 35, 7

변량	3	7	10	9	6
② 편차	-4	0	3	2	-1
③ (편차) ²	16	0	9	4	1

④ 30 ⑤ 30, 5, 6 ⑥ $\sqrt{6}$

3 (1) ① 0, -1 ② 20, 5 ③ $\sqrt{5}$

(2) ① 2 ② 16, 4, 4 ③ 2

(3) ① 0 ② 40, 5, 8 ③ $2\sqrt{2}$

(4) ① 4 ② 24, 6, 4 ③ 2

4 (1) ① 5, 5, 1 ② -4, 16, 60 ③ 60, 12 ④ $2\sqrt{3}$

(2) ① 7 ② 50 ③ 50, 5, 10 ④ $\sqrt{10}$

(3) ① 3 ② 48 ③ 48, 6, 8 ④ $2\sqrt{2}$

5 (1) 제곱, 편차, 변량 (2) 분산

3 편차의 총합은 항상 0이므로

(2) ① $x+2+(-2)+(-2)=0$

$\therefore x=2$

(3) ① $(-4)+(-2)+x+4+2=0$

$\therefore x=0$

(4) ① $(-1)+(-1)+(-1)+x+1+(-2)=0$

$\therefore x=4$

4 (2) ① 평균이 7이므로

$$\frac{13+x+5+4+6}{5}=7$$

$$\therefore x=7$$

② 편차는 각각 6, 0, -2, -3, -10이므로

$$(\text{편차})^2 \text{의 총합은 } 36+0+4+9+1=50$$

(3) ① 평균이 6이므로

$$\frac{7+10+4+3+x+9}{6}=6$$

$$\therefore x=3$$

② 편차는 각각 1, 4, -2, -3, -3, 3이므로

$$(\text{편차})^2 \text{의 총합은 } 1+16+4+9+9+9=48$$

03 * 자료의 해석

87~88쪽

1 (1) × (2) ○ (3) × (4) ○

2 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) × (5) ○

3 (1) A 농장: 14 Brix, B 농장: 14 Brix

$$(2) A \text{ 농장: } \frac{26}{5}, B \text{ 농장: } \frac{14}{5}$$

(3) B 농장 (4) B 농장

4 (1) A 동호회: 3시간, B 동호회: 3시간, C 동호회: 3시간

$$(2) A \text{ 동호회: } \frac{12}{5}, B \text{ 동호회: } 2, C \text{ 동호회: } \frac{22}{15}$$

(3) C 동호회

5 (1) ○ (2) × (3) × (4) ○ (5) ×

(6) ○ (7) ○

6 <, <, A, B, A, B

1 (1) 주어진 자료만으로는 두 반의 학생 수를 알 수 없다.

(2) A 반의 수학 점수의 평균이 B 반의 수학 점수의 평균보다 높으므로 A 반의 수학 점수가 B 반의 수학 점수보다 높다.

(3) B 반의 수학 점수의 표준편차가 A 반의 수학 점수의 표준편차보다 작으므로 산포도는 B 반이 A 반보다 작다.

(4) B 반의 수학 점수의 표준편차가 A 반의 수학 점수의 표준편차보다 작으므로 B 반의 수학 점수가 A 반의 수학 점수보다 더 고르다고 할 수 있다.

2 (1) C 팀의 안타 수의 평균이 가장 높으므로 C 팀의 안타 수가 가장 많다.

(2) 안타를 가장 많이 친 선수가 속한 팀은 주어진 자료만으로는 알 수 없다.

(3) A 팀과 B 팀의 안타 수의 평균이 같으므로 A, B 두 팀의 안타 수는 같다.

(4) 표준편차가 가장 작은 팀은 B 팀이므로 산포도가 가장 작은 팀은 B 팀이다.

(5) 산포도가 가장 작은 팀은 B 팀이므로 안타 수가 가장 고른 팀은 B 팀이다.

3 (1) A 농장에서 수확한 사과와 당도의 평균은

$$\frac{11+16+14+12+17}{5}=14(\text{Brix})$$

B 농장에서 수확한 사과와 당도의 평균은

$$\frac{16+13+16+13+12}{5}=14(\text{Brix})$$

(2) A 농장에서 수확한 사과와 당도의 분산은

$$\frac{(-3)^2+2^2+0^2+(-2)^2+3^2}{5}=\frac{26}{5}$$

B 농장에서 수확한 사과와 당도의 분산은

$$\frac{2^2+(-1)^2+2^2+(-1)^2+(-2)^2}{5}=\frac{14}{5}$$

(3) B 농장에서 수확한 사과와 당도의 분산이 A 농장에서 수확한 사과와 당도의 분산보다 작으므로 수확한 사과와 당도가 더 고른 농장은 B 농장이다.

(4) 수확한 사과와 당도가 더 고른 농장은 B 농장이므로 수확한 사과와 당도가 평균 가까이에 더 모여 있는 농장은 B 농장이다.

