

중 3-2

정답과 해설

1 삼각비	02
2 삼각비의 활용	13
3 원과 직선	23
4 원주각	29
5 산포도와 상자그림	39
6 산점도와 상관관계	47

01 삼각비의 뜻

풀면서 개념 익히기

p.4~p.7

1-1 (1) 10 (2) 8

1-2 (1) 5 (2) 5

2-1 $\sqrt{11}$ ④ 11

2-2 (1) $\sqrt{41}$ (2) $4\sqrt{5}$

3-1 (1) $\frac{5}{13}$ (2) $\frac{12}{13}$ (3) $\frac{5}{12}$

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

4-1 (1) 5, 12 (2) ① $\frac{12}{13}$ ② $\frac{5}{13}$ ③ $\frac{12}{5}$

4-2 (1) 6, 8 (2) ① $\frac{4}{5}$ ② $\frac{3}{5}$ ③ $\frac{4}{3}$

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

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

(2) ① $\sqrt{21}$ ② ③ $\frac{\sqrt{21}}{5}$ ④ $\frac{2}{5}$ ⑤ $\frac{\sqrt{21}}{2}$

6-1 (1) 6, 10 (2) 10, 8

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

7-1 그림은 해설 참조, (1) 2 (2) $\frac{2}{3}$ (3) $\frac{\sqrt{5}}{2}$

7-2 그림은 해설 참조, (1) $2\sqrt{6}$ (2) $\frac{2\sqrt{6}}{7}$ (3) $\frac{2\sqrt{6}}{5}$

1-1 (1) $8^2 + 6^2 = x^2$ 이므로 $x^2 = 100$

이때 $x > 0$ 이므로 $x = 10$

(2) $15^2 + x^2 = 17^2$ 이므로 $x^2 = 64$

이때 $x > 0$ 이므로 $x = 8$

1-2 (1) $4^2 + 3^2 = x^2$ 이므로 $x^2 = 25$

이때 $x > 0$ 이므로 $x = 5$

(2) $12^2 + x^2 = 13^2$ 이므로 $x^2 = 25$

이때 $x > 0$ 이므로 $x = 5$

2-2 (1) 직각삼각형에서 피타고라스 정리에 의해

$x = \sqrt{4^2 + 5^2} = \sqrt{41}$

(2) 직각삼각형에서 피타고라스 정리에 의해

$x = \sqrt{12^2 - 8^2} = \sqrt{80} = 4\sqrt{5}$

3-1 (1) $\sin A = \frac{\overline{BC}}{\overline{AC}} = \frac{5}{13}$

(2) $\cos A = \frac{\overline{AB}}{\overline{AC}} = \frac{12}{13}$

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

3-2 (1) $\sin A = \frac{\overline{BC}}{\overline{AC}} = \frac{6}{10} = \frac{3}{5}$

(2) $\cos A = \frac{\overline{AB}}{\overline{AC}} = \frac{8}{10} = \frac{4}{5}$

(3) $\tan A = \frac{\overline{BC}}{\overline{AB}} = \frac{6}{8} = \frac{3}{4}$

4-1 (2) ① $\sin C = \frac{\overline{AB}}{\overline{AC}} = \frac{12}{13}$

② $\cos C = \frac{\overline{BC}}{\overline{AC}} = \frac{5}{13}$

③ $\tan C = \frac{\overline{AB}}{\overline{BC}} = \frac{12}{5}$

4-2 (2) ① $\sin C = \frac{\overline{AB}}{\overline{AC}} = \frac{8}{10} = \frac{4}{5}$

② $\cos C = \frac{\overline{BC}}{\overline{AC}} = \frac{6}{10} = \frac{3}{5}$

③ $\tan C = \frac{\overline{AB}}{\overline{BC}} = \frac{8}{6} = \frac{4}{3}$

5-1 (1) $\overline{AC} = \sqrt{2^2 + 1^2} = \sqrt{5}$

(2) ① $\sin A = \frac{1}{\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{5}}{5}$

② $\cos A = \frac{2}{\sqrt{5}} = \frac{2\sqrt{5}}{5}$

③ $\tan A = \frac{1}{2}$

5-2 (1) ① $\overline{BC} = \sqrt{10^2 - 5^2} = \sqrt{75} = 5\sqrt{3}$

② ① $\sin A = \frac{5\sqrt{3}}{10} = \frac{\sqrt{3}}{2}$

④ $\cos A = \frac{5}{10} = \frac{1}{2}$

⑤ $\tan A = \frac{5\sqrt{3}}{5} = \sqrt{3}$

(2) ① $\overline{AC} = \sqrt{5^2 - 2^2} = \sqrt{21}$

② ① $\sin B = \frac{\sqrt{21}}{5}$

④ $\cos B = \frac{2}{5}$

⑤ $\tan B = \frac{\sqrt{21}}{2}$

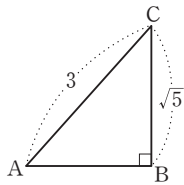
6-2 (1) $\cos A = \frac{x}{9} = \frac{\sqrt{5}}{3}$ 이므로 $x = 3\sqrt{5}$

(2) 직각삼각형 ABC에서 피타고라스 정리에 의해
 $y = \sqrt{9^2 - (3\sqrt{5})^2} = \sqrt{36} = 6$

7-1 $\angle B=90^\circ$, $\sin A=\frac{\sqrt{5}}{3}$ 를 만족하는

가장 간단한 직각삼각형 ABC를 그리면 오른쪽 그림과 같다.

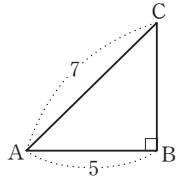
$$(1) \overline{AB}=\sqrt{3^2-(\sqrt{5})^2} \\ =\sqrt{4}=2$$



7-2 $\angle B=90^\circ$, $\cos A=\frac{5}{7}$ 를 만족하는

가장 간단한 직각삼각형 ABC를 그리면 오른쪽 그림과 같다.

$$(1) \overline{BC}=\sqrt{7^2-5^2} \\ =\sqrt{24}=2\sqrt{6}$$



개념 체크

p.8~p.9

1 (1) ① $\frac{\sqrt{11}}{6}$ ② $\frac{5}{6}$ ③ $\frac{\sqrt{11}}{5}$

(2) ① $\frac{8}{17}$ ② $\frac{15}{17}$ ③ $\frac{8}{15}$

(3) ① $\frac{2\sqrt{13}}{13}$ ② $\frac{3\sqrt{13}}{13}$ ③ $\frac{2}{3}$

2 그림은 해설 참조

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

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

3 그림은 해설 참조

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

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

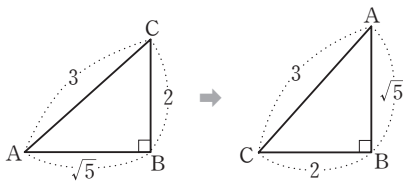
4 (1) 4, $2\sqrt{5}$ (2) $2\sqrt{5}$, 6

5 (1) $x=15, y=9$ (2) $x=3, y=2\sqrt{3}$ (3) $x=5, y=5\sqrt{3}$

6 ㉠

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

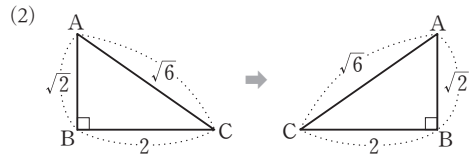
2 (1)



① $\sin C=\frac{\sqrt{5}}{3}$

② $\cos C=\frac{2}{3}$

③ $\tan C=\frac{\sqrt{5}}{2}$

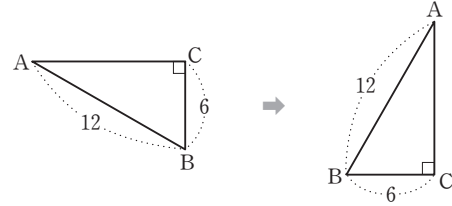


① $\sin C=\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{6}}=\frac{\sqrt{3}}{3}$

② $\cos C=\frac{2}{\sqrt{6}}=\frac{\sqrt{6}}{3}$

③ $\tan C=\frac{\sqrt{2}}{2}$

3 (1)



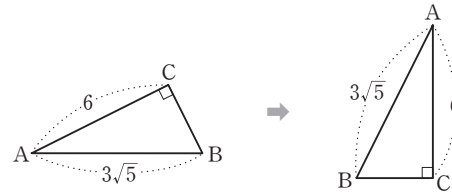
① $\overline{AC}=\sqrt{12^2-6^2}=\sqrt{108}=6\sqrt{3}$

② $\sin B=\frac{6\sqrt{3}}{12}=\frac{\sqrt{3}}{2}$

③ $\cos B=\frac{6}{12}=\frac{1}{2}$

④ $\tan B=\frac{6\sqrt{3}}{6}=\sqrt{3}$

(2)



① $\overline{BC}=\sqrt{(3\sqrt{5})^2-6^2}=\sqrt{9}=3$

② $\sin B=\frac{6}{3\sqrt{5}}=\frac{2\sqrt{5}}{5}$

③ $\cos B=\frac{3}{3\sqrt{5}}=\frac{\sqrt{5}}{5}$

④ $\tan B=\frac{6}{3}=2$

5 (1) $\cos A=\frac{12}{x}=\frac{4}{5}$ 이므로 $x=15$

$\therefore y=\sqrt{15^2-12^2}=\sqrt{81}=9$

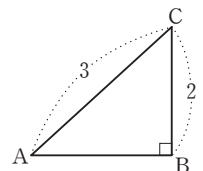
(2) $\tan C=\frac{x}{\sqrt{3}}=\sqrt{3}$ 이므로 $x=3$

$\therefore y=\sqrt{3^2+(\sqrt{3})^2}=\sqrt{12}=2\sqrt{3}$

(3) $\sin A=\frac{x}{10}=\frac{1}{2}$ 이므로 $x=5$

$\therefore y=\sqrt{10^2-5^2}=\sqrt{75}=5\sqrt{3}$

6 $\sin A=\frac{2}{3}$ 이므로 $\angle B=90^\circ$ 인 직각삼각형 ABC는 오른쪽 그림과 같이 빗변의 길이인 $\overline{AC}=3$, 높이인 $\overline{BC}=2$ 로 그릴 수 있다. 따라서 옳은 것은 ㉠이다.



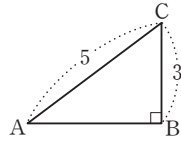
- 7 (1) $\angle B = 90^\circ$, $\sin A = \frac{3}{5}$ 을 만족하는

가장 간단한 직각삼각형 ABC를 그리면 오른쪽 그림과 같다.

$$\therefore \overline{AB} = \sqrt{5^2 - 3^2} = \sqrt{16} = 4$$

① $\cos A = \frac{4}{5}$

② $\tan A = \frac{3}{4}$



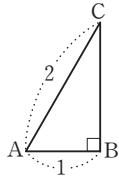
- (2) $\angle B = 90^\circ$, $\cos A = \frac{1}{2}$ 을 만족하는 가장 간

단한 직각삼각형 ABC를 그리면 오른쪽 그림과 같다.

$$\therefore \overline{BC} = \sqrt{2^2 - 1^2} = \sqrt{3}$$

① $\sin A = \frac{\sqrt{3}}{2}$

② $\tan A = \frac{\sqrt{3}}{1} = \sqrt{3}$



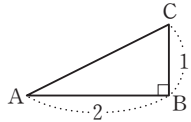
- (3) $\angle B = 90^\circ$, $\tan A = \frac{1}{2}$ 을 만족하는

가장 간단한 직각삼각형 ABC를 그리면 오른쪽 그림과 같다.

$$\therefore \overline{AC} = \sqrt{2^2 + 1^2} = \sqrt{5}$$

① $\sin A = \frac{1}{\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{5}}{5}$

② $\cos A = \frac{2}{\sqrt{5}} = \frac{2\sqrt{5}}{5}$



개념 완성

p.10~p.11

01 ①	02 ①	03 ②	04 ④
05 (1) 12 (2) $\frac{12}{13}$	06 ⑤	07 $2\sqrt{21}$	
08 10	09 ②	10 $18\sqrt{7}$	11 ⑤
12 ④			

01 $\sin A = \frac{\overline{BC}}{\overline{AC}} = \frac{7}{25}$

02 $\cos C = \frac{\overline{BC}}{\overline{AC}} = \frac{6}{10} = \frac{3}{5}$

03 $\overline{AC} = \sqrt{3^2 + (\sqrt{7})^2} = \sqrt{16} = 4$

① $\sin A = \frac{\sqrt{7}}{4}$

③ $\tan A = \frac{\sqrt{7}}{3}$

④ $\sin C = \frac{3}{4}$

⑤ $\tan C = \frac{3}{\sqrt{7}} = \frac{3\sqrt{7}}{7}$

따라서 옳은 것은 ②이다.

04 $\overline{AB} = \sqrt{7^2 - 6^2} = \sqrt{13}$

① $\sin B = \frac{6}{7}$

② $\cos B = \frac{\sqrt{13}}{7}$

③ $\tan B = \frac{6}{\sqrt{13}} = \frac{6\sqrt{13}}{13}$

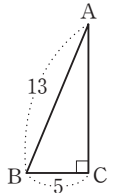
⑤ $\tan C = \frac{\sqrt{13}}{6}$

따라서 옳은 것은 ④이다.

- 05 주어진 조건을 만족하는 직각삼각형 ABC를 그리면 오른쪽 그림과 같다.

(1) $\overline{AC} = \sqrt{13^2 - 5^2} = \sqrt{144} = 12$

(2) $\cos A = \frac{12}{13}$



- 06 주어진 조건을 만족하는 직각삼각형 ABC를 그리면 오른쪽 그림과 같다.

$$\therefore \overline{AC} = \sqrt{(\sqrt{5})^2 - 2^2} = 1$$

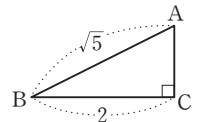
① $\sin A = \frac{2}{\sqrt{5}} = \frac{2\sqrt{5}}{5}$

② $\tan A = \frac{2}{1} = 2$

③ $\sin B = \frac{1}{\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{5}}{5}$

④ $\cos B = \frac{2}{\sqrt{5}} = \frac{2\sqrt{5}}{5}$

따라서 옳은 것은 ⑤이다.



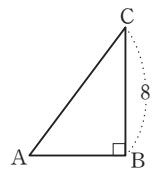
07 $\sin A = \frac{\overline{BC}}{10} = \frac{2}{5}$ 이므로 $\overline{BC} = 4$

$$\therefore \overline{AB} = \sqrt{10^2 - 4^2} = \sqrt{84} = 2\sqrt{21}$$

- 08 주어진 조건을 만족하는 직각삼각형 ABC를 그리면 오른쪽 그림과 같다.