4 (1) A 동호회 회원들의 봉사 활동 시간의 평균은

$$\frac{1 \times 8 + 2 \times 4 + 3 \times 6 + 4 \times 4 + 5 \times 8}{30}=3(\text{시간})$$

B 동호회 회원들의 봉사 활동 시간의 평균은

$$\frac{1 \times 6 + 2 \times 6 + 3 \times 6 + 4 \times 6 + 5 \times 6}{30}=3(\text{시간})$$

C 동호회 회원들의 봉사 활동 시간의 평균은

$$\frac{1 \times 4 + 2 \times 6 + 3 \times 10 + 4 \times 6 + 5 \times 4}{30}=3(\text{시간})$$

(2) A 동호회 회원들의 봉사 활동 시간의 분산은

$$\frac{(-2)^2 \times 8 + (-1)^2 \times 4 + 0^2 \times 6 + 1^2 \times 4 + 2^2 \times 8}{30}$$

$$=\frac{72}{30}=\frac{12}{5}$$

B 동호회 회원들의 봉사 활동 시간의 분산은

$$\frac{(-2)^2 \times 6 + (-1)^2 \times 6 + 0^2 \times 6 + 1^2 \times 6 + 2^2 \times 6}{30}$$

$$=\frac{60}{30}=2$$

C 동호회 회원들의 봉사 활동 시간의 분산은

$$\frac{(-2)^2 \times 4 + (-1)^2 \times 6 + 0^2 \times 10 + 1^2 \times 6 + 2^2 \times 4}{30}$$

$$=\frac{44}{30}=\frac{22}{15}$$

(3) C 동호회 회원들의 봉사 활동 시간의 분산이 가장 작으

로 세 동호회 중 회원들의 봉사 활동 시간이 가장 고른 동호회는 C 동호회이다.

- 5 (2) 평균은 대푯값이다.
 (3) 산포도가 작으면 변량이 평균을 중심으로 가까이 모여 있다.
 (5) 변량이 평균을 중심으로 넓게 흩어져 있으면 산포도가 크다.

스스로 점검하기

89쪽

- 1 6회 2 78점 3 85
 4 분산: 6, 표준편차: $\sqrt{6}$ 회 5 L, D 6 ④, ⑤

1 (평균) $= \frac{24+30+32+20+24}{5} = \frac{130}{5} = 26$ (회)이므로

윤지의 줄넘기 횟수의 편차는
 $32 - 26 = 6$ (회)

- 2 편차의 총합은 항상 0이므로

$$x + 2 + (-1) + 5 = 0 \quad \therefore x = -6$$

(변량) = (편차) + (평균)이므로 수빈이의 수학 점수는

$$x + 84 = (-6) + 84 = 78(\text{점})$$

- 3 영어 점수의 편차가 0점이므로 상민이의 5과목의 시험 점수의 평균은 영어 점수와 같다.

즉, 5과목의 시험 점수의 평균은 85점이다.

$$(\text{국어 점수}) = (-3) + 85 = 82(\text{점})$$

$$\therefore a = 82$$

$$(\text{수학 점수의 편차}) = 88 - 85 = 3(\text{점})$$

$$\therefore b = 3$$

$$\therefore a + b = 82 + 3 = 85$$

4 (평균) $= \frac{51+54+48+50+47}{5} = \frac{250}{5} = 50$ (회)

편차는 각각 1, 4, -2, 0, -3이므로

$$(\text{분산}) = \frac{1^2+4^2+(-2)^2+0^2+(-3)^2}{5} = \frac{30}{5} = 6$$

$$(\text{표준편차}) = \sqrt{6}(\text{회})$$

- 5 위인전의

$$(\text{평균}) = \frac{40+46+38+34+42}{5} = \frac{200}{5} = 40(\text{권})$$

$$(\text{분산}) = \frac{0^2+6^2+(-2)^2+(-6)^2+2^2}{5} = \frac{80}{5} = 16$$

$$(\text{표준편차}) = \sqrt{16} = 4(\text{권})$$

소설책의

$$(\text{평균}) = \frac{38+38+38+38+38}{5} = 38(\text{권})$$

편차가 모두 0이므로 표준편차는 0권이다.

ㄱ. 대출된 위인전 수의 평균이 소설책 수의 평균보다 크므로
 영준이네 학교 학생들은 소설책보다 위인전을 더 많이 보는 편이다.

ㄴ. 표준편차가 작을수록 분포가 고르므로 더 고르게 대출된 책은 소설책이다.

따라서 옳은 것은 L, D이다.

- 6 ① 표준편차가 가장 작은 사람은 은기이므로 산포도는 은기가 가장 작다.

② 현준이의 하루 수면 시간의 평균이 가장 작으므로 현준이의 수면 시간이 가장 짧은 편이다.

③ 주어진 자료만으로는 알 수 없다.

④ 은기의 하루 수면 시간의 표준편차가 가장 작으므로 하루 수면 시간이 가장 고른 사람은 은기라고 할 수 있다.

⑤ 가연이의 하루 수면 시간의 표준편차가 현준이의 하루 수면 시간의 표준편차보다 작으므로 가연이의 하루 수면 시간이 현준이의 하루 수면 시간보다 평균 주위에 몰려 있다.

따라서 옳은 것은 ④, ⑤이다.

2. 상자그림과 산점도

01 * 사분위수

91쪽

- 1 (1) 17 (2) 13 (3) 18
- 2 (1) 7 (2) 1, 2 (3) 9, 9
- 3 (1) 2, 4, 6, 7, 7, 10, 12, 12, 12, 14, 17, 20
(2) 2회 (3) 20회 (4) 11회 (5) 6.5회 (6) 13회
- 4 사분위수, 1, 2, 3

- 3 (4) 중앙값은 6번째, 7번째 변량의 평균이므로

$$\frac{10+12}{2}=11(\text{회})$$

- (5) 제1사분위수는 3번째, 4번째 변량의 평균이므로

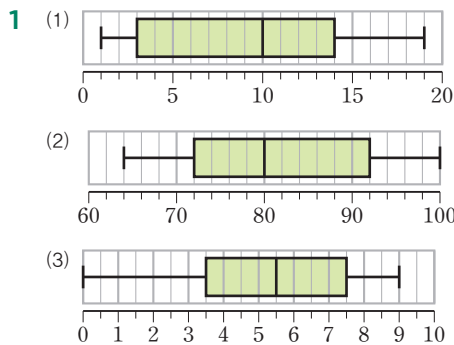
$$\frac{6+7}{2}=6.5(\text{회})$$

- (6) 제3사분위수는 9번째, 10번째 변량의 평균이므로

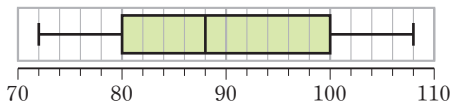
$$\frac{12+14}{2}=13(\text{회})$$

02 * 상자그림으로 나타내기

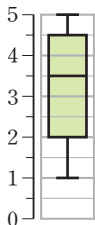
92쪽



- 2 (1) 72, 80, 88, 100, 108



- (2) 1, 2, 3.5, 4.5, 5



- 2 (1) 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면
72, 76, 80, 83, 86, 88, 92, 97, 100, 105, 108
중앙값은 6번째 변량이므로 88
제1사분위수는 3번째 변량이므로 80
제3사분위수는 9번째 변량이므로 100

- (2) 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면
1, 1.5, 2.5, 3, 4, 4.5, 4.5, 5

중앙값은 4번째, 5번째 변량의 평균이므로

$$\frac{3+4}{2}=3.5$$

제1사분위수는 2번째, 3번째 변량의 평균이므로

$$\frac{1.5+2.5}{2}=2$$

제3사분위수는 6번째, 7번째 변량의 평균이므로

$$\frac{4.5+4.5}{2}=4.5$$

03 * 상자그림의 이해

93~94쪽

- 1 (1) 10개 (2) 20개 (3) 약 25 % (4) 약 50 %
(5) ㉠ (6) ㉡
- 2 (1) 100점 (2) 45점 (3) 90점 (4) 55점
(5) 약 50 % (6) ㉢
- 3 (1) × (2) ○ (3) × (4) ○ (5) ×
(6) × (7) ×
- 4 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) ○ (5) × (6) ○
- 5 (1) 최솟값, 제1사분위수, 중앙값(제2사분위수), 제3사분위수, 최댓값
(2) 25 (3) 짧을수록, 길수록

- 1 (1) 사용한 앱이 가장 적은 학생이 사용한 앱의 개수는 상자그림에서 최솟값과 같으므로 10개이다.
- (2) 사용한 앱이 가장 많은 학생이 사용한 앱의 개수는 상자그림에서 최댓값과 같으므로 20개이다.
- (3) 사용한 앱이 14개 이상 17개 이하인 학생은 상자그림에서 제1사분위수부터 중앙값까지이므로 전체의 약 25 %이다.
- (4) 사용한 앱이 17개 이상인 학생은 상자그림에서 중앙값부터 최댓값까지이므로 전체의 약 50 %이다.
- (5) 구간의 길이가 짧을수록 변량이 밀집되어 있으므로
㉠~㉢ 중 변량이 가장 밀집된 구간은 ㉢이다.
- (6) 구간의 길이가 길수록 변량이 흩어져 있으므로
㉠~㉢ 중 변량이 가장 흩어진 구간은 ㉠이다.