이때 $\tan C = \frac{\overline{AB}}{8} = \frac{3}{4}$ 이므로 $\overline{AB} = 6$

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



09 $\sin B = \frac{\overline{AC}}{2\sqrt{7}} = \frac{1}{2}$ 이므로 $\overline{AC} = \sqrt{7}$

따라서 $\overline{BC} = \sqrt{(2\sqrt{7})^2 - (\sqrt{7})^2} = \sqrt{21}$ 이므로

$$\triangle ABC = \frac{1}{2} \times \sqrt{21} \times \sqrt{7} = \frac{7\sqrt{3}}{2}$$

10 $\sin B = \frac{\overline{AC}}{8\sqrt{3}} = \frac{3}{4}$ 이므로 $\overline{AC} = 6\sqrt{3}$

따라서 $\overline{BC} = \sqrt{(8\sqrt{3})^2 - (6\sqrt{3})^2} = \sqrt{84} = 2\sqrt{21}$ 이므로

$$\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 2\sqrt{21} \times 6\sqrt{3} = 18\sqrt{7}$$

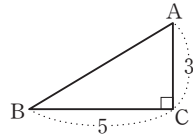
11 $\angle C = 90^\circ$, $\tan B = \frac{3}{5}$ 을 만족하는

가장 간단한 직각삼각형 ABC를 그리면 오른쪽 그림과 같다.

$$\therefore AB = \sqrt{5^2 + 3^2} = \sqrt{34}$$

$$\text{이때 } \sin B = \frac{3}{\sqrt{34}} = \frac{3\sqrt{34}}{34}, \cos B = \frac{5}{\sqrt{34}} = \frac{5\sqrt{34}}{34} \text{이므로}$$

$$\sin B \times \cos B = \frac{3\sqrt{34}}{34} \times \frac{5\sqrt{34}}{34} = \frac{15}{34}$$



12 $\angle C = 90^\circ$, $\sin B = \frac{1}{3}$ 을 만족하는

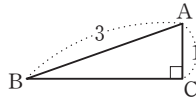
가장 간단한 직각삼각형 ABC를 그리면 오른쪽 그림과 같다.

$$\therefore BC = \sqrt{3^2 - 1^2} = \sqrt{8} = 2\sqrt{2}$$

$$\textcircled{4} \cos B = \frac{2\sqrt{2}}{3}$$

$$\textcircled{5} \tan B = \frac{1}{2\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{4}$$

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.



02 장 직각삼각형의 닮음과 삼각비

풀면서 개념 익히기

p.13~p.14

1-1 (1) $\triangle ABC$ (2) $\angle ABC$

$$(3) \sin x = \frac{3}{5}, \cos x = \frac{4}{5}, \tan x = \frac{3}{4}$$

1-2 (1) $\triangle ABC$ (2) $\angle ABC$

$$(3) \sin x = \frac{2\sqrt{13}}{13}, \cos x = \frac{3\sqrt{13}}{13}, \tan x = \frac{2}{3}$$

2-1 (1) $\triangle BAC$ (2) $\angle BCA$

$$(3) \sin x = \frac{3}{5}, \cos x = \frac{4}{5}, \tan x = \frac{3}{4}$$

2-2 (1) $\triangle DEC$ (2) $\angle EDC$

$$(3) \sin x = \frac{2}{3}, \cos x = \frac{\sqrt{5}}{3}, \tan x = \frac{2\sqrt{5}}{5}$$

3-1 (1) AA 닮음 (2) $\angle BCA$

$$(3) \sin x = \frac{12}{13}, \cos x = \frac{5}{13}, \tan x = \frac{12}{5}$$

3-2 (1) $2\sqrt{13}$ (2) $\angle BCA$

$$(3) \sin x = \frac{3\sqrt{13}}{13}, \cos x = \frac{2\sqrt{13}}{13}, \tan x = \frac{3}{2}$$

4 (1) ㉠, ㉡ (2) ㉢, ㉣

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

$\angle ACB = \angle AED = 90^\circ$, $\angle A$ 는 공통이므로
 $\triangle ABC \sim \triangle ADE$ (AA 닮음)

(2) $\triangle ABC \sim \triangle ADE$ 이므로 $\angle x = \angle ABC$

$$(3) \sin x = \sin B = \frac{6}{10} = \frac{3}{5}$$

$$\cos x = \cos B = \frac{8}{10} = \frac{4}{5}$$

$$\tan x = \tan B = \frac{6}{8} = \frac{3}{4}$$

1-2 (1) $\triangle ABC$ 와 $\triangle ADE$ 에서

$\angle ACB = \angle AED = 90^\circ$, $\angle A$ 는 공통이므로
 $\triangle ABC \sim \triangle ADE$ (AA 닮음)

(2) $\triangle ABC \sim \triangle ADE$ 이므로 $\angle x = \angle ABC$

$$(3) \sin x = \sin B = \frac{2}{\sqrt{13}} = \frac{2\sqrt{13}}{13}$$

$$\cos x = \cos B = \frac{3}{\sqrt{13}} = \frac{3\sqrt{13}}{13}$$

$$\tan x = \tan B = \frac{2}{3}$$

2-1 (1) $\triangle BED$ 와 $\triangle BAC$ 에서

$\angle BED = \angle BAC = 90^\circ$, $\angle B$ 는 공통이므로
 $\triangle BED \sim \triangle BAC$ (AA 닮음)

(2) $\triangle BED \sim \triangle BAC$ 이므로 $\angle x = \angle BCA$

$$(3) \sin x = \sin C = \frac{9}{15} = \frac{3}{5}$$

$$\cos x = \cos C = \frac{12}{15} = \frac{4}{5}$$

$$\tan x = \tan C = \frac{9}{12} = \frac{3}{4}$$

2-2 (1) $\triangle ABC$ 와 $\triangle DEC$ 에서

$\angle ABC = \angle DEC = 90^\circ$, $\angle C$ 는 공통이므로
 $\triangle ABC \sim \triangle DEC$ (AA 닮음)

(2) $\triangle ABC \sim \triangle DEC$ 이므로 $\angle x = \angle EDC$

(3) $\triangle EDC$ 에서 $\overline{DE} = \sqrt{6^2 - 4^2} = \sqrt{20} = 2\sqrt{5}$ 이므로

$$\sin x = \sin (\angle EDC) = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$$

$$\cos x = \cos (\angle EDC) = \frac{2\sqrt{5}}{6} = \frac{\sqrt{5}}{3}$$

$$\tan x = \tan (\angle EDC) = \frac{4}{2\sqrt{5}} = \frac{2\sqrt{5}}{5}$$

3-1 (1) $\triangle ABC$ 와 $\triangle DBA$ 에서

$\angle BAC = \angle BDA = 90^\circ$, $\angle B$ 는 공통이므로
 $\triangle ABC \sim \triangle DBA$ (AA 닮음)

(2) $\triangle ABC \sim \triangle DBA$ 이므로 $\angle x = \angle BCA$

$$(3) \sin x = \sin C = \frac{12}{13}$$

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

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

3-2 (1) $\triangle ABC$ 에서 $\overline{BC} = \sqrt{6^2 + 4^2} = \sqrt{52} = 2\sqrt{13}$

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

$\angle BAC = \angle BDA = 90^\circ$, $\angle B$ 는 공통이므로

$\triangle ABC \sim \triangle DBA$ (AA 답음)

$\therefore \angle x = \angle BCA$

$$(3) \sin x = \sin C = \frac{6}{2\sqrt{13}} = \frac{3\sqrt{13}}{13}$$

$$\cos x = \cos C = \frac{4}{2\sqrt{13}} = \frac{2\sqrt{13}}{13}$$

$$\tan x = \tan C = \frac{6}{4} = \frac{3}{2}$$

- 4 $\triangle ABC$ 와 $\triangle DEC$ 에서
 $\angle ABC = \angle DEC = 90^\circ$, $\angle C$ 는 공통이므로
 $\triangle ABC \sim \triangle DEC$ (AA 답음)
 $\therefore \angle BAC = \angle EDC$

$$(1) \cos A = \cos (\angle EDC) = \frac{\overline{AB}}{\overline{AC}} = \frac{\overline{DE}}{\overline{CD}}$$

$$(2) \tan A = \tan (\angle EDC) = \frac{\overline{BC}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{CE}}{\overline{DE}}$$

개념 체크

p.15~p.16

- 1 (1) ① $\angle BAC$

$$\textcircled{2} \sin x = \frac{\sqrt{7}}{4}, \cos x = \frac{3}{4}, \tan x = \frac{\sqrt{7}}{3}$$

- (2) ① $\angle ACB$

$$\textcircled{2} \sin x = \frac{\sqrt{5}}{3}, \cos x = \frac{2}{3}, \tan x = \frac{\sqrt{5}}{2}$$

- (3) ① $\angle BAC$

$$\textcircled{2} \sin x = \frac{4}{5}, \cos x = \frac{3}{5}, \tan x = \frac{4}{3}$$

- (4) ① $\angle ACB$

$$\textcircled{2} \sin x = \frac{12}{13}, \cos x = \frac{5}{13}, \tan x = \frac{12}{5}$$

- (5) ① $\angle BED$

$$\textcircled{2} \sin x = \frac{\sqrt{5}}{3}, \cos x = \frac{2}{3}, \tan x = \frac{\sqrt{5}}{2}$$

- 2 (1) ① $\angle ABC$

$$\textcircled{2} \sin x = \frac{15}{17}, \cos x = \frac{8}{17}, \tan x = \frac{15}{8}$$

- (2) ① $\angle ABC$

$$\textcircled{2} \sin x = \frac{3}{5}, \cos x = \frac{4}{5}, \tan x = \frac{3}{4}$$

- (3) ① $\angle ACB$

$$\textcircled{2} \sin x = \frac{4}{5}, \cos x = \frac{3}{5}, \tan x = \frac{4}{3}$$

- 3 (1) ① $\angle ACB$

$$\textcircled{2} \sin x = \frac{12}{13}, \cos x = \frac{5}{13}, \tan x = \frac{12}{5}$$

- ③ $\angle ABC$

$$\textcircled{4} \sin y = \frac{5}{13}, \cos y = \frac{12}{13}, \tan y = \frac{5}{12}$$

- (2) ① $\angle ACB$

$$\textcircled{2} \sin x = \frac{2\sqrt{6}}{7}, \cos x = \frac{5}{7}, \tan x = \frac{2\sqrt{6}}{5}$$

- ③ $\angle ABC$

$$\textcircled{4} \sin y = \frac{5}{7}, \cos y = \frac{2\sqrt{6}}{7}, \tan y = \frac{5\sqrt{6}}{12}$$

- 1 (1) ① $\triangle ABC \sim \triangle DBE$ (AA 답음)이므로
 $\angle x = \angle BAC$

$$\textcircled{2} \sin x = \sin A = \frac{\sqrt{7}}{4}$$

$$\cos x = \cos A = \frac{3}{4}$$

$$\tan x = \tan A = \frac{\sqrt{7}}{3}$$

- (2) ① $\triangle ABC \sim \triangle AED$ (AA 답음)이므로
 $\angle x = \angle ACB$

$$\textcircled{2} \triangle ABC \text{에서 } \overline{AB} = \sqrt{3^2 - 2^2} = \sqrt{5} \text{이므로}$$

$$\sin x = \sin C = \frac{\sqrt{5}}{3}$$

$$\cos x = \cos C = \frac{2}{3}$$

$$\tan x = \tan C = \frac{\sqrt{5}}{2}$$

- (3) ① $\triangle ABC \sim \triangle EBD$ (AA 답음)이므로
 $\angle x = \angle BAC$

$$\textcircled{2} \triangle ABC \text{에서 } \overline{BC} = \sqrt{5^2 - 3^2} = \sqrt{16} = 4 \text{이므로}$$

$$\sin x = \sin A = \frac{4}{5}$$

$$\cos x = \cos A = \frac{3}{5}$$

$$\tan x = \tan A = \frac{4}{3}$$

- (4) ① $\triangle ABC \sim \triangle EBD$ (AA 답음)이므로
 $\angle x = \angle ACB$

$$\textcircled{2} \triangle ABC \text{에서 } \overline{BC} = \sqrt{12^2 + 5^2} = \sqrt{169} = 13 \text{이므로}$$

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

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

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

- (5) ① $\triangle ABC \sim \triangle EBD$ (AA 답음)이므로
 $\angle x = \angle BED$

$$\textcircled{2} \triangle BED \text{에서 } \overline{BD} = \sqrt{12^2 - 8^2} = \sqrt{80} = 4\sqrt{5} \text{이므로}$$

$$\sin x = \sin (\angle BED) = \frac{4\sqrt{5}}{12} = \frac{\sqrt{5}}{3}$$

$$\cos x = \cos (\angle BED) = \frac{8}{12} = \frac{2}{3}$$

$$\tan x = \tan (\angle BED) = \frac{4\sqrt{5}}{8} = \frac{\sqrt{5}}{2}$$

- 2 (1) ① $\triangle ABC \sim \triangle DAC$ (AA 답음)이므로
 $\angle x = \angle ABC$

$$\textcircled{2} \sin x = \sin B = \frac{15}{17}$$

$$\cos x = \cos B = \frac{8}{17}$$

$$\tan x = \tan B = \frac{15}{8}$$

(2) ① $\triangle ABC \sim \triangle DAC$ (AA 답음)이므로

$$\angle x = \angle ABC$$

② $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AC} = \sqrt{5^2 - 4^2} = \sqrt{9} = 3$ 이므로

$$\sin x = \sin B = \frac{3}{5}$$

$$\cos x = \cos B = \frac{4}{5}$$

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

(3) ① $\triangle ABC \sim \triangle DBA$ (AA 답음)이므로

$$\angle x = \angle ACB$$

② $\triangle ABC$ 에서 $\overline{BC} = \sqrt{16^2 + 12^2} = \sqrt{400} = 20$ 이므로

$$\sin x = \sin C = \frac{16}{20} = \frac{4}{5}$$

$$\cos x = \cos C = \frac{12}{20} = \frac{3}{5}$$

$$\tan x = \tan C = \frac{16}{12} = \frac{4}{3}$$

3 (1) ① $\triangle ABC \sim \triangle DBA$ (AA 답음)이므로

$$\angle x = \angle ACB$$

$$\textcircled{2} \sin x = \sin C = \frac{12}{13}$$

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

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

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

$$\angle y = \angle ABC$$

$$\textcircled{4} \sin y = \sin B = \frac{5}{13}$$

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

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

(2) ① $\triangle ABC \sim \triangle DBA$ (AA 답음)이므로

$$\angle x = \angle ACB$$

② $\triangle ABC$ 에서 $\overline{BC} = \sqrt{(2\sqrt{6})^2 + 5^2} = \sqrt{49} = 7$ 이므로

$$\sin x = \sin C = \frac{2\sqrt{6}}{7}$$

$$\cos x = \cos C = \frac{5}{7}$$

$$\tan x = \tan C = \frac{2\sqrt{6}}{5}$$

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

$$\angle y = \angle ABC$$

$$\textcircled{4} \sin y = \sin B = \frac{5}{7}$$

$$\cos y = \cos B = \frac{2\sqrt{6}}{7}$$

$$\tan y = \tan B = \frac{5}{2\sqrt{6}} = \frac{5\sqrt{6}}{12}$$

개념 완성

p.17

$$\textcircled{01} \frac{12}{13}$$

$$\textcircled{02} \textcircled{1}$$

$$\textcircled{03} \textcircled{1}$$

$$\textcircled{04} \frac{2\sqrt{13}}{13}$$

$$\textcircled{05} \frac{3}{4}$$

$$\textcircled{06} \frac{9}{20}$$

01 $\triangle ABC \sim \triangle ADE$ (AA 답음)이므로

$$\angle x = \angle ABC$$

이때 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB} = \sqrt{5^2 + 12^2} = \sqrt{169} = 13$ 이므로

$$\sin x = \sin B = \frac{12}{13}$$

02 $\triangle ABC \sim \triangle DEC$ (AA 답음)이므로

$$\angle x = \angle EDC$$

이때 $\triangle DEC$ 에서 $\overline{DE} = \sqrt{3^2 - 2^2} = \sqrt{5}$ 이므로

$$\tan x = \tan (\angle EDC) = \frac{2}{\sqrt{5}} = \frac{2\sqrt{5}}{5}$$

03 $\triangle ABC \sim \triangle DBA$ (AA 답음)이므로

$$\angle x = \angle ACB$$

이때 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{BC} = \sqrt{8^2 + 6^2} = \sqrt{100} = 10$ 이므로

$$\cos x = \cos C = \frac{6}{10} = \frac{3}{5}$$

04 $\triangle ABC \sim \triangle DBA$ (AA 답음)이므로

$$\angle x = \angle ACB$$

이때 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{BC} = \sqrt{6^2 + 4^2} = \sqrt{52} = 2\sqrt{13}$ 이므로

$$\cos x = \cos C = \frac{4}{2\sqrt{13}} = \frac{2\sqrt{13}}{13}$$

05 $\triangle ABC \sim \triangle HBA$ (AA 답음)이므로

$$\angle x = \angle ACB$$

$$\therefore \sin x = \sin C = \frac{2\sqrt{7}}{8} = \frac{\sqrt{7}}{4}$$

또 $\triangle ABC \sim \triangle HAC$ (AA 답음)이므로

$$\angle y = \angle ABC$$

$$\therefore \tan y = \tan B = \frac{6}{2\sqrt{7}} = \frac{3\sqrt{7}}{7}$$

$$\therefore \sin x \times \tan y = \frac{\sqrt{7}}{4} \times \frac{3\sqrt{7}}{7} = \frac{3}{4}$$