- 2 (1) 점수가 가장 높은 학생의 점수는 상자그림에서 최댓값과 같으므로 100점이다.
 (2) 점수가 가장 낮은 학생의 점수는 상자그림에서 최솟값과 같으므로 45점이다.
 (3) 상위 25 %에 속하면 제3사분위수 이상의 점수이므로 영어 시험 점수는 적어도 90점이다.
 (4) 하위 25 %에 속하면 제1사분위수 이하의 점수이므로 영어 시험 점수는 최대 55점이다.
 (5) 영어 시험 점수가 75점 이하인 학생은 상자그림에서 최솟값부터 중앙값까지이므로 전체의 약 50 %이다.
 (6) 구간의 길이가 길수록 변량이 흩어져 있으므로
 ㉠ ~ ㉢ 중 변량이 가장 흩어진 구간은 ㉠이다.

- 3 (1) 상자그림에서 체험 A의 최댓값은 35분, 체험 B의 최댓값은 40분이므로 가장 오래 기다려서 체험한 학생이 있는 체험은 체험 B이다.
 (2) 상자그림에서 체험 A의 최솟값은 0분, 체험 B의 최솟값은 5분이므로 기다리지 않고 바로 체험한 학생이 있는 체험은 체험 A이다.
 (3) 체험 B의 최댓값이 40분이므로 체험 B에서 기다린 시간이 35분 이상인 학생이 있다.
 (4) 두 체험 A, B의 중앙값은 20분으로 같다.
 (5) 체험 A를 기다린 시간이 5분인 학생이 있는지는 알 수 없다.
 (6) 기다린 시간이 20분 이하인 학생의 비율은 체험 A, B 모두 약 50 %이므로 같다.
 (7) 체험 A, B의 중앙값은 같지만 체험 B의 상자의 위치가 체험 A의 상자의 위치보다 더 오른쪽에 있으므로 체험 B가 체험 A보다 대체로 기다리는 시간이 더 길었다고 할 수 있다.

- 4 (1) 상자그림에서 A 반의 최댓값은 8회, B 반의 최댓값은 7회이므로 A, B 두 반 전체에서 턱걸이 최고 기록은 8회이다.
 (2) 상자그림에서 A 반의 최솟값은 2회, B 반의 최솟값은 1회이므로 턱걸이 기록이 제일 낮은 학생이 속한 반은 B 반이다.
 (3) A 반에서 턱걸이 기록이 5회인 학생이 있는지는 알 수 없다.
 (4) 턱걸이 기록이 4회 이하인 학생의 비율은 A 반은 전체의 약 25 %, B 반은 전체의 약 50 %이므로 B 반이 더 높다.
 (5) A 반의 상자의 길이가 B 반의 상자의 길이보다 더 짧으므로 A 반의 턱걸이 기록이 B 반의 턱걸이 기록보다 대체로 중앙값을 중심으로 더 가까이 모여있다.

- (6) 상자그림에서 A 반의 중앙값이 B 반의 중앙값보다 더 높고, A 반의 상자의 위치가 B 반의 상자의 위치보다 더 위쪽에 있으므로 A 반이 B 반보다 대체로 턱걸이 기록이 더 좋다고 할 수 있다.

스스로 점검하기

95쪽

1 ㉠ 2 29 3 50 4 ㄱ, ㄷ 5 ㉢, ㉣

- 1 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면
 82, 85, 88, 93, 97, 100, 110, 114, 120
 ② 중앙값은 5번째 변량이므로 97분이다.
 ③ 제1사분위수는 2번째, 3번째 변량의 평균이므로

$$\frac{85+88}{2}=86.5(\text{분})$$

 ④ 제2사분위수는 중앙값과 같으므로 97분이다.
 ⑤ 제3사분위수는 7번째, 8번째 변량의 평균이므로

$$\frac{110+114}{2}=112(\text{분})$$

 따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

- 2 제1사분위수는 2번째, 3번째 변량의 평균이므로

$$\frac{7+a}{2}=8 \quad \therefore a=9$$

 제3사분위수는 6번째, 7번째 변량의 평균이므로

$$\frac{16+b}{2}=18 \quad \therefore b=20$$

$$\therefore a+b=9+20=29$$

- 3 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면
 0, 0, 1, 5, 10, 15, 16, 20, 20, 22, 24, 30, 40, 50, 50
 변량 중에서 최솟값이 0이므로 $a=0$
 중앙값은 8번째 변량이므로 $b=20$
 제3사분위수는 12번째 변량이므로 $c=30$

$$\therefore a+b+c=0+20+30=50$$

- 4 ㄱ. 나이가 제일 많은 사람의 나이는 45세, 나이가 제일 적은 사람의 나이는 12세이므로 나이차는

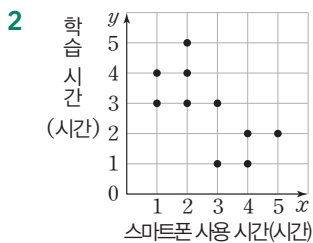
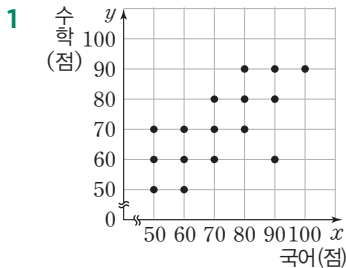
$$45-12=33(\text{세})$$

 나. 나이가 30세인 사람이 있는지는 알 수 없다.
 다. 중앙값이 18세이고 최댓값이 45세이므로 나이가 18세 이상 45세 이하인 사람은 전체의 약 50 %이다.
 따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ이다.

- 5 ① 이용 횟수가 가장 많은 학생은 38회인 남학생이다.
 ② 이용 횟수가 7회 이하인 여학생은 전체의 약 25 %이다.
 ③ 남학생과 여학생 수가 같고 남학생의 중앙값과 여학생의 제 3사분위수가 각각 25회이므로 이용 횟수가 25회 이상인 학생은 남학생이 여학생보다 더 많다.
 ④ 이용 횟수가 가장 적은 학생과 가장 많은 학생의 횟수의 차는
 남학생: $38 - 7 = 31$ (회)
 여학생: $33 - 0 = 33$ (회)
 이므로 여학생이 남학생보다 더 크다.
 ⑤ 남학생의 이용 횟수의 중앙값이 여학생의 이용 횟수의 중앙값보다 더 오른쪽에 있고, 남학생의 상자의 위치가 여학생의 상자의 위치보다 더 오른쪽에 있으므로 남학생의 이용 횟수가 여학생의 이용 횟수보다 대체로 더 많다고 할 수 있다.
 따라서 옳은 것은 ③, ④이다.

04 * 산점도

96쪽

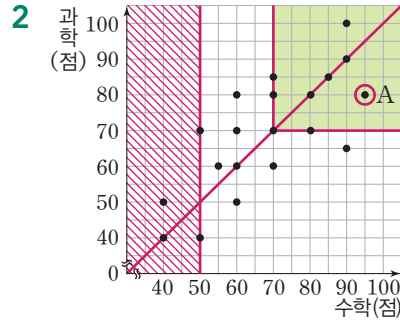


3 산점도

05 * 산점도의 이해

97~98쪽

- 1 (1) 점, 9 (2) 점, 8 (3) 직선, 점, 6
 2 (1) 20명 (2) 80점 (3) 4명 (4) 45 %
 (5) 6명 (6) 30 %
 3 (1) C (2) A, D (3) 30 % (4) 3명
 (5) 4명 (6) 30 %

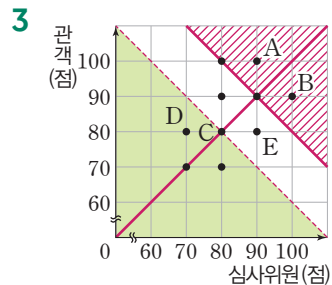


- (1) 상혁이네 반 전체 학생 수는 산점도에 있는 점의 개수와 같으므로 20명이다.
 (2) 수학 점수가 가장 높은 학생(A)의 과학 점수는 80점이다.
 (3) 수학 점수가 50점 이하인 학생 수는 빗금 친 부분(경계선 포함)에 속하는 점의 개수와 같으므로 4명이다.
 (4) 수학 점수와 과학 점수가 모두 70점 이상인 학생 수는 위의 산점도에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하는 점의 개수와 같으므로 9명이다.

$$\therefore \frac{9}{20} \times 100 = 45(\%)$$

- (5) 수학 점수와 과학 점수가 같은 학생 수는 위의 그림에서 대각선 위에 있는 점의 개수와 같으므로 6명이다.
 (6) 수학 점수가 과학 점수보다 더 높은 학생 수는 위의 그림에서 대각선의 아래쪽 부분(경계선 제외)에 속하는 점의 개수와 같으므로 6명이다.

$$\therefore \frac{6}{20} \times 100 = 30(\%)$$



- (1) 심사위원 점수와 관객 점수가 같은 참가자는 대각선 l 위에 있는 점과 같으므로 C이다.
 (2) 관객 점수가 심사위원 점수보다 높은 참가자는 대각선 l 의 위쪽(경계선 제외)에 속하는 점이므로 A, D이다.
 (3) 심사위원 점수가 관객 점수보다 높은 참가자 수는 대각선 l 의 아래쪽 부분(경계선 제외)에 속하는 점의 개수와 같으므로 3명이다.

$$\therefore \frac{3}{10} \times 100 = 30(\%)$$

- (4) 심사위원 점수와 관객 점수 중 적어도 하나는 100점인 참가자는 3명이다.
 (5) 심사위원 점수와 관객 점수의 합이 180점 이상인 참가자는 빗금 친 부분(경계선 포함)에 속하는 점의 개수와 같으므로 4명이다.