06 $\triangle ABC \sim \triangle HBA$ (AA 답음)이므로

$$\angle x = \angle ACB$$

이때 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB} = \sqrt{10^2 - 8^2} = \sqrt{36} = 6$ 이므로

$$\tan x = \tan C = \frac{6}{8} = \frac{3}{4}$$

또 $\triangle ABC \sim \triangle HAC$ (AA 답음)이므로

$$\angle y = \angle ABC$$

$$\therefore \cos y = \cos B = \frac{6}{10} = \frac{3}{5}$$

$$\therefore \tan x \times \cos y = \frac{3}{4} \times \frac{3}{5} = \frac{9}{20}$$

03 30°, 45°, 60°의 삼각비의 값

풀면서 개념 익히기

p.18~p.19

1-1 (1) 0 (2) $\sqrt{2}$ (3) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

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

2-1 (1) 1 (2) $\frac{1}{2}$

2-2 (1) 3 (2) 0

3-1 (1) $x, \frac{1}{2}, x, 6$ (2) 12, $\frac{\sqrt{3}}{2}$, 12, $6\sqrt{3}$

3-2 (1) $x=2, y=2\sqrt{3}$ (2) $x=5, y=5\sqrt{3}$

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

4-2 (1) $x=2, y=\sqrt{2}$ (2) $x=3\sqrt{2}, y=6$

1-1 (1) $\cos 60^\circ - \sin 30^\circ = \frac{1}{2} - \frac{1}{2} = 0$

(2) $\sin 45^\circ + \cos 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2} = \sqrt{2}$

(3) $\cos 30^\circ \times \tan 45^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 1 = \frac{\sqrt{3}}{2}$

1-2 (1) $\sin 60^\circ + \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2} = \sqrt{3}$

(2) $\tan 30^\circ \div \tan 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3} \div \sqrt{3} = \frac{1}{3}$

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

2-1 (1) $\sin 30^\circ - \cos 60^\circ + \tan 45^\circ$
 $= \frac{1}{2} - \frac{1}{2} + 1 = 1$

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

2-2 (1) $\cos 30^\circ \times \tan 60^\circ \div \sin 30^\circ$
 $= \frac{\sqrt{3}}{2} \times \sqrt{3} \div \frac{1}{2} = 3$

(2) $\cos 30^\circ \div \tan 30^\circ - \sin 60^\circ \times \tan 60^\circ$
 $= \frac{\sqrt{3}}{2} \div \frac{\sqrt{3}}{3} - \frac{\sqrt{3}}{2} \times \sqrt{3} = \frac{3}{2} - \frac{3}{2} = 0$

3-2 (1) $\sin 30^\circ = \frac{x}{4}$ 이므로 $\frac{1}{2} = \frac{x}{4}$ $\therefore x=2$

$\cos 30^\circ = \frac{y}{4}$ 이므로 $\frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{y}{4}$ $\therefore y=2\sqrt{3}$

(2) $\cos 60^\circ = \frac{x}{10}$ 이므로 $\frac{1}{2} = \frac{x}{10}$ $\therefore x=5$

$\sin 60^\circ = \frac{y}{10}$ 이므로 $\frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{y}{10}$ $\therefore y=5\sqrt{3}$

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

$\tan 45^\circ = \frac{y}{\sqrt{2}}$ 이므로 $1 = \frac{y}{\sqrt{2}}$ $\therefore y=\sqrt{2}$

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

$\sin 45^\circ = \frac{3\sqrt{2}}{y}$ 이므로 $\frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{3\sqrt{2}}{y}$ $\therefore y=6$

개념 체크

p.20~p.21

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

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

3 (1) $x=8, y=8\sqrt{3}$ (2) $x=3\sqrt{3}, y=6$

(3) $x=\frac{10\sqrt{3}}{3}, y=\frac{20\sqrt{3}}{3}$ (4) $x=2, y=4$

4 (1) $x=7\sqrt{2}, y=7\sqrt{2}$ (2) $x=4\sqrt{2}, y=4$

(3) $x=3\sqrt{2}, y=3\sqrt{2}$ (4) $x=4\sqrt{2}, y=8$

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

1 (1) $\cos 30^\circ + \tan 45^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} + 1$

(2) $\sin 30^\circ \times \cos 60^\circ = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$

(3) $\sin 60^\circ - \sin 45^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{\sqrt{3}-\sqrt{2}}{2}$

(4) $\tan 60^\circ \div \tan 30^\circ = \sqrt{3} \div \frac{\sqrt{3}}{3} = 3$

(5) $\frac{\sin 30^\circ}{\cos 30^\circ} = \sin 30^\circ \div \cos 30^\circ = \frac{1}{2} \div \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{\sqrt{3}}{3}$

2 (1) $(\sin 45^\circ + \cos 45^\circ) \times \tan 45^\circ$
 $= \left(\frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2} \right) \times 1 = \sqrt{2}$

(2) $\cos 30^\circ \times \tan 60^\circ \div \sin 30^\circ$
 $= \frac{\sqrt{3}}{2} \times \sqrt{3} \div \frac{1}{2} = 3$

(3) $\sqrt{3} \times \tan 45^\circ - 2 \times \cos 60^\circ \times \tan 30^\circ$
 $= \sqrt{3} \times 1 - 2 \times \frac{1}{2} \times \frac{\sqrt{3}}{3}$
 $= \sqrt{3} - \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{2\sqrt{3}}{3}$

(4) $(\sin 30^\circ + \cos 30^\circ) \times (\cos 60^\circ - \sin 60^\circ)$
 $= \left(\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2} \right) \times \left(\frac{1}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2} \right)$
 $= \frac{1}{4} - \frac{3}{4} = -\frac{1}{2}$

3 (1) $\sin 30^\circ = \frac{x}{16}$ 이므로 $\frac{1}{2} = \frac{x}{16}$ $\therefore x=8$

$\cos 30^\circ = \frac{y}{16}$ 이므로 $\frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{y}{16}$ $\therefore y=8\sqrt{3}$

$$(2) \tan 60^\circ = \frac{x}{3} \text{ 이므로 } \sqrt{3} = \frac{x}{3} \quad \therefore x = 3\sqrt{3}$$

$$\cos 60^\circ = \frac{3}{y} \text{ 이므로 } \frac{1}{2} = \frac{3}{y} \quad \therefore y = 6$$

$$(3) \tan 60^\circ = \frac{10}{x} \text{ 이므로 } \sqrt{3} = \frac{10}{x} \quad \therefore x = \frac{10\sqrt{3}}{3}$$

$$\sin 60^\circ = \frac{10}{y} \text{ 이므로 } \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{10}{y} \quad \therefore y = \frac{20\sqrt{3}}{3}$$

$$(4) \tan 30^\circ = \frac{x}{2\sqrt{3}} \text{ 이므로 } \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{x}{2\sqrt{3}} \quad \therefore x = 2$$

$$\cos 30^\circ = \frac{2\sqrt{3}}{y} \text{ 이므로 } \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{2\sqrt{3}}{y} \quad \therefore y = 4$$

4 (1) $\sin 45^\circ = \frac{x}{14}$ 이므로 $\frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{x}{14} \quad \therefore x = 7\sqrt{2}$

$$\cos 45^\circ = \frac{y}{14} \text{ 이므로 } \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{y}{14} \quad \therefore y = 7\sqrt{2}$$

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

$$\tan 45^\circ = \frac{4}{y} \text{ 이므로 } 1 = \frac{4}{y} \quad \therefore y = 4$$

(3) $\sin 45^\circ = \frac{x}{6}$ 이므로 $\frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{x}{6} \quad \therefore x = 3\sqrt{2}$

$$\cos 45^\circ = \frac{y}{6} \text{ 이므로 } \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{y}{6} \quad \therefore y = 3\sqrt{2}$$

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

$$\cos 45^\circ = \frac{4\sqrt{2}}{y} \text{ 이므로 } \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{4\sqrt{2}}{y} \quad \therefore y = 8$$

개념 완성

p.22~p.23

- 01** ④ **02** ㉠ **03** ④ **04** $\frac{\sqrt{6}}{4}$
- 05** $x=3\sqrt{3}, y=6\sqrt{3}$ **06** $x=8\sqrt{2}, y=8\sqrt{2}$
- 07** $2\sqrt{3}$ cm **08** $\frac{3\sqrt{6}}{2}$ cm
- 09** (1) $\overline{AH}=2, \overline{BH}=2$ (2) $\sqrt{13}$
- 10** $x=5, y=2\sqrt{13}$ **11** $x=\sqrt{3}, y=\sqrt{2}$
- 12** 2 cm

01 ① $\sin 60^\circ + \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2} = \sqrt{3}$

② $\cos 45^\circ - \sin 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2} - \frac{\sqrt{2}}{2} = 0$

③ $\sin 30^\circ \times \tan 45^\circ = \frac{1}{2} \times 1 = \frac{1}{2}$

④ $\tan 60^\circ \div \tan 30^\circ = \sqrt{3} \div \frac{\sqrt{3}}{3} = 3$

⑤ $\cos 45^\circ \times \sin 60^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{\sqrt{6}}{4}$

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

02 ㉠ $\sin 45^\circ \times \cos 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{1}{2}$

㉡ $\tan 30^\circ \times \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{1}{2}$

㉢ $\sin 30^\circ \times \tan 60^\circ = \frac{1}{2} \times \sqrt{3} = \frac{\sqrt{3}}{2}$

㉣ $\tan 45^\circ - \cos 60^\circ = 1 - \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$

따라서 계산 결과가 나머지 셋과 다른 하나는 ㉣이다.

03 ① $\sin 30^\circ + \cos 30^\circ = \frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2}$

② $(\tan 30^\circ - 1) \times (\tan 30^\circ + 1)$
 $= \left(\frac{\sqrt{3}}{3} - 1\right) \times \left(\frac{\sqrt{3}}{3} + 1\right) = \frac{1}{3} - 1 = -\frac{2}{3}$

③ $\sin 45^\circ \times \cos 45^\circ \times \tan 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} \times 1 = \frac{1}{2}$

④ $\sin 30^\circ \times \cos 30^\circ + \sin 60^\circ \times \cos 60^\circ$
 $= \frac{1}{2} \times \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{\sqrt{3}}{4} + \frac{\sqrt{3}}{4} = \frac{\sqrt{3}}{2}$

⑤ $\sin 60^\circ + \cos 60^\circ + \tan 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{1}{2} + \sqrt{3} = \frac{3\sqrt{3}}{2} + \frac{1}{2}$

따라서 계산 결과가 옳은 것은 ④이다.

04 $\tan 60^\circ \times \cos 45^\circ - \cos 30^\circ \times \sin 45^\circ$

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

$$= \frac{\sqrt{6}}{2} - \frac{\sqrt{6}}{4} = \frac{\sqrt{6}}{4}$$

05 $\tan 60^\circ = \frac{9}{x}$ 이므로 $\sqrt{3} = \frac{9}{x} \quad \therefore x = 3\sqrt{3}$

$\sin 60^\circ = \frac{9}{y}$ 이므로 $\frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{9}{y} \quad \therefore y = 6\sqrt{3}$

06 $\sin 45^\circ = \frac{x}{16}$ 이므로 $\frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{x}{16} \quad \therefore x = 8\sqrt{2}$

$\cos 45^\circ = \frac{y}{16}$ 이므로 $\frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{y}{16} \quad \therefore y = 8\sqrt{2}$

07 $\triangle CBD$ 에서 $\sin 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{BC}$ 이므로

$$\frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{\sqrt{2}}{BC} \quad \therefore \overline{BC} = 2 \text{ (cm)}$$

$\triangle ABC$ 에서 $\tan 30^\circ = \frac{2}{AB}$ 이므로

$$\frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{2}{AB} \quad \therefore \overline{AB} = 2\sqrt{3} \text{ (cm)}$$

08 $\triangle ABC$ 에서 $\tan 60^\circ = \frac{\overline{AC}}{3}$ 이므로

$$\sqrt{3} = \frac{\overline{AC}}{3} \quad \therefore \overline{AC} = 3\sqrt{3} \text{ (cm)}$$

$$\triangle ACD \text{에서 } \sin 45^\circ = \frac{\overline{CD}}{3\sqrt{3}} \text{이므로}$$

$$\frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{\overline{CD}}{3\sqrt{3}} \quad \therefore \overline{CD} = \frac{3\sqrt{6}}{2} \text{ (cm)}$$

09 (1) $\triangle ABH$ 에서

$$\sin 45^\circ = \frac{\overline{AH}}{2\sqrt{2}} \text{이므로 } \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{\overline{AH}}{2\sqrt{2}}$$

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

$$\cos 45^\circ = \frac{\overline{BH}}{2\sqrt{2}} \text{이므로 } \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{\overline{BH}}{2\sqrt{2}}$$

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

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

$\triangle AHC$ 에서

$$\overline{AC} = \sqrt{2^2 + 3^2} = \sqrt{13}$$

10 $\triangle ABD$ 에서

$$\sin 60^\circ = \frac{\overline{AD}}{6} \text{이므로 } \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{\overline{AD}}{6}$$

$$\therefore \overline{AD} = 3\sqrt{3}$$

$$\cos 60^\circ = \frac{\overline{BD}}{6} \text{이므로 } \frac{1}{2} = \frac{\overline{BD}}{6}$$

$$\therefore \overline{BD} = 3$$

$$\overline{CD} = \overline{BC} - \overline{BD} = 8 - 3 = 5 \text{이므로 } x = 5$$

$\triangle ADC$ 에서

$$\overline{AC} = \sqrt{(3\sqrt{3})^2 + 5^2} = \sqrt{52} = 2\sqrt{13} \text{이므로}$$

$$y = 2\sqrt{13}$$

11 $\triangle ABC$ 에서 $\sin 45^\circ = \frac{x}{\sqrt{6}}$ 이므로

$$\frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{x}{\sqrt{6}} \quad \therefore x = \sqrt{3}$$

$\triangle BCD$ 에서 $\tan 30^\circ = \frac{y}{\sqrt{6}}$ 이므로

$$\frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{y}{\sqrt{6}} \quad \therefore y = \sqrt{2}$$

12 $\triangle BCD$ 에서 $\tan 45^\circ = \frac{\overline{BC}}{\sqrt{3}}$ 이므로

$$1 = \frac{\overline{BC}}{\sqrt{3}} \quad \therefore \overline{BC} = \sqrt{3} \text{ (cm)}$$

$\triangle ABC$ 에서 $\sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{\overline{AC}}$ 이므로

$$\frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{\sqrt{3}}{\overline{AC}} \quad \therefore \overline{AC} = 2 \text{ (cm)}$$

04) 광 예각의 삼각비의 값

풀면서 개념 익히기

p.24~p.27

1-1 (1) ㉠ (2) ㉡ (3) ㉢

1-2 (1) 0.7431 (2) 0.6691 (3) 1.1106

2-1 (1) $\overline{OB}, \overline{OB}, \overline{OB}$ (2) $\overline{AB}, \overline{AB}, \overline{AB}$ (3) $y, \overline{OB}$ (4) $y, \overline{AB}$