- (6) 심사위원 점수와 관객 점수의 합이 160점 미만인 참가자는 색칠할 부분(경계선 제외)에 속하는 점의 개수와 같으므로 3명이다.

$$\therefore \frac{3}{10} \times 100 = 30(\%)$$

06 * 상관관계

99~100쪽

- 1 (1) ㄱ, ㅅ (2) ㄷ, ㄹ (3) ㅂ (4) ㄷ (5) ㄴ, ㅁ
 2 (1) 양 (2) 없다. (3) 음 (4) 음 (5) 양
 (6) 없다. (7) 음 (8) 없다. (9) 양
 3 (1) ㄱ (2) ㄷ (3) ㄴ
 4 (1) 산점도, 양의 (2) 산점도, 음의
 (3) 산점도, 없다

- 1 (1) x 의 값이 증가함에 따라 y 의 값도 대체로 증가하는 산점도는 ㄱ, ㅅ이다.
 (2) x 의 값이 증가함에 따라 y 의 값이 대체로 감소하는 산점도는 ㄷ, ㄹ이다.
 (3) x 의 값이 증가함에 따라 y 의 값도 대체로 증가하는 산점도 중 점들이 한 직선에 가장 가까이 모여 있는 산점도는 ㅅ이다.
 (4) x 의 값이 증가함에 따라 y 의 값이 대체로 감소하는 산점도 중 점들이 한 직선에 가장 가까이 모여 있는 산점도는 ㄷ이다.
 (5) x 의 값이 증가함에 따라 y 의 값이 증가하는지 감소하는지 분명하지 않은 산점도는 ㄴ, ㅁ이다.

- 3 (1) x 의 값이 증가함에 따라 y 의 값이 대체로 감소하므로 x 와 y 사이에는 음의 상관관계가 있다.
 따라서 x, y 사이의 상관관계를 나타낸 산점도로 알맞은 것은 ㄱ이다.
 (2) x 의 값이 증가함에 따라 y 의 값도 대체로 증가하므로 x 와 y 사이에는 양의 상관관계가 있다.
 따라서 x, y 사이의 상관관계를 나타낸 산점도로 알맞은 것은 ㄷ이다.
 (3) x 의 값이 증가함에 따라 y 의 값이 증가하는지 감소하는지 분명하지 않으므로 x 와 y 사이에는 상관관계가 없다.
 따라서 x, y 사이의 상관관계를 나타낸 산점도로 알맞은 것은 ㄴ이다.

07 * 산점도와 상관관계의 이해

101쪽

- 1 (1) ○ (2) × (3) × (4) ○
 2 (1) 양의 상관관계 (2) A (3) B (4) D

- 1 (2) D는 B보다 월급은 더 많고 월 저축액은 더 적다.
 (3) C는 D보다 월급이 더 적다.
 2 (3) A, B, C, D 네 학생 중 왼쪽 눈의 시력에 비해 오른쪽 눈의 시력이 가장 좋은 학생은 대각선 위쪽에 있으면서 대각선에서 가장 멀리 떨어진 B이다.
 (4) A, B, C, D 네 학생 중 오른쪽 눈의 시력에 비해 왼쪽 눈의 시력이 가장 좋은 학생은 대각선 아래쪽에 있으면서 대각선에서 가장 멀리 떨어진 D이다.

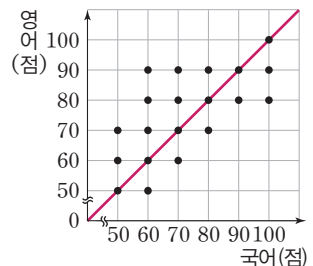
스스로 점검하기

102~103쪽

- 1 20명 2 ④ 3 ② 4 ⑤ 5 ①, ③
 6 ②, ④ 7 ③ 8 ② 9 ③ 10 ③

- 1 시우네 반 전체 학생 수는 산점도에 있는 점의 개수와 같으므로 20명이다.

- 2 두 과목의 점수가 같은 학생 수는 오른쪽 그림에서 대각선 위에 있는 점의 개수와 같으므로 6명이다.

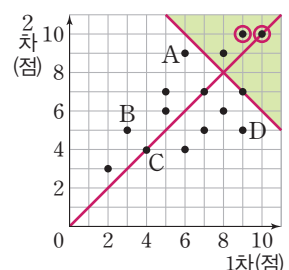


- 3 국어 점수가 영어 점수보다 좋은 학생 수는 위의 그림에서 대각선의 아래쪽 부분(경계선 제외)에 속하는 점의 개수와 같으므로 6명이다.

$$\therefore \frac{6}{20} \times 100 = 30(\%)$$

- 4 ① 1차 점수와 2차 점수가 같은 선수 수는 대각선 위에 있는 점의 개수와 같으므로 3명이다.