2-2 (1) 0.7660 (2) 0.6428 (3) 1.1918

(4) 0.6428 $\oplus$ $40^\circ, 0.6428, 0.6428$ (5) 0.7660

3-1 (1) $\times$ (2) $\times$ (3) $\bigcirc$ (4) $\bigcirc$ (5) $\bigcirc$ (6) $\times$

3-2 (1) 0.8480 (2) 0.5299 (3) 1.6003 (4) 0.5299 (5) 0.8480

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

4-2 (1) 1 (2) 1 (3) 0 (4) 1

5-1 (1) 0 (2) 1

5-2 (1) 0 (2) 0

6-1 (1) 0.6018 (2) 0.7771 (3) 0.7813

6-2 (1) 0.3907 (2) 0.5150 (3) 5.6713

7-1 (1) 45 (2) 42 (3) 44

7-2 (1) 52 (2) 53 (3) 51

1-1 (1) $\sin \alpha = \frac{\overline{AB}}{\overline{OA}} = \frac{\overline{AB}}{1} = \overline{AB}$

(2) $\cos \alpha = \frac{\overline{OB}}{\overline{OA}} = \frac{\overline{OB}}{1} = \overline{OB}$

(3) $\tan \alpha = \frac{\overline{CD}}{\overline{OD}} = \frac{\overline{CD}}{1} = \overline{CD}$

1-2 (1) $\sin 48^\circ = \frac{\overline{AB}}{\overline{OA}} = \frac{0.7431}{1} = 0.7431$

(2) $\cos 48^\circ = \frac{\overline{OB}}{\overline{OA}} = \frac{0.6691}{1} = 0.6691$

(3) $\tan 48^\circ = \frac{\overline{CD}}{\overline{OD}} = \frac{1.1106}{1} = 1.1106$

2-2 (1) $\sin 50^\circ = \frac{\overline{AB}}{\overline{OA}} = \frac{0.7660}{1} = 0.7660$

(2) $\cos 50^\circ = \frac{\overline{OB}}{\overline{OA}} = \frac{0.6428}{1} = 0.6428$

(3) $\tan 50^\circ = \frac{\overline{CD}}{\overline{OD}} = \frac{1.1918}{1} = 1.1918$

(5) $\cos 40^\circ = \frac{\overline{AB}}{\overline{OA}} = \frac{0.7660}{1} = 0.7660$

3-1 (1) $\sin x = \frac{\overline{AB}}{\overline{OA}} = \frac{\overline{AB}}{1} = \overline{AB}$

(2) $\cos x = \frac{\overline{OB}}{\overline{OA}} = \frac{\overline{OB}}{1} = \overline{OB}$

(6) $\angle z = \angle y$ (동위각)이므로

$$\cos z = \cos y = \frac{\overline{AB}}{\overline{OA}} = \frac{\overline{AB}}{1} = \overline{AB}$$

3-2 (1) $\sin 58^\circ = \frac{\overline{AB}}{\overline{OA}} = \frac{0.8480}{1} = 0.8480$

(2) $\cos 58^\circ = \frac{\overline{OB}}{\overline{OA}} = \frac{0.5299}{1} = 0.5299$

(3) $\tan 58^\circ = \frac{\overline{CD}}{\overline{OD}} = \frac{1.6003}{1} = 1.6003$

(4) $\triangle AOB$ 에서

$$\angle OAB = 90^\circ - 58^\circ = 32^\circ \text{이므로}$$

$$\sin 32^\circ = \frac{\overline{OB}}{\overline{OA}} = \frac{0.5299}{1} = 0.5299$$

(5) $\cos 32^\circ = \frac{\overline{AB}}{\overline{OA}} = \frac{0.8480}{1} = 0.8480$

4-1 (1) $\sin 0^\circ + \cos 0^\circ = 0 + 1 = 1$

(2) $\tan 0^\circ - \cos 30^\circ = 0 - \frac{\sqrt{3}}{2} = -\frac{\sqrt{3}}{2}$

(3) $\cos 45^\circ \times \sin 90^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2} \times 1 = \frac{\sqrt{2}}{2}$

(4) $\cos 0^\circ \div \sin 30^\circ = 1 \div \frac{1}{2} = 2$

4-2 (1) $\cos 90^\circ + \sin 90^\circ = 0 + 1 = 1$

(2) $\sin 90^\circ - \tan 0^\circ = 1 - 0 = 1$

(3) $\sin 45^\circ \times \sin 0^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2} \times 0 = 0$

(4) $\cos 0^\circ \div \tan 45^\circ = 1 \div 1 = 1$

5-1 (1) $\sin 0^\circ + \cos 90^\circ - \tan 0^\circ = 0 + 0 - 0 = 0$

(2) $(\cos 90^\circ + \sin 90^\circ) \div \cos 0^\circ = (0 + 1) \div 1 = 1$

5-2 (1) $\tan 0^\circ \times \sin 90^\circ - \cos 90^\circ = 0 \times 1 - 0 = 0$

(2) $(\cos 90^\circ + \sin 0^\circ) \div \cos 0^\circ = (0 + 0) \div 1 = 0$

7-1 (1) $\sin 45^\circ = 0.7071$ 이므로 $x = 45$

(2) $\cos 42^\circ = 0.7431$ 이므로 $x = 42$

(3) $\tan 44^\circ = 0.9657$ 이므로 $x = 44$

7-2 (1) $\sin 52^\circ = 0.7880$ 이므로 $x = 52$

(2) $\cos 53^\circ = 0.6018$ 이므로 $x = 53$

(3) $\tan 51^\circ = 1.2349$ 이므로 $x = 51$

개념 체크

p.28~p.29

1 (1) $\overline{AB}$ (2) $\overline{OB}$ (3) $\overline{CD}$ (4) $\overline{OB}$ (5) $\overline{AB}$ (6) $\overline{OB}$ (7) $\overline{AB}$

2 ③

3 (1) 0.6018 (2) 0.7986 (3) 0.7536 (4) 0.7986 (5) 0.6018

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

(9) $-\frac{\sqrt{3}}{6}$ (10) $\frac{1}{2}$

5 (1) 0.5446 (2) 0.7002 (3) 0.8572 (4) 0.5736 (5) 0.6249
(6) 0.8290

6 (1) 72 (2) 71 (3) 74

2 $\sin 33^\circ = \frac{\overline{OB}}{\overline{OA}} = \frac{\overline{OB}}{1} = \overline{OB}$

3 (1) $\sin 37^\circ = \frac{\overline{AB}}{\overline{OA}} = \frac{0.6018}{1} = 0.6018$

(2) $\cos 37^\circ = \frac{\overline{OB}}{\overline{OA}} = \frac{0.7986}{1} = 0.7986$

(3) $\tan 37^\circ = \frac{\overline{CD}}{\overline{OD}} = \frac{0.7536}{1} = 0.7536$

(4) $\triangle AOB$ 에서 $\angle OAB = 90^\circ - 37^\circ = 53^\circ$ 이므로

$$\sin 53^\circ = \frac{\overline{OB}}{\overline{OA}} = \frac{0.7986}{1} = 0.7986$$

(5) $\cos 53^\circ = \frac{\overline{AB}}{\overline{OA}} = \frac{0.6018}{1} = 0.6018$

4 (1) $\sin 0^\circ + \cos 90^\circ = 0 + 0 = 0$

(2) $\sin 90^\circ \times \cos 0^\circ = 1 \times 1 = 1$

(3) $\sin 0^\circ + \cos 0^\circ - \tan 0^\circ = 0 + 1 - 0 = 1$

(4) $\sin 90^\circ \times \tan 60^\circ - \cos 90^\circ = 1 \times \sqrt{3} - 0 = \sqrt{3}$

(5) $\cos 0^\circ \times (\tan 45^\circ + \sin 90^\circ) = 1 \times (1 + 1) = 2$

(6) $(\cos 0^\circ - \tan 0^\circ) \div \sin 60^\circ$

$$= (1 - 0) \div \frac{\sqrt{3}}{2} = 1 \times \frac{2}{\sqrt{3}} = \frac{2}{\sqrt{3}} = \frac{2\sqrt{3}}{3}$$

(7) $\sin 90^\circ \times \tan 0^\circ - \cos 0^\circ \times \tan 45^\circ$

$$= 1 \times 0 - 1 \times 1 = -1$$

(8) $\sin 60^\circ \div \tan 30^\circ + \tan 0^\circ \times \tan 45^\circ$

$$= \frac{\sqrt{3}}{2} \div \frac{\sqrt{3}}{3} + 0 \times 1 = \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{3}{\sqrt{3}} = \frac{3}{2}$$

(9) $\cos 0^\circ \times \tan 30^\circ - \sin 90^\circ \times \cos 30^\circ$

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

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

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

6 (1) $\sin 72^\circ = 0.9511$ 이므로 $x = 72$

(2) $\cos 71^\circ = 0.3256$ 이므로 $x = 71$

(3) $\tan 74^\circ = 3.4874$ 이므로 $x = 74$

01 ⑤	02 ④	03 ①	04 ④
05 1	06 ④	07 ⑤	08 $-\frac{3}{4}$
09 ④	10 ㉠, ㉡	11 ⑤	12 0.9601

01 ⑤ $\angle y = \angle OCD$ (동위각)이므로

$$\tan y = \tan (\angle OCD) = \frac{\overline{OD}}{\overline{CD}} = \frac{1}{\overline{CD}}$$

02 ④ $\angle z = \angle y$ (동위각)이므로

$$\cos z = \cos y = \frac{\overline{AB}}{\overline{OA}} = \frac{\overline{AB}}{1} = \overline{AB}$$

03 $\sin 26^\circ = \frac{\overline{AB}}{\overline{OA}} = \frac{0.44}{1} = 0.44$

04 $\tan 46^\circ = \frac{\overline{CD}}{\overline{OD}} = \frac{1.04}{1} = 1.04$

05 $(\cos 90^\circ + \sin 90^\circ) \div \cos 0^\circ$
 $= (0 + 1) \div 1 = 1$

06 $\sin 90^\circ \times \cos 0^\circ - \sin 0^\circ \times \tan 0^\circ$
 $= 1 \times 1 - 0 \times 0 = 1$

07 $(\cos 30^\circ - \sin 90^\circ) \div \tan 60^\circ$
 $= \left(\frac{\sqrt{3}}{2} - 1\right) \div \sqrt{3}$
 $= \left(\frac{\sqrt{3}}{2} - 1\right) \times \frac{1}{\sqrt{3}}$
 $= \frac{1}{2} - \frac{\sqrt{3}}{3}$

08 $(\sin 90^\circ - \cos 30^\circ) \times (\cos 0^\circ + \sin 60^\circ) - \tan 45^\circ$
 $= \left(1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right) \times \left(1 + \frac{\sqrt{3}}{2}\right) - 1$
 $= 1 - \frac{3}{4} - 1 = -\frac{3}{4}$

09 ㉠ $\sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$
 ㉡ $\sin 90^\circ = 1$
 ㉢ $\cos 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$

㉣ $\cos 90^\circ = 0$

따라서 삼각비의 값을 작은 것부터 차례대로 나열하면
 ㉣-㉢-㉠-㉡이다.

10 ㉠ $\sin x = \overline{AB}$ 이고 $\angle x$ 의 크기가 커지면 $\overline{AB}$ 의 길이도 길어진다.

즉 $\angle x$ 의 크기가 커지면 $\sin x$ 의 값도 커진다.

㉡ $\cos x = \overline{OB}$ 이고 $\angle x$ 의 크기가 커지면 $\overline{OB}$ 의 길이는 짧아진다.

즉 $\angle x$ 의 크기가 커지면 $\cos x$ 의 값은 작아진다.

㉢ $\tan x = \overline{CD}$ 이고 $\angle x$ 의 크기가 커지면 $\overline{CD}$ 의 길이도 길어진다.

즉 $\angle x$ 의 크기가 커지면 $\tan x$ 의 값도 커진다.

따라서 옳은 것은 ㉠, ㉢이다.

11 $\sin 72^\circ = 0.9511$ 이므로 $x = 0.9511$

$\tan 75^\circ = 3.7321$ 이므로 $y = 3.7321$

$\therefore x + y = 0.9511 + 3.7321 = 4.6832$

12 $\tan 40^\circ + \cos 39^\circ - \sin 41^\circ$

$= 0.8391 + 0.7771 - 0.6561$

$= 0.9601$

단원 테스트

1. 삼각비

01 ⑤	02 ⑤	03 ③	04 $\frac{6\sqrt{2}}{11}$
05 ④	06 ②	07 18	08 ②
09 ②	10 ③	11 ⑤	12 ②

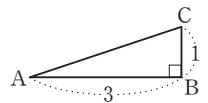
01 ⑤ $\tan C = \frac{6}{\sqrt{13}} = \frac{6\sqrt{13}}{13}$

02 $\overline{AB} = \sqrt{12^2 + 5^2} = \sqrt{169} = 13$ 이므로
 $\sin A - \cos A = \frac{12}{13} - \frac{5}{13} = \frac{7}{13}$

03 $\angle B = 90^\circ$, $\tan A = \frac{1}{3}$ 을 만족하는
 가장 간단한 직각삼각형 ABC를 그
 리면 오른쪽 그림과 같다.

이때 $\overline{AC} = \sqrt{3^2 + 1^2} = \sqrt{10}$ 이므로

$\cos A = \frac{3}{\sqrt{10}} = \frac{3\sqrt{10}}{10}$



04 $\triangle ABC \sim \triangle EBD$ (AA 닮음)이므로 $\angle BAC = \angle BED$
 이때 $\triangle BED$ 에서 $\overline{BD} = \sqrt{11^2 - 7^2} = \sqrt{72} = 6\sqrt{2}$ 이므로

$\sin A = \sin (\angle BED) = \frac{6\sqrt{2}}{11}$

05 $\triangle ABC \sim \triangle DBA$ (AA 닮음)이므로 $\angle x = \angle ACB$

$\therefore \tan x = \tan C = \frac{4}{3}$

$\triangle ABC \sim \triangle DAC$ (AA 닮음)이므로 $\angle y = \angle ABC$

이때 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{BC} = \sqrt{4^2 + 3^2} = \sqrt{25} = 5$ 이므로

$\cos y = \cos B = \frac{4}{5}$

$$\therefore \tan x + \cos y = \frac{4}{3} + \frac{4}{5} = \frac{32}{15}$$

06 ① $\cos 30^\circ \times \tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{1}{2}$

② $\sin 60^\circ \times \cos 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{\sqrt{3}}{4}$

③ $\sin 30^\circ \times \tan 60^\circ = \frac{1}{2} \times \sqrt{3} = \frac{\sqrt{3}}{2}$

④ $\sin 30^\circ + \tan 45^\circ = \frac{1}{2} + 1 = \frac{3}{2}$

⑤ $\cos 45^\circ + \sin 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2} = \sqrt{2}$

따라서 계산 결과가 가장 작은 것은 ②이다.