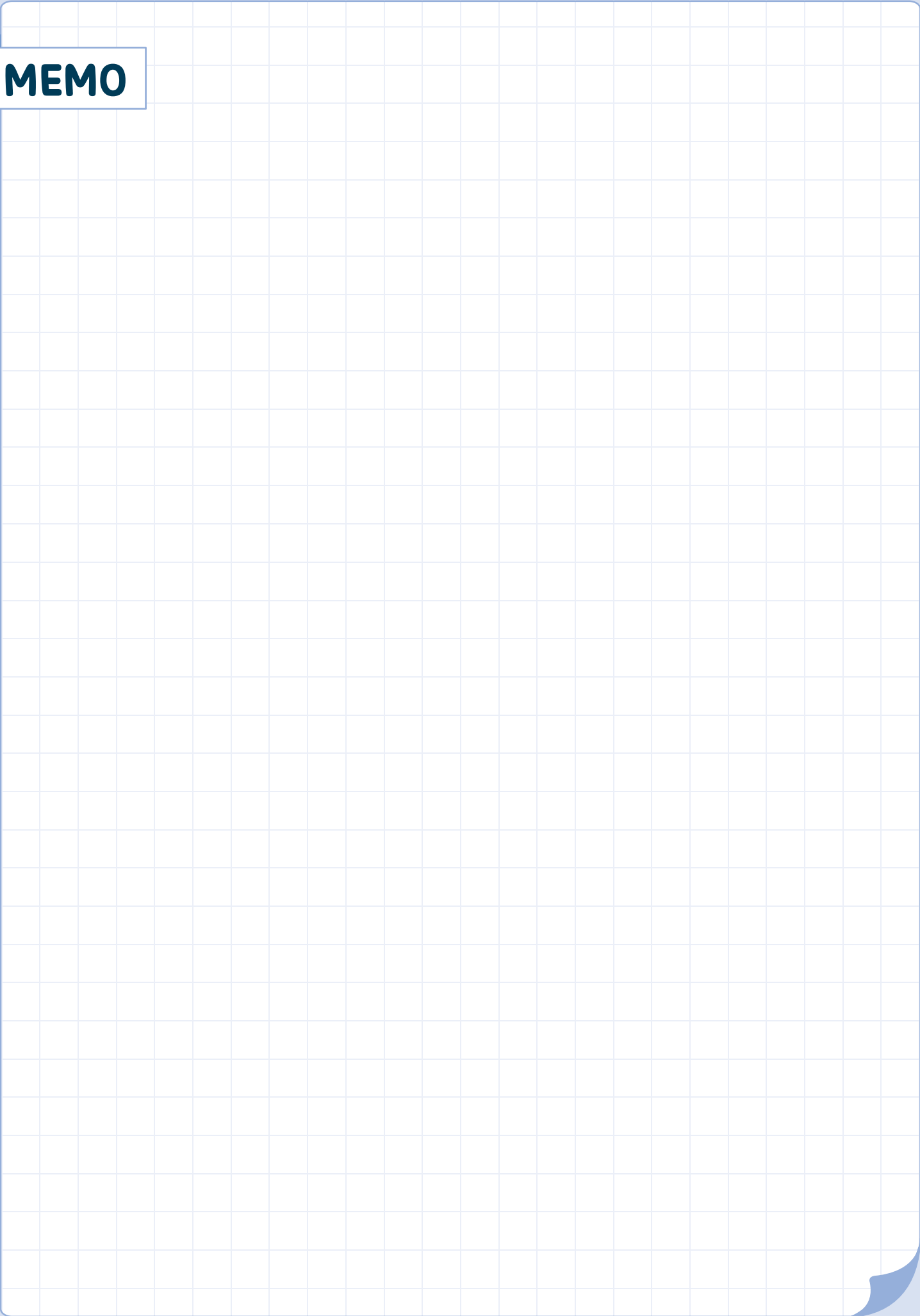
- ② 2차 점수가 1차 점수보다 높은 선수 수는 대각선의 위쪽 부분(경계선 제외)에 속하는 점의 개수와 같으므로 7명이다.



- ③ 1차 점수와 2차 점수의 합이 16점 이상인 선수 수는 위의 그림에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하는 점의 개수와 같으므로 4명이다.
- ④ 선수 A, B, C, D 중 1차 점수가 2차 점수보다 높은 선수는 대각선의 아래쪽 부분(경계선 제외)에 속하므로 D이다.
- ⑤ 1차와 2차 점수 중 적어도 하나는 10점인 선수는 위의 그림에서 ○한 선수이므로 2명이다.
- 따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