07 $\cos 30^\circ = \frac{6\sqrt{3}}{x}$ 이므로 $\frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{6\sqrt{3}}{x} \therefore x = 12$

$\tan 30^\circ = \frac{y}{6\sqrt{3}}$ 이므로 $\frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{y}{6\sqrt{3}} \therefore y = 6$

$\therefore x + y = 12 + 6 = 18$

08 $\triangle ABC$ 에서 $\tan 60^\circ = \frac{\overline{BC}}{\sqrt{7}}$ 이므로

$\sqrt{3} = \frac{\overline{BC}}{\sqrt{7}} \therefore \overline{BC} = \sqrt{21}$

$\triangle BCD$ 에서 $\sin 45^\circ = \frac{\sqrt{21}}{\overline{BD}}$ 이므로

$\frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{\sqrt{21}}{\overline{BD}} \therefore \overline{BD} = \sqrt{42}$

09 $\tan x = \frac{\overline{CD}}{\overline{OD}} = \frac{\overline{CD}}{1} = \overline{CD}$

10 ① $\sin 54^\circ = \frac{\overline{AB}}{\overline{OA}} = \frac{0.81}{1} = 0.81$

② $\cos 54^\circ = \frac{\overline{OB}}{\overline{OA}} = \frac{0.59}{1} = 0.59$

③ $\tan 54^\circ = \frac{\overline{CD}}{\overline{OD}} = \frac{1.38}{1} = 1.38$

④ $\triangle AOB$ 에서 $\angle OAB = 90^\circ - 54^\circ = 36^\circ$ 이므로

$\sin 36^\circ = \frac{\overline{OB}}{\overline{OA}} = \frac{0.59}{1} = 0.59$

⑤ $\cos 36^\circ = \frac{\overline{AB}}{\overline{OA}} = \frac{0.81}{1} = 0.81$

따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

11 $\sin 45^\circ \times \cos 90^\circ + \cos 30^\circ \times \tan 60^\circ + \tan 0^\circ$
 $= \frac{\sqrt{2}}{2} \times 0 + \frac{\sqrt{3}}{2} \times \sqrt{3} + 0 = \frac{3}{2}$

12 $\sin 43^\circ + \cos 41^\circ - \tan 44^\circ$
 $= 0.6820 + 0.7547 - 0.9657$
 $= 0.4710$

2

삼각비의 활용

05) 직각삼각형의 변의 길이 구하기

풀면서 개념 익히기

p.36~p.37

1-1 (1) 10, 10, 8.6 (2) 10, 10, 5.2

1-2 $x = 18.2, y = 8.4$

2-1 (1) 5, 5 (2) 5, 5 $\tan 36^\circ$

2-2 $x = \frac{7}{\sin 57^\circ}, y = \frac{7}{\tan 57^\circ}$

3-1 67.5 m

3-2 292 m

1-2 $\cos 25^\circ = \frac{x}{20}$ 이므로

$x = 20 \cos 25^\circ = 20 \times 0.91 = 18.2$

$\sin 25^\circ = \frac{y}{20}$ 이므로

$y = 20 \sin 25^\circ = 20 \times 0.42 = 8.4$

2-2 $\sin 57^\circ = \frac{7}{x}$ 이므로 $x = \frac{7}{\sin 57^\circ}$

$\tan 57^\circ = \frac{7}{y}$ 이므로 $y = \frac{7}{\tan 57^\circ}$

3-1 $\overline{BC} = 300 \sin 13^\circ = 300 \times 0.225 = 67.5$ (m)

따라서 C 지점은 A 지점보다 67.5 m 더 높다.

3-2 $\overline{BC} = 1000 \sin 17^\circ = 1000 \times 0.292 = 292$ (m)

따라서 비행기의 지면으로부터의 높이는 292 m이다.

개념 체크

p.38

1 (1) 6.3 (2) 7.7 (3) 5.4 (4) 6.2

2 46.95

3 ⑤

4 $x = \frac{8}{\sin 50^\circ}, y = \frac{8}{\tan 50^\circ}$

1 (1) $x = 9 \tan 35^\circ = 9 \times 0.7 = 6.3$

(2) $x = 10 \cos 40^\circ = 10 \times 0.77 = 7.7$

(3) $x = 6 \sin 66^\circ = 6 \times 0.9 = 5.4$

(4) $x = 10 \sin 38^\circ = 10 \times 0.62 = 6.2$

2 $x = 100 \sin 28^\circ = 100 \times 0.4695 = 46.95$

3 $\cos 49^\circ = \frac{7}{AC}$ 이므로 $AC = \frac{7}{\cos 49^\circ}$

4 $\sin 50^\circ = \frac{8}{x}$ 이므로 $x = \frac{8}{\sin 50^\circ}$

$\tan 50^\circ = \frac{8}{y}$ 이므로 $y = \frac{8}{\tan 50^\circ}$

개념 완성

p.39

01 (1) 2 m (2) 3.5 m 02 ③

03 (1) $5\sqrt{3}$ m (2) 15 m (3) $(5\sqrt{3} + 15)$ m

04 ④

01 (1) $\overline{BC} = 5 \tan 22^\circ = 5 \times 0.4 = 2$ (m)
(2) (가로등의 높이) = $\overline{BC} + \overline{CD} = 2 + 1.5 = 3.5$ (m)

02 $\overline{AC} = 10 \tan 47^\circ = 10 \times 1.07 = 10.7$ (m)
따라서 건물의 높이는
 $\overline{AC} + \overline{CD} = 10.7 + 1.6 = 12.3$ (m)

03 (1) $\overline{AH} = \overline{BD} = 15$ m 이므로
 $\overline{CH} = 15 \tan 30^\circ = 15 \times \frac{\sqrt{3}}{3} = 5\sqrt{3}$ (m)
(2) $\overline{DH} = 15 \tan 45^\circ = 15 \times 1 = 15$ (m)
(3) (빌딩의 높이) = $\overline{CH} + \overline{DH} = 5\sqrt{3} + 15$ (m)

04 $\overline{CH} = \overline{AB} = 60$ m 이므로
 $\overline{DH} = 60 \tan 30^\circ = 60 \times \frac{\sqrt{3}}{3} = 20\sqrt{3}$ (m)
 $\overline{BH} = 60 \tan 45^\circ = 60 \times 1 = 60$ (m)
따라서 (나) 건물의 높이는
 $\overline{DH} + \overline{BH} = 20\sqrt{3} + 60 = 20(\sqrt{3} + 3)$ (m)

06 장 일반 삼각형의 변의 길이 구하기

풀면서 개념 익히기

p.40~p.41

1-1 (1) 2 (2) $2\sqrt{3}$ (3) $\sqrt{3}$ (4) $\sqrt{7}$

1-2 $5\sqrt{7}$ m

2-1 (1) 7 (2) 45° (3) $7\sqrt{2}$

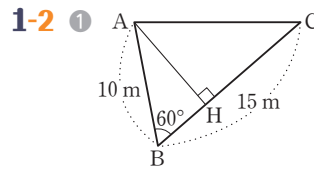
2-2 $20\sqrt{6}$ m

1-1 (1) $\triangle ABH$ 에서 $\overline{AH} = 4 \sin 30^\circ = 4 \times \frac{1}{2} = 2$

(2) $\triangle ABH$ 에서 $\overline{BH} = 4 \cos 30^\circ = 4 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 2\sqrt{3}$

(3) $\overline{CH} = \overline{BC} - \overline{BH} = 3\sqrt{3} - 2\sqrt{3} = \sqrt{3}$

(4) $\triangle AHC$ 에서 $\overline{AC} = \sqrt{2^2 + (\sqrt{3})^2} = \sqrt{7}$



② $\triangle ABH$ 에서

$\overline{AH} = 10 \sin 60^\circ = 10 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 5\sqrt{3}$ (m)

③ $\triangle ABH$ 에서 $\overline{BH} = 10 \cos 60^\circ = 10 \times \frac{1}{2} = 5$ (m)

④ $\overline{CH} = \overline{BC} - \overline{BH} = 15 - 5 = 10$ (m)

⑤ $\triangle AHC$ 에서

$\overline{AC} = \sqrt{(5\sqrt{3})^2 + 10^2} = \sqrt{175} = 5\sqrt{7}$ (m)

따라서 두 지점 A, C 사이의 거리는 $5\sqrt{7}$ m이다.

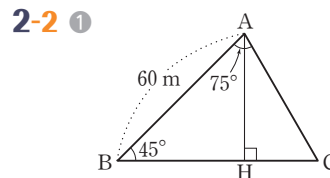
2-1 (1) $\triangle BCH$ 에서 $\overline{BH} = 14 \sin 30^\circ = 14 \times \frac{1}{2} = 7$

(2) $\triangle ABC$ 에서

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

(3) $\triangle ABH$ 에서

$\overline{AB} = \frac{7}{\sin 45^\circ} = 7 \div \frac{\sqrt{2}}{2} = 7\sqrt{2}$



② $\triangle ABH$ 에서

$\overline{AH} = 60 \sin 45^\circ = 60 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 30\sqrt{2}$ (m)

③ $\triangle ABC$ 에서

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

④ $\triangle AHC$ 에서

$\overline{AC} = \frac{30\sqrt{2}}{\sin 60^\circ} = 30\sqrt{2} \div \frac{\sqrt{3}}{2} = 20\sqrt{6}$ (m)

개념 체크

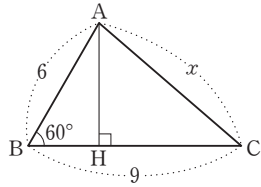
p.42

1 (1) $3\sqrt{7}$ (2) $2\sqrt{7}$ (3) $2\sqrt{10}$

2 $\sqrt{37}$ km

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

- 1 (1) 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하면 $\triangle ABH$ 에서 $\overline{AH} = 6 \sin 60^\circ$
 $= 6 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 3\sqrt{3}$



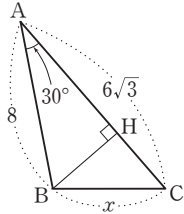
$$\overline{BH} = 6 \cos 60^\circ = 6 \times \frac{1}{2} = 3$$

$$\overline{CH} = \overline{BC} - \overline{BH} = 9 - 3 = 6 \text{ 이므로}$$

$\triangle AHC$ 에서

$$x = \sqrt{(3\sqrt{3})^2 + 6^2} = \sqrt{63} = 3\sqrt{7}$$

- (2) 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 B에서 $\overline{AC}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하면 $\triangle ABH$ 에서



$$\overline{AH} = 8 \cos 30^\circ = 8 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 4\sqrt{3}$$

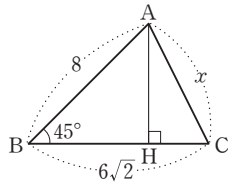
$$\overline{BH} = 8 \sin 30^\circ = 8 \times \frac{1}{2} = 4$$

$$\overline{CH} = \overline{AC} - \overline{AH} = 6\sqrt{3} - 4\sqrt{3} = 2\sqrt{3} \text{ 이므로}$$

$\triangle BCH$ 에서

$$x = \sqrt{4^2 + (2\sqrt{3})^2} = \sqrt{28} = 2\sqrt{7}$$

- (3) 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하면 $\triangle ABH$ 에서



$$\overline{AH} = 8 \sin 45^\circ$$

$$= 8 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 4\sqrt{2}$$

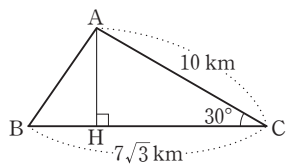
$$\overline{BH} = 8 \cos 45^\circ = 8 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 4\sqrt{2}$$

$$\overline{CH} = \overline{BC} - \overline{BH} = 6\sqrt{2} - 4\sqrt{2} = 2\sqrt{2} \text{ 이므로}$$

$\triangle AHC$ 에서

$$x = \sqrt{(4\sqrt{2})^2 + (2\sqrt{2})^2} = \sqrt{40} = 2\sqrt{10}$$

- 2 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하면 $\triangle AHC$ 에서 $\overline{AH} = 10 \sin 30^\circ$



$$= 10 \times \frac{1}{2} = 5 \text{ (km)}$$

$$\overline{CH} = 10 \cos 30^\circ = 10 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 5\sqrt{3} \text{ (km)}$$

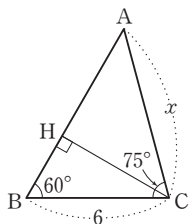
$$\overline{BH} = \overline{BC} - \overline{CH} = 7\sqrt{3} - 5\sqrt{3} = 2\sqrt{3} \text{ (km) 이므로}$$

$\triangle ABH$ 에서

$$\overline{AB} = \sqrt{(2\sqrt{3})^2 + 5^2} = \sqrt{37} \text{ (km)}$$

따라서 터널의 길이는 $\sqrt{37}$ km이다.

- 3 (1) 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 C에서 $\overline{AB}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하면 $\triangle BCH$ 에서



$$\overline{CH} = 6 \sin 60^\circ = 6 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 3\sqrt{3}$$

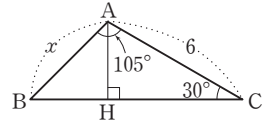
$\triangle ABC$ 에서

$$\angle A = 180^\circ - (60^\circ + 75^\circ) = 45^\circ \text{ 이므로}$$

$\triangle AHC$ 에서

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

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



$$\overline{AH} = 6 \sin 30^\circ = 6 \times \frac{1}{2} = 3$$

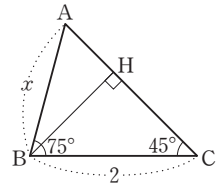
$\triangle ABC$ 에서

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

$\triangle ABH$ 에서

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

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



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

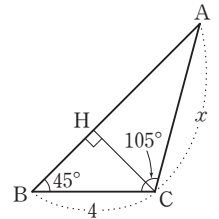
$\triangle ABC$ 에서

$$\angle A = 180^\circ - (75^\circ + 45^\circ) = 60^\circ \text{ 이므로}$$

$\triangle ABH$ 에서

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

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



$$\overline{CH} = 4 \sin 45^\circ = 4 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 2\sqrt{2}$$

$\triangle ABC$ 에서

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

이므로 $\triangle AHC$ 에서

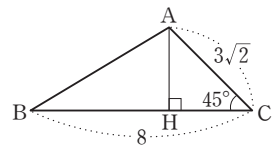
$$x = \frac{2\sqrt{2}}{\sin 30^\circ} = 2\sqrt{2} \div \frac{1}{2} = 4\sqrt{2}$$

개념 완성

p.43

- 01 $\sqrt{34}$ 02 $4\sqrt{7}$ m 03 $5\sqrt{6}$ 04 $8\sqrt{2}$ m
 05 (1) $5\sqrt{3}$ (2) 5 (3) 5 (4) $5 + 5\sqrt{3}$
 06 $(5\sqrt{3} + 15)$ m

- 01 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하면 $\triangle AHC$ 에서



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

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

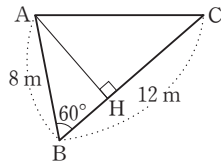
$$\overline{CH} = 3\sqrt{2} \cos 45^\circ = 3\sqrt{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 3$$

$$\overline{BH} = \overline{BC} - \overline{CH} = 8 - 3 = 5 \text{이므로}$$

$$\triangle ABH \text{에서}$$

$$\overline{AB} = \sqrt{5^2 + 3^2} = \sqrt{34}$$

- 02 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하면 $\triangle ABH$ 에서 $\overline{AH} = 8 \sin 60^\circ$



$$= 8 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 4\sqrt{3} \text{ (m)}$$

$$\overline{BH} = 8 \cos 60^\circ = 8 \times \frac{1}{2} = 4 \text{ (m)}$$

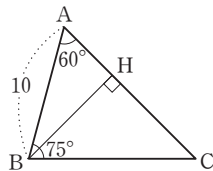
$$\overline{CH} = \overline{BC} - \overline{BH} = 12 - 4 = 8 \text{ (m)이므로}$$

$$\triangle AHC \text{에서}$$

$$\overline{AC} = \sqrt{(4\sqrt{3})^2 + 8^2} = \sqrt{112} = 4\sqrt{7} \text{ (m)}$$

따라서 두 지점 A, C 사이의 거리는 $4\sqrt{7}$ m이다.