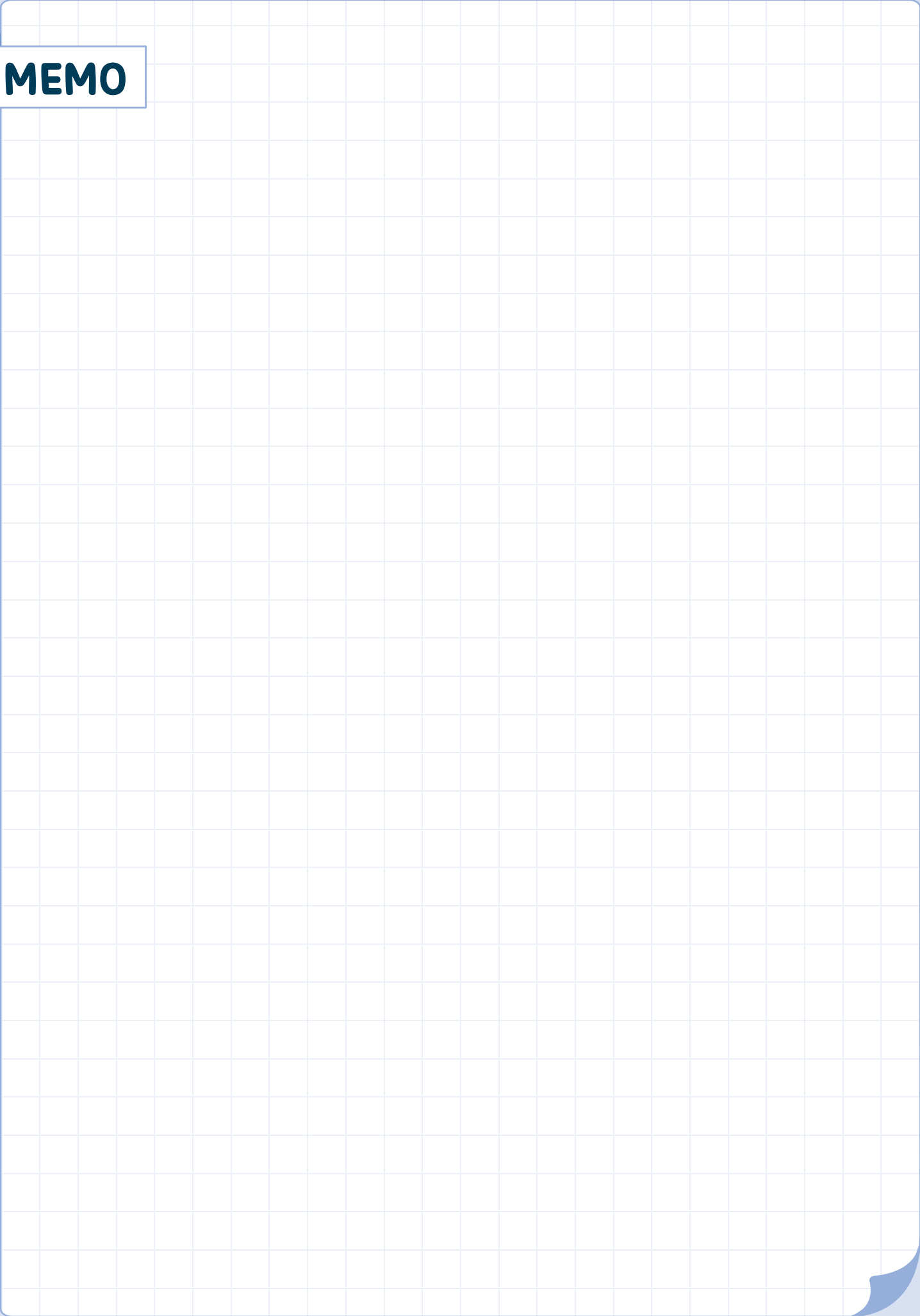
- 5 ② 양의 상관관계를 나타내는 산점도에서는 점들이 오른쪽 위로 향하는 한 직선에 가까이 모여 있다.
- ④ 산점도의 점들이 한 직선에 가까이 모여 있어도 두 변량 사이에 상관관계가 없을 수 있다.
- ⑤ 산점도에서 점들이 기울기가 양 또는 음인 직선 모양으로 가까이 모여 있을수록 강한 상관관계가 있다고 한다.
- 6 산에서 높이 올라갈수록 기온이 낮아지고, 자동차의 속력이 높을수록 목적지까지 걸리는 시간이 짧아지므로 음의 상관관계가 있는 것은 ②, ④이다.
- 7 양의 상관관계를 나타내는 산점도이므로 양의 상관관계가 있는 두 변량은 ③이다.
- 8 여름철 기온이 높을수록 대체로 냉방비가 많이 나오므로 x 와 y 사이에는 양의 상관관계가 있다. 이때 여름철 기온이 높을수록 냉방비가 높은 경향이 가장 뚜렷하면 강한 양의 상관관계가 있으므로 여름철 기온이 높을수록 냉방비가 높은 경향이 가장 뚜렷한 집단은 ②이다.
- 9 ③ D는 C보다 팔굽혀펴기 기록은 좋지만 턱걸이 기록은 좋지 않다.
- 10 ㄴ. 중간고사 점수에 비해 수행평가 점수가 가장 높은 학생은 D이다.
- ㄷ. B보다 C가 중간고사 점수와 수행평가 점수의 평균이 더 높다.

MEMO



MEMO

MEMO



MEMO

MEMO