- 03 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 B에서 $\overline{AC}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하면 $\triangle ABH$ 에서 $\overline{BH} = 10 \sin 60^\circ$



$$= 10 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 5\sqrt{3}$$

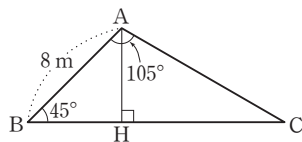
$$\triangle ABC \text{에서}$$

$$\angle C = 180^\circ - (60^\circ + 75^\circ) = 45^\circ \text{이므로}$$

$$\triangle BCH \text{에서}$$

$$\overline{BC} = \frac{5\sqrt{3}}{\sin 45^\circ} = 5\sqrt{3} \div \frac{\sqrt{2}}{2} = 5\sqrt{6}$$

- 04 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하면 $\triangle ABH$ 에서 $\overline{AH} = 8 \sin 45^\circ$



$$= 8 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 4\sqrt{2} \text{ (m)}$$

$$\triangle ABC \text{에서}$$

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

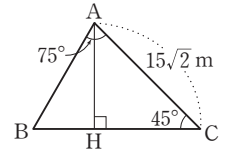
$$\triangle AHC \text{에서}$$

$$\overline{AC} = \frac{4\sqrt{2}}{\sin 30^\circ} = 4\sqrt{2} \div \frac{1}{2} = 8\sqrt{2} \text{ (m)}$$

따라서 텐트 A에서 식수대 C까지의 거리는 $8\sqrt{2}$ m이다.

- 05 (1) $\triangle BCH$ 에서 $\overline{BH} = 10 \cos 30^\circ = 10 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 5\sqrt{3}$
- (2) $\triangle BCH$ 에서 $\overline{CH} = 10 \sin 30^\circ = 10 \times \frac{1}{2} = 5$
- (3) $\triangle ABC$ 에서 $\angle A = 180^\circ - (30^\circ + 105^\circ) = 45^\circ$ 이므로 $\triangle AHC$ 에서 $\overline{AH} = \frac{5}{\tan 45^\circ} = \frac{5}{1} = 5$
- (4) $\overline{AB} = \overline{AH} + \overline{BH} = 5 + 5\sqrt{3}$

- 06 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하면 $\triangle AHC$ 에서 $\overline{AH} = 15\sqrt{2} \sin 45^\circ$



$$= 15\sqrt{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 15 \text{ (m)}$$

$$\overline{CH} = 15\sqrt{2} \cos 45^\circ = 15\sqrt{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 15 \text{ (m)}$$

$$\triangle ABC \text{에서 } \angle B = 180^\circ - (75^\circ + 45^\circ) = 60^\circ \text{이므로}$$

$$\triangle ABH \text{에서 } \overline{BH} = \frac{15}{\tan 60^\circ} = \frac{15}{\sqrt{3}} = 5\sqrt{3} \text{ (m)}$$

$$\therefore \overline{BC} = \overline{BH} + \overline{CH} = 5\sqrt{3} + 15 \text{ (m)}$$

따라서 섬 B에서 C 지점까지의 거리는 $(5\sqrt{3} + 15)$ m이다.

07 일반 삼각형의 높이 구하기

물면서 개념 익히기

p.44~p.45

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

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

2-1 $10(3 - \sqrt{3})$ m 2-2 $15\sqrt{3}$ m

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

3-2 $3\sqrt{3}$

4-1 $5(\sqrt{3} + 1)$ m 4-2 $6(3 + \sqrt{3})$ m

- 1-1 (1) $\triangle ABH$ 에서 $\angle BAH = 90^\circ - 45^\circ = 45^\circ$ 이므로 $\overline{BH} = h \tan 45^\circ = h$
- (2) $\triangle AHC$ 에서 $\angle CAH = 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$ 이므로 $\overline{CH} = h \tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3}h$
- (3) $\overline{BH} + \overline{CH} = \overline{BC}$ 이므로 $h + \frac{\sqrt{3}}{3}h = 6, \frac{3 + \sqrt{3}}{3}h = 6$
- $$\therefore h = \frac{18}{3 + \sqrt{3}} = 3(3 - \sqrt{3})$$

- 1-2 $\triangle ABH$ 에서 $\angle BAH = 90^\circ - 45^\circ = 45^\circ$ 이므로 $\overline{BH} = h \tan 45^\circ = h$
- $\triangle AHC$ 에서 $\angle CAH = 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$ 이므로 $\overline{CH} = h \tan 60^\circ = \sqrt{3}h$
- $\overline{BH} + \overline{CH} = \overline{BC}$ 이므로 $h + \sqrt{3}h = 12, (1 + \sqrt{3})h = 12$
- $$\therefore h = \frac{12}{\sqrt{3} + 1} = 6(\sqrt{3} - 1)$$

2-1 $\overline{AH}=h$ m라 하면

$\triangle ABH$ 에서 $\angle BAH=90^\circ-60^\circ=30^\circ$ 이므로

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

$\triangle AHC$ 에서 $\angle CAH=90^\circ-45^\circ=45^\circ$ 이므로

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

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

$$\frac{\sqrt{3}}{3}h+h=20, \frac{\sqrt{3}+3}{3}h=20$$

$$\therefore h=\frac{60}{3+\sqrt{3}}=10(3-\sqrt{3})$$

따라서 나무의 높이는 $10(3-\sqrt{3})$ m이다.

2-2 $\overline{AH}=h$ m라 하면

$\triangle ABH$ 에서 $\angle BAH=90^\circ-60^\circ=30^\circ$ 이므로

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

$\triangle AHC$ 에서 $\angle CAH=90^\circ-30^\circ=60^\circ$ 이므로

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

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

$$\frac{\sqrt{3}}{3}h+\sqrt{3}h=60$$

$$\frac{4\sqrt{3}}{3}h=60 \quad \therefore h=15\sqrt{3}$$

따라서 지면에서 기구까지의 높이는 $15\sqrt{3}$ m이다.

3-1 (1) $\triangle ABH$ 에서 $\angle BAH=90^\circ-45^\circ=45^\circ$ 이므로

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

(2) $\angle ACH=180^\circ-120^\circ=60^\circ$ 이므로

$\triangle ACH$ 에서 $\angle CAH=90^\circ-60^\circ=30^\circ$

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

(3) $\overline{BH}-\overline{CH}=\overline{BC}$ 이므로

$$h-\frac{\sqrt{3}}{3}h=8, \frac{3-\sqrt{3}}{3}h=8$$

$$\therefore h=\frac{24}{3-\sqrt{3}}=4(3+\sqrt{3})$$

3-2 $\triangle ABH$ 에서 $\angle BAH=90^\circ-30^\circ=60^\circ$ 이므로

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

$\triangle ACH$ 에서 $\angle CAH=90^\circ-60^\circ=30^\circ$ 이므로

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

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

$$\sqrt{3}h-\frac{\sqrt{3}}{3}h=6$$

$$\frac{2\sqrt{3}}{3}h=6 \quad \therefore h=3\sqrt{3}$$

4-1 $\overline{AH}=h$ m라 하면

$\triangle ABH$ 에서 $\angle BAH=90^\circ-30^\circ=60^\circ$ 이므로

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

$\triangle ACH$ 에서 $\angle CAH=90^\circ-45^\circ=45^\circ$ 이므로

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

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

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

$$\therefore h=\frac{10}{\sqrt{3}-1}=5(\sqrt{3}+1)$$

따라서 나무의 높이는 $5(\sqrt{3}+1)$ m이다.

4-2 $\overline{AH}=h$ m라 하면

$\triangle ABH$ 에서 $\angle BAH=90^\circ-45^\circ=45^\circ$ 이므로

$$\overline{BH}=h \tan 45^\circ=h \text{ (m)}$$

$\triangle ACH$ 에서 $\angle CAH=90^\circ-60^\circ=30^\circ$ 이므로

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

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

$$h-\frac{\sqrt{3}}{3}h=12, \frac{3-\sqrt{3}}{3}h=12$$

$$\therefore h=\frac{36}{3-\sqrt{3}}=6(3+\sqrt{3})$$

따라서 탑의 높이는 $6(3+\sqrt{3})$ m이다.

개념 체크

p.46

1 (1) 45° (2) h (3) 60° (4) $\sqrt{3}h$ (5) 1

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

3 (1) 60° (2) $\sqrt{3}h$ (3) 45° (4) h (5) $5(\sqrt{3}+1)$

4 (1) $10\sqrt{3}$ (2) $3(3+\sqrt{3})$

1 (1) $\triangle ABH$ 에서 $\angle BAH=90^\circ-45^\circ=45^\circ$

(2) $\triangle ABH$ 에서 $\overline{BH}=h \tan 45^\circ=h$

(3) $\triangle AHC$ 에서 $\angle CAH=90^\circ-30^\circ=60^\circ$

(4) $\triangle AHC$ 에서 $\overline{CH}=h \tan 60^\circ=\sqrt{3}h$

(5) $\overline{BH}+\overline{CH}=\overline{BC}$ 이므로

$$h+\sqrt{3}h=1+\sqrt{3}$$

$$(1+\sqrt{3})h=1+\sqrt{3} \quad \therefore h=1$$

2 (1) $\triangle ABH$ 에서 $\angle BAH=90^\circ-45^\circ=45^\circ$ 이므로

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

$\triangle AHC$ 에서 $\angle CAH=90^\circ-60^\circ=30^\circ$ 이므로

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

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

$$h+\frac{\sqrt{3}}{3}h=8, \frac{3+\sqrt{3}}{3}h=8$$

$$\therefore h=\frac{24}{3+\sqrt{3}}=4(3-\sqrt{3})$$

(2) $\triangle ABH$ 에서 $\angle BAH=90^\circ-60^\circ=30^\circ$ 이므로

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

$$\begin{aligned} \triangle AHC \text{에서 } \angle CAH &= 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ \text{이므로} \\ \overline{CH} &= h \tan 60^\circ = \sqrt{3}h \\ \overline{BH} + \overline{CH} &= \overline{BC} \text{이므로} \\ \frac{\sqrt{3}}{3}h + \sqrt{3}h &= 12, \frac{4\sqrt{3}}{3}h = 12 \\ \therefore h &= 3\sqrt{3} \end{aligned}$$

- 3 (1) $\triangle ABH$ 에서 $\angle BAH = 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$
 (2) $\triangle ABH$ 에서 $\overline{BH} = h \tan 60^\circ = \sqrt{3}h$
 (3) $\triangle ACH$ 에서 $\angle CAH = 90^\circ - 45^\circ = 45^\circ$
 (4) $\triangle ACH$ 에서 $\overline{CH} = h \tan 45^\circ = h$
 (5) $\overline{BH} - \overline{CH} = \overline{BC}$ 이므로
 $\sqrt{3}h - h = 10, (\sqrt{3} - 1)h = 10$
 $\therefore h = \frac{10}{\sqrt{3} - 1} = 5(\sqrt{3} + 1)$

- 4 (1) $\triangle ABH$ 에서 $\angle BAH = 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$ 이므로
 $\overline{BH} = h \tan 60^\circ = \sqrt{3}h$
 $\triangle ACH$ 에서 $\angle CAH = 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$ 이므로
 $\overline{CH} = h \tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3}h$
 $\overline{BH} - \overline{CH} = \overline{BC}$ 이므로
 $\sqrt{3}h - \frac{\sqrt{3}}{3}h = 20$
 $\frac{2\sqrt{3}}{3}h = 20 \quad \therefore h = 10\sqrt{3}$
 (2) $\triangle ABH$ 에서 $\angle BAH = 90^\circ - 45^\circ = 45^\circ$ 이므로
 $\overline{BH} = h \tan 45^\circ = h$
 $\triangle ACH$ 에서 $\angle CAH = 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$ 이므로
 $\overline{CH} = h \tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3}h$
 $\overline{BH} - \overline{CH} = \overline{BC}$ 이므로
 $h - \frac{\sqrt{3}}{3}h = 6, \frac{3 - \sqrt{3}}{3}h = 6$
 $\therefore h = \frac{18}{3 - \sqrt{3}} = 3(3 + \sqrt{3})$

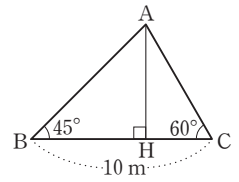
개념 완성

p.47

- 01 $7(\sqrt{3} - 1)$ 02 $5(3 - \sqrt{3})$ m
 03 $4\sqrt{3}$ 04 100 m

- 01 $\triangle ABH$ 에서 $\angle BAH = 90^\circ - 45^\circ = 45^\circ$ 이므로
 $\overline{BH} = h \tan 45^\circ = h$
 $\triangle AHC$ 에서 $\angle CAH = 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$ 이므로
 $\overline{CH} = h \tan 60^\circ = \sqrt{3}h$
 $\overline{BH} + \overline{CH} = \overline{BC}$ 이므로
 $h + \sqrt{3}h = 14, (1 + \sqrt{3})h = 14$
 $\therefore h = \frac{14}{\sqrt{3} + 1} = 7(\sqrt{3} - 1)$

- 02 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서
 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하고
 $\overline{AH} = h$ m라 하면 $\triangle ABH$ 에서
 $\angle BAH = 90^\circ - 45^\circ = 45^\circ$ 이므로
 $\overline{BH} = h \tan 45^\circ = h$ (m)



$\triangle AHC$ 에서 $\angle CAH = 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$ 이므로

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

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

$$h + \frac{\sqrt{3}}{3}h = 10, \frac{3 + \sqrt{3}}{3}h = 10$$

$$\therefore h = \frac{30}{3 + \sqrt{3}} = 5(3 - \sqrt{3})$$

따라서 지면에서 새가 있는 A 지점까지의 높이는
 $5(3 - \sqrt{3})$ m이다.

- 03 $\triangle ABH$ 에서 $\angle BAH = 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$ 이므로
 $\overline{BH} = h \tan 60^\circ = \sqrt{3}h$
 $\angle ACH = 180^\circ - 120^\circ = 60^\circ$ 이므로
 $\triangle ACH$ 에서 $\angle CAH = 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$
 $\therefore \overline{CH} = h \tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3}h$
 $\overline{BH} - \overline{CH} = \overline{BC}$ 이므로
 $\sqrt{3}h - \frac{\sqrt{3}}{3}h = 8, \frac{2\sqrt{3}}{3}h = 8 \quad \therefore h = 4\sqrt{3}$

- 04 $\overline{AH} = h$ m라 하면
 $\triangle ABH$ 에서 $\angle BAH = 90^\circ - 25^\circ = 65^\circ$ 이므로
 $\overline{BH} = h \tan 65^\circ = 2.1h$ (m)
 $\triangle ACH$ 에서 $\angle CAH = 90^\circ - 40^\circ = 50^\circ$ 이므로
 $\overline{CH} = h \tan 50^\circ = 1.2h$ (m)
 $\overline{BH} - \overline{CH} = \overline{BC}$ 이므로
 $2.1h - 1.2h = 90, 0.9h = 90 \quad \therefore h = 100$
 따라서 굴뚝의 높이는 100 m이다.

08 삼각형의 넓이 구하기

풀면서 개념 익히기

p.48~p.49

1-1 (1) $7\sqrt{3}$ (2) $7, \sin 60^\circ, 7, \frac{\sqrt{3}}{2}, 7\sqrt{3}$

(2) $36, 12, 180^\circ, 30^\circ, \sin 30^\circ, \frac{1}{2}, 36$

1-2 (1) $\frac{27\sqrt{2}}{2}$ (2) 20 (3) $\frac{81\sqrt{3}}{4}$

2-1 (1) $18\sqrt{3}, 12, 120^\circ, 12, \frac{\sqrt{3}}{2}, 18\sqrt{3}$

(2) $5, 2\sqrt{5}, 180^\circ, 150^\circ, 2\sqrt{5}, 150^\circ, 2\sqrt{5}, \frac{1}{2}, 5$

2-2 (1) $3\sqrt{2}$ (2) 27 (3) $16\sqrt{3}$

1-2 (1) $\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 6 \times 9 \times \sin 45^\circ$
 $= \frac{1}{2} \times 6 \times 9 \times \frac{\sqrt{2}}{2}$
 $= \frac{27\sqrt{2}}{2}$

(2) $\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 10 \times 8 \times \sin 30^\circ$
 $= \frac{1}{2} \times 10 \times 8 \times \frac{1}{2}$
 $= 20$

(3) $\angle A = \angle C = 60^\circ$ 이므로 $\overline{AB} = \overline{BC} = 9$ 이고
 $\angle B = 180^\circ - (60^\circ + 60^\circ) = 60^\circ$ 이므로
 $\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 9 \times 9 \times \sin 60^\circ$
 $= \frac{1}{2} \times 9 \times 9 \times \frac{\sqrt{3}}{2}$
 $= \frac{81\sqrt{3}}{4}$

2-2 (1) $\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 4 \times 3 \times \sin (180^\circ - 135^\circ)$
 $= \frac{1}{2} \times 4 \times 3 \times \frac{\sqrt{2}}{2}$
 $= 3\sqrt{2}$

(2) $\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 9 \times 12 \times \sin (180^\circ - 150^\circ)$
 $= \frac{1}{2} \times 9 \times 12 \times \frac{1}{2}$
 $= 27$

(3) $\overline{AB} = \overline{BC} = 8$ 이므로
 $\angle B = 180^\circ - 2 \times 30^\circ = 120^\circ$
 $\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 8 \times 8 \times \sin (180^\circ - 120^\circ)$
 $= \frac{1}{2} \times 8 \times 8 \times \frac{\sqrt{3}}{2}$
 $= 16\sqrt{3}$

개념 체크

p.50

1 (1) 18 cm^2 (2) 21 cm^2 (3) $30\sqrt{3} \text{ cm}^2$

2 (1) $5\sqrt{3} \text{ cm}^2$ (2) $5\sqrt{2} \text{ cm}^2$ (3) 14 cm^2 (4) 49 cm^2

1 (1) $\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 8 \times 9 \times \sin 30^\circ$
 $= \frac{1}{2} \times 8 \times 9 \times \frac{1}{2}$
 $= 18 (\text{cm}^2)$

(2) $\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 6 \times 7\sqrt{2} \times \sin 45^\circ$
 $= \frac{1}{2} \times 6 \times 7\sqrt{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2}$
 $= 21 (\text{cm}^2)$

(3) $\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 15 \times 8 \times \sin 60^\circ$
 $= \frac{1}{2} \times 15 \times 8 \times \frac{\sqrt{3}}{2}$
 $= 30\sqrt{3} (\text{cm}^2)$

2 (1) $\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 5 \times 4 \times \sin (180^\circ - 120^\circ)$
 $= \frac{1}{2} \times 5 \times 4 \times \frac{\sqrt{3}}{2}$
 $= 5\sqrt{3} (\text{cm}^2)$

(2) $\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 4 \times 5 \times \sin (180^\circ - 135^\circ)$
 $= \frac{1}{2} \times 4 \times 5 \times \frac{\sqrt{2}}{2}$
 $= 5\sqrt{2} (\text{cm}^2)$

(3) $\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 7 \times 8 \times \sin (180^\circ - 150^\circ)$
 $= \frac{1}{2} \times 7 \times 8 \times \frac{1}{2}$
 $= 14 (\text{cm}^2)$

(4) $\overline{AC} = \overline{BC} = 14 \text{ cm}$ 이므로
 $\angle C = 180^\circ - 2 \times 15^\circ = 150^\circ$
 $\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 14 \times 14 \times \sin (180^\circ - 150^\circ)$
 $= \frac{1}{2} \times 14 \times 14 \times \frac{1}{2}$
 $= 49 (\text{cm}^2)$

개념 완성

p.51~p.52

01 $15\sqrt{3} \text{ cm}^2$ **02** ① **03** 25 cm^2 **04** $16\sqrt{3} \text{ cm}^2$

05 60° **06** 135° **07** 9 cm **08** 12 cm

09 (1) $4\sqrt{3}$ (2) $4\sqrt{3}, 4\sqrt{3}, \frac{1}{2}, 4\sqrt{3}$

(2) $24\sqrt{3}$ (3) $8, \sin 60^\circ, 8, \frac{\sqrt{3}}{2}, 24\sqrt{3}$ (3) $28\sqrt{3}$

10 (1) 28 (2) $31\sqrt{3}$ **11** $150\sqrt{3} \text{ cm}^2$

12 $72\sqrt{2} \text{ cm}^2$

01 $\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 5 \times 12 \times \sin 60^\circ$
 $= \frac{1}{2} \times 5 \times 12 \times \frac{\sqrt{3}}{2}$
 $= 15\sqrt{3} (\text{cm}^2)$

02 $\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 8 \times 10 \times \sin (180^\circ - 150^\circ)$
 $= \frac{1}{2} \times 8 \times 10 \times \frac{1}{2}$
 $= 20 (\text{cm}^2)$

03 $\overline{AB} = \overline{AC} = 10 \text{ cm}$ 이므로
 $\angle A = 180^\circ - 2 \times 75^\circ = 30^\circ$
 $\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 10 \times 10 \times \sin 30^\circ$
 $= \frac{1}{2} \times 10 \times 10 \times \frac{1}{2}$
 $= 25 \text{ (cm}^2\text{)}$

04 $\angle A = 180^\circ - (120^\circ + 30^\circ) = 30^\circ$ 이므로
 $\angle A = \angle C$
따라서 $\overline{AB} = \overline{BC} = 8 \text{ cm}$ 이므로
 $\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 8 \times 8 \times \sin (180^\circ - 120^\circ)$
 $= \frac{1}{2} \times 8 \times 8 \times \frac{\sqrt{3}}{2}$
 $= 16\sqrt{3} \text{ (cm}^2\text{)}$

05 $\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 2\sqrt{3} \times 4 \times \sin B$
 $= 4\sqrt{3} \sin B \text{ (cm}^2\text{)}$
즉 $4\sqrt{3} \sin B = 6$ 이므로 $\sin B = \frac{\sqrt{3}}{2}$
이때 $0^\circ < \angle B < 90^\circ$ 이므로 $\angle B = 60^\circ$

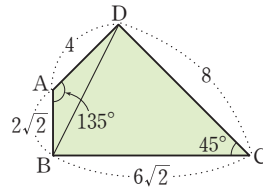
06 $\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 9 \times 12 \times \sin (180^\circ - C)$
 $= 54 \sin (180^\circ - C) \text{ (cm}^2\text{)}$
즉 $54 \sin (180^\circ - C) = 27\sqrt{2}$ 이므로
 $\sin (180^\circ - C) = \frac{\sqrt{2}}{2}$
이때 $90^\circ < \angle C < 180^\circ$ 에서
 $0^\circ < 180^\circ - \angle C < 90^\circ$ 이므로
 $180^\circ - \angle C = 45^\circ \quad \therefore \angle C = 135^\circ$

07 $\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 4\sqrt{2} \times \overline{BC} \times \sin 45^\circ$
 $= \frac{1}{2} \times 4\sqrt{2} \times \overline{BC} \times \frac{\sqrt{2}}{2}$
 $= 2\overline{BC} \text{ (cm}^2\text{)}$
즉 $2\overline{BC} = 18$ 이므로 $\overline{BC} = 9 \text{ (cm)}$

08 $\triangle ABC = \frac{1}{2} \times \overline{AB} \times 8 \times \sin (180^\circ - 120^\circ)$
 $= \frac{1}{2} \times \overline{AB} \times 8 \times \frac{\sqrt{3}}{2}$
 $= 2\sqrt{3}\overline{AB} \text{ (cm}^2\text{)}$
즉 $2\sqrt{3}\overline{AB} = 24\sqrt{3}$ 이므로 $\overline{AB} = 12 \text{ (cm)}$

09 (3) $\square ABCD = \triangle ABD + \triangle BCD$
 $= 4\sqrt{3} + 24\sqrt{3} = 28\sqrt{3}$

10 (1)



위의 그림과 같이 $\overline{BD}$ 를 그으면

$$\square ABCD = \triangle ABD + \triangle BCD$$

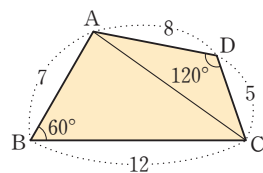
$$= \frac{1}{2} \times 2\sqrt{2} \times 4 \times \sin (180^\circ - 135^\circ)$$

$$+ \frac{1}{2} \times 6\sqrt{2} \times 8 \times \sin 45^\circ$$

$$= \frac{1}{2} \times 2\sqrt{2} \times 4 \times \frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{1}{2} \times 6\sqrt{2} \times 8 \times \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$= 4 + 24 = 28$$

(2)



위의 그림과 같이 $\overline{AC}$ 를 그으면

$$\square ABCD = \triangle ABC + \triangle ACD$$

$$= \frac{1}{2} \times 7 \times 12 \times \sin 60^\circ$$

$$+ \frac{1}{2} \times 8 \times 5 \times \sin (180^\circ - 120^\circ)$$

$$= \frac{1}{2} \times 7 \times 12 \times \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{1}{2} \times 8 \times 5 \times \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$= 21\sqrt{3} + 10\sqrt{3} = 31\sqrt{3}$$

11 오른쪽 그림과 같이 선을 그으면 정육각형은 6개의 합동인 이등변삼각형으로 나누어진다.

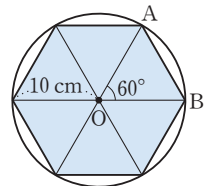
$$\text{이때 } \angle AOB = \frac{360^\circ}{6} = 60^\circ \text{이므로}$$

구하는 정육각형의 넓이는

$$6 \times \left(\frac{1}{2} \times 10 \times 10 \times \sin 60^\circ \right)$$

$$= 6 \times \left(\frac{1}{2} \times 10 \times 10 \times \frac{\sqrt{3}}{2} \right)$$

$$= 150\sqrt{3} \text{ (cm}^2\text{)}$$



12 오른쪽 그림과 같이 선을 그으면 정팔각형은 8개의 합동인 이등변삼각형으로 나누어진다.

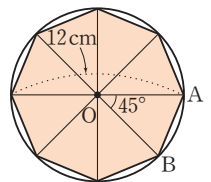
$$\text{이때 } \overline{OA} = \overline{OB} = \frac{1}{2} \times 12 = 6 \text{ (cm),}$$

$$\angle AOB = \frac{360^\circ}{8} = 45^\circ \text{이므로 구하는 정팔각형의 넓이는}$$

$$8 \times \left(\frac{1}{2} \times 6 \times 6 \times \sin 45^\circ \right)$$

$$= 8 \times \left(\frac{1}{2} \times 6 \times 6 \times \frac{\sqrt{2}}{2} \right)$$

$$= 72\sqrt{2} \text{ (cm}^2\text{)}$$



09) 사각형의 넓이 구하기

풀면서 개념 익히기

p.53~p.54

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

(2) $36\sqrt{2}$ (3) $9, 135^\circ, 9, \frac{\sqrt{2}}{2}, 36\sqrt{2}$

1-2 (1) 12 (2) $10\sqrt{3}$ (3) 15

2-1 (1) $20\sqrt{2}$ (2) $8, 45^\circ, 8, \frac{\sqrt{2}}{2}, 20\sqrt{2}$

(2) $42\sqrt{3}$ (3) $14, 120^\circ, 14, \frac{\sqrt{3}}{2}, 42\sqrt{3}$

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

1-2 (1) $\square ABCD = 4 \times 3\sqrt{2} \times \sin 45^\circ$
 $= 4 \times 3\sqrt{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 12$

(2) $\square ABCD = 4 \times 5 \times \sin (180^\circ - 120^\circ)$
 $= 4 \times 5 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 10\sqrt{3}$

(3) $\square ABCD = 5 \times 6 \times \sin (180^\circ - 150^\circ)$
 $= 5 \times 6 \times \frac{1}{2} = 15$

2-2 (1) $\square ABCD = \frac{1}{2} \times 16 \times 15 \times \sin 60^\circ$
 $= \frac{1}{2} \times 16 \times 15 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 60\sqrt{3}$

(2) $\square ABCD = \frac{1}{2} \times 6 \times 4 \times \sin (180^\circ - 135^\circ)$
 $= \frac{1}{2} \times 6 \times 4 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 6\sqrt{2}$

개념 체크

p.55

1 (1) 9 (2) $14\sqrt{3}$ (3) $18\sqrt{2}$ (4) 54 (5) $20\sqrt{3}$

2 (1) $14\sqrt{3}$ (2) $\frac{27}{2}$ (3) $35\sqrt{2}$

1 (1) $\square ABCD = 6 \times 3 \times \sin 30^\circ$
 $= 6 \times 3 \times \frac{1}{2} = 9$

(2) $\square ABCD = 4 \times 7 \times \sin 60^\circ$
 $= 4 \times 7 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 14\sqrt{3}$

(3) $\square ABCD = 6 \times 6 \times \sin 45^\circ$
 $= 6 \times 6 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 18\sqrt{2}$

(4) $\square ABCD = 12 \times 9 \times \sin (180^\circ - 150^\circ)$
 $= 12 \times 9 \times \frac{1}{2} = 54$

(5) $\overline{AD} = \overline{BC} = 8$ 이므로
 $\square ABCD = 5 \times 8 \times \sin (180^\circ - 120^\circ)$
 $= 5 \times 8 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 20\sqrt{3}$

2 (1) $\square ABCD = \frac{1}{2} \times 7 \times 8 \times \sin 60^\circ$
 $= \frac{1}{2} \times 7 \times 8 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 14\sqrt{3}$
 (2) $\square ABCD = \frac{1}{2} \times 6 \times 9 \times \sin 30^\circ$
 $= \frac{1}{2} \times 6 \times 9 \times \frac{1}{2} = \frac{27}{2}$
 (3) $\square ABCD = \frac{1}{2} \times 14 \times 10 \times \sin (180^\circ - 135^\circ)$
 $= \frac{1}{2} \times 14 \times 10 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 35\sqrt{2}$

개념 완성

p.56

01 ⑤ 02 $32\sqrt{2}$ 03 ④ 04 30°
 05 $14\sqrt{2} \text{ cm}^2$ 06 14

01 $\square ABCD$ 에서 $\overline{AB} = \overline{DC}$, $\overline{AD} = \overline{BC}$, 즉 두 쌍의 대변의 길이가 각각 같으므로 $\square ABCD$ 는 평행사변형이다.
 $\therefore \square ABCD = 4 \times 6 \times \sin 60^\circ$
 $= 4 \times 6 \times \frac{\sqrt{3}}{2}$
 $= 12\sqrt{3} (\text{cm}^2)$

02 $\overline{AD} = \overline{AB} = 8$ 이므로
 $\square ABCD = 8 \times 8 \times \sin (180^\circ - 135^\circ)$
 $= 8 \times 8 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 32\sqrt{2}$

03 $\square ABCD = 4 \times \overline{AD} \times \sin (180^\circ - 120^\circ)$
 $= 4 \times \overline{AD} \times \frac{\sqrt{3}}{2}$
 $= 2\sqrt{3}\overline{AD}$
 즉 $2\sqrt{3}\overline{AD} = 24$ 이므로 $\overline{AD} = 4\sqrt{3}$

04 $\square ABCD = 10 \times 12 \times \sin B$
 $= 120 \sin B$
 즉 $120 \sin B = 60$ 이므로 $\sin B = \frac{1}{2}$
 이때 $0^\circ < \angle B < 90^\circ$ 이므로 $\angle B = 30^\circ$

05 $\square ABCD = \frac{1}{2} \times 7 \times 8\sqrt{2} \times \sin (180^\circ - 150^\circ)$
 $= \frac{1}{2} \times 7 \times 8\sqrt{2} \times \frac{1}{2}$
 $= 14\sqrt{2} (\text{cm}^2)$

$$\begin{aligned}
 06 \quad \square ABCD &= \frac{1}{2} \times \overline{AC} \times 10 \times \sin 45^\circ \\
 &= \frac{1}{2} \times \overline{AC} \times 10 \times \frac{\sqrt{2}}{2} \\
 &= \frac{5\sqrt{2}}{2} \overline{AC} \\
 &\approx \frac{5\sqrt{2}}{2} \overline{AC} = 35\sqrt{2} \text{이므로 } \overline{AC} = 14
 \end{aligned}$$

단원 테스트

2. 삼각비의 활용

p.57~p.59

- | | | |
|--------------------------|---------------------------------|--|
| 01 141 | 02 40 m | 03 131 m |
| 04 $(25 + 25\sqrt{3})$ m | 05 $3\sqrt{5}$ cm | 06 ③ |
| 07 ③ | 08 $(4 + 4\sqrt{3})$ m | |
| 09 $30(\sqrt{3} - 1)$ m | 10 $5\sqrt{3}$ | 11 ② |
| 12 ⑤ | 13 ⑤ | 14 $(32 + 10\sqrt{3})$ cm ² |
| 15 $6 + \sqrt{3}$ | 16 $28\sqrt{2}$ cm ² | 17 60° |
| | | 18 $33\sqrt{3}$ cm ² |

$$\begin{aligned}
 01 \quad \overline{AB} &= 100 \cos 47^\circ = 100 \times 0.68 = 68 \\
 \overline{BC} &= 100 \sin 47^\circ = 100 \times 0.73 = 73 \\
 \therefore \overline{AB} + \overline{BC} &= 68 + 73 = 141
 \end{aligned}$$

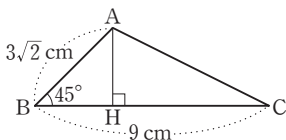
$$\begin{aligned}
 02 \quad \overline{AC} &= \frac{16}{\sin 24^\circ} = 16 \div 0.4 = 40 \text{ (m)} \\
 &\text{따라서 A 지점에서 C 지점까지의 거리는 40 m이다.}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 03 \quad \overline{AB} &= 100 \tan 48^\circ = 100 \times 1.11 = 111 \text{ (m)} \\
 &\text{따라서 전망대의 높이는} \\
 \overline{AD} &= \overline{AB} + \overline{BD} = 111 + 20 = 131 \text{ (m)}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 04 \quad \overline{BH} &= 25 \text{ m 이므로} \\
 \overline{AH} &= \frac{25}{\tan 30^\circ} = 25 \div \frac{\sqrt{3}}{3} = 25\sqrt{3} \text{ (m)} \\
 \overline{CH} &= 25\sqrt{3} \tan 45^\circ = 25\sqrt{3} \times 1 = 25\sqrt{3} \text{ (m)} \\
 &\text{따라서 타워의 높이는} \\
 \overline{BC} &= \overline{BH} + \overline{CH} = 25 + 25\sqrt{3} \text{ (m)}
 \end{aligned}$$

05 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점

A에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하면
△ABH에서



$$\overline{AH} = 3\sqrt{2} \sin 45^\circ = 3\sqrt{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 3 \text{ (cm)}$$

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

$$\overline{CH} = \overline{BC} - \overline{BH} = 9 - 3 = 6 \text{ (cm) 이므로}$$

△AHC에서

$$\overline{AC} = \sqrt{3^2 + 6^2} = \sqrt{45} = 3\sqrt{5} \text{ (cm)}$$

06 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서

$\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하면

△AHC에서

$$\overline{AH} = 6 \sin 45^\circ$$

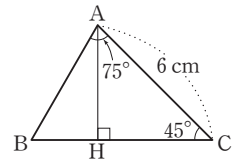
$$= 6 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 3\sqrt{2} \text{ (cm)}$$

△ABC에서

$$\angle B = 180^\circ - (75^\circ + 45^\circ) = 60^\circ \text{ 이므로}$$

△ABH에서

$$\overline{AB} = \frac{3\sqrt{2}}{\sin 60^\circ} = 3\sqrt{2} \div \frac{\sqrt{3}}{2} = 2\sqrt{6} \text{ (cm)}$$



07 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 B에서 $\overline{AC}$

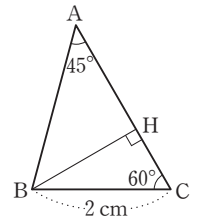
에 내린 수선의 발을 H라 하면

△BCH에서

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

△ABH에서

$$\overline{AB} = \frac{\sqrt{3}}{\sin 45^\circ} = \sqrt{3} \div \frac{\sqrt{2}}{2} = \sqrt{6} \text{ (cm)}$$



08 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 B에서

$\overline{AC}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하면

△BCH에서

$$\overline{BH} = 8 \sin 30^\circ = 8 \times \frac{1}{2} = 4 \text{ (m)}$$

$$\overline{CH} = 8 \cos 30^\circ = 8 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 4\sqrt{3} \text{ (m)}$$

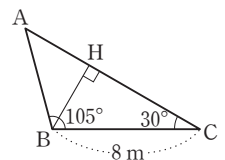
△ABC에서 $\angle A = 180^\circ - (105^\circ + 30^\circ) = 45^\circ$ 이므로

△ABH에서

$$\overline{AH} = \frac{4}{\tan 45^\circ} = \frac{4}{1} = 4 \text{ (m)}$$

$$\therefore \overline{AC} = \overline{AH} + \overline{CH} = 4 + 4\sqrt{3} \text{ (m)}$$

따라서 두 지점 A, C 사이의 거리는 $(4 + 4\sqrt{3})$ m이다.



09 $\overline{CH} = h$ m라 하면

△CAH에서 $\angle ACH = 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$ 이므로

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

△CHB에서 $\angle BCH = 90^\circ - 45^\circ = 45^\circ$ 이므로

$$\overline{BH} = h \tan 45^\circ = h \text{ (m)}$$

$$\overline{AH} + \overline{BH} = \overline{AB} \text{ 이므로 } \sqrt{3}h + h = 60$$

$$(\sqrt{3} + 1)h = 60 \quad \therefore h = \frac{60}{\sqrt{3} + 1} = 30(\sqrt{3} - 1)$$

따라서 $\overline{CH}$ 의 길이는 $30(\sqrt{3} - 1)$ m이다.

10 △ABH에서 $\angle BAH = 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$ 이므로

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

△ACH에서 $\angle CAH = 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$ 이므로

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

$$\overline{BH} - \overline{CH} = \overline{BC} \text{ 이므로 } \sqrt{3}h - \frac{\sqrt{3}}{3}h = 10$$

$$\frac{2\sqrt{3}}{3}h = 10 \quad \therefore h = 5\sqrt{3}$$

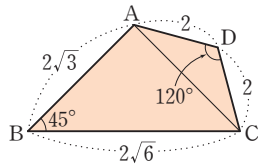
$$\begin{aligned} 11 \quad \triangle ABC &= \frac{1}{2} \times 4 \times 6 \times \sin 45^\circ \\ &= \frac{1}{2} \times 4 \times 6 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 6\sqrt{2} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 12 \quad \triangle ABC &= \frac{1}{2} \times 8 \times 4 \times \sin (180^\circ - 120^\circ) \\ &= \frac{1}{2} \times 8 \times 4 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 8\sqrt{3} \text{ (cm}^2\text{)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 13 \quad \triangle ABC &= \frac{1}{2} \times 12 \times \overline{BC} \times \sin (180^\circ - 150^\circ) \\ &= \frac{1}{2} \times 12 \times \overline{BC} \times \frac{1}{2} = 3\overline{BC} \text{ (cm}^2\text{)} \\ \text{즉 } 3\overline{BC} &= 27\sqrt{2} \text{ 이므로 } \overline{BC} = 9\sqrt{2} \text{ (cm)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 14 \quad \triangle ABC \text{에서} \\ \overline{AC} &= 8\sqrt{2} \sin 45^\circ = 8\sqrt{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 8 \text{ (cm)} \\ \overline{BC} &= 8\sqrt{2} \cos 45^\circ = 8\sqrt{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 8 \text{ (cm)} \\ \therefore \square ABCD &= \triangle ABC + \triangle ACD \\ &= \frac{1}{2} \times 8 \times 8 + \frac{1}{2} \times 8 \times 5 \times \sin 60^\circ \\ &= 32 + \frac{1}{2} \times 8 \times 5 \times \frac{\sqrt{3}}{2} \\ &= 32 + 10\sqrt{3} \text{ (cm}^2\text{)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 15 \quad &\text{오른쪽 그림과 같이 } \overline{AC} \text{를 그} \\ &\text{으면} \\ \square ABCD &= \triangle ABC + \triangle ACD \\ &= \frac{1}{2} \times 2\sqrt{3} \times 2\sqrt{6} \times \sin 45^\circ \\ &\quad + \frac{1}{2} \times 2 \times 2 \times \sin (180^\circ - 120^\circ) \\ &= \frac{1}{2} \times 2\sqrt{3} \times 2\sqrt{6} \times \frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{1}{2} \times 2 \times 2 \times \frac{\sqrt{3}}{2} \\ &= 6 + \sqrt{3} \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} 16 \quad \overline{AD} &= \overline{BC} = 8 \text{ cm 이므로} \\ \square ABCD &= 7 \times 8 \times \sin (180^\circ - 135^\circ) \\ &= 7 \times 8 \times \frac{\sqrt{2}}{2} \\ &= 28\sqrt{2} \text{ (cm}^2\text{)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 17 \quad \square ABCD &= 3\sqrt{3} \times 4\sqrt{6} \times \sin B \\ &= 36\sqrt{2} \sin B \\ \text{즉 } 36\sqrt{2} \sin B &= 18\sqrt{6} \text{ 이므로 } \sin B = \frac{\sqrt{3}}{2} \\ \text{이때 } 0^\circ < \angle B < 90^\circ \text{ 이므로 } \angle B &= 60^\circ \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 18 \quad \square ABCD &= \frac{1}{2} \times 11 \times 12 \times \sin 60^\circ \\ &= \frac{1}{2} \times 11 \times 12 \times \frac{\sqrt{3}}{2} \\ &= 33\sqrt{3} \text{ (cm}^2\text{)} \end{aligned}$$

3 원과 직선

10 원의 현에 관한 성질

물문서 개념 익히기

p.62~p.64

1-1 (1) ㉠ (2) ㉡ (3) ㉢ (4) ㉣ (5) ㉤

1-2 (1) ㉠ (2) 원 위의 두 점을 이은 선분을 현이라 한다.
(3) 원에서 호와 현으로 이루어진 도형을 활꼴이라 한다.
(4) 원 위의 두 점에 의해 나누어지는 원의 일부분을 호라 한다.

2-1 (1) 7 (2) 8

2-2 (1) 6 (2) 10

3-1 $4\sqrt{5}$ ㉠ $4, 2\sqrt{5}, 2\sqrt{5}, 4\sqrt{5}, 4\sqrt{5}$

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

4-1 (1) 8 (2) 4

4-2 (1) 3 (2) 7

5-1 24 cm ㉠ 12, 12, 24, 24

5-2 (1) 8 (2) 9

$$\begin{aligned} 2-1 \quad (1) \quad \overline{AM} &= \overline{BM} \text{ 이므로} \\ \overline{AM} &= \frac{1}{2} \overline{AB} = \frac{1}{2} \times 14 = 7 \quad \therefore x = 7 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (2) \quad \overline{AM} &= \overline{BM} \text{ 이므로} \\ \overline{AB} &= 2\overline{BM} = 2 \times 4 = 8 \quad \therefore x = 8 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2-2 \quad (1) \quad \overline{AM} &= \overline{BM} \text{ 이므로} \\ \overline{AM} &= \frac{1}{2} \overline{AB} = \frac{1}{2} \times 12 = 6 \quad \therefore x = 6 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (2) \quad \overline{AM} &= \overline{BM} \text{ 이므로} \\ \overline{AB} &= 2\overline{BM} = 2 \times 5 = 10 \quad \therefore x = 10 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3-2 \quad (1) \quad \triangle OAM \text{에서} \\ \overline{AM} &= \sqrt{4^2 - 2^2} = \sqrt{12} = 2\sqrt{3} \\ \overline{AB} &= 2\overline{AM} = 2 \times 2\sqrt{3} = 4\sqrt{3} \quad \therefore x = 4\sqrt{3} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (2) \quad \overline{AM} &= \frac{1}{2} \overline{AB} = \frac{1}{2} \times 24 = 12 \\ \text{따라서 } \triangle OAM \text{에서} \\ \overline{OA} &= \sqrt{12^2 + 5^2} = \sqrt{169} = 13 \quad \therefore x = 13 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 4-1 \quad (1) \quad \overline{OM} &= \overline{ON} \text{ 이므로 } \overline{CD} = \overline{AB} = 8 \\ \therefore x &= 8 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (2) \quad \overline{AB} &= \overline{CD} \text{ 이므로 } \overline{OM} = \overline{ON} = 4 \\ \therefore x &= 4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 4-2 \quad (1) \quad \overline{AB} &= \overline{CD} \text{ 이므로 } \overline{ON} = \overline{OM} = 3 \\ \therefore x &= 3 \end{aligned}$$

$$(2) \overline{OM} = \overline{ON} \text{이므로 } \overline{CD} = \overline{AB} = 14$$

$$\overline{DN} = \frac{1}{2} \overline{CD} = \frac{1}{2} \times 14 = 7 \quad \therefore x = 7$$

5-2 (1) $\triangle OAM$ 에서

$$\overline{AM} = \sqrt{(4\sqrt{2})^2 - 4^2} = \sqrt{16} = 4$$

$$\therefore \overline{AB} = 2\overline{AM} = 2 \times 4 = 8$$

이때 $\overline{OM} = \overline{ON}$ 이므로 $\overline{CD} = \overline{AB} = 8$

$$\therefore x = 8$$

(2) $\overline{AM} = \frac{1}{2} \overline{AB} = \frac{1}{2} \times 24 = 12$ 이므로

$\triangle OAM$ 에서

$$\overline{OM} = \sqrt{15^2 - 12^2} = \sqrt{81} = 9$$

이때 $\overline{AB} = \overline{CD}$ 이므로 $\overline{ON} = \overline{OM} = 9$

$$\therefore x = 9$$

개념 체크

p.65

- 1** (1) 5 (2) 18 (3) 11 (4) 14 (5) 8 (6) 2
- 2** (1) $2\sqrt{3}$ (2) 10 (3) $\sqrt{61}$ (4) 6

1 (1) $\overline{AM} = \overline{BM}$ 이므로

$$\overline{BM} = \frac{1}{2} \overline{AB} = \frac{1}{2} \times 10 = 5 \quad \therefore x = 5$$

(2) $\overline{AM} = \overline{BM}$ 이므로

$$\overline{AB} = 2\overline{AM} = 2 \times 9 = 18 \quad \therefore x = 18$$

(3) $\overline{OM} = \overline{ON}$ 이므로 $\overline{CD} = \overline{AB} = 11$

$$\therefore x = 11$$

(4) $\overline{AB} = 2\overline{AM} = 2 \times 7 = 14$ 이고 $\overline{OM} = \overline{ON}$ 이므로

$$\overline{CD} = \overline{AB} = 14 \quad \therefore x = 14$$

(5) $\overline{AB} = 2\overline{AM} = 2 \times 7 = 14$

이때 $\overline{AB} = \overline{CD}$ 이므로 $\overline{OM} = \overline{ON} = 8$

$$\therefore x = 8$$

(6) $\overline{CD} = 2\overline{CN} = 2 \times 3 = 6$

이때 $\overline{AB} = \overline{CD}$ 이므로 $\overline{OM} = \overline{ON} = 2$

$$\therefore x = 2$$

2 (1) $\triangle OAM$ 에서 $\overline{AM} = \sqrt{2^2 - 1^2} = \sqrt{3}$

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

(2) $\overline{BM} = \frac{1}{2} \overline{AB} = \frac{1}{2} \times 16 = 8$ 이므로

$\triangle OMB$ 에서

$$\overline{OB} = \sqrt{6^2 + 8^2} = \sqrt{100} = 10 \quad \therefore x = 10$$

(3) $\overline{OM} = \overline{ON}$ 이므로 $\overline{CD} = \overline{AB} = 10$

$$\overline{CN} = \frac{1}{2} \overline{CD} = \frac{1}{2} \times 10 = 5$$
이므로

$\triangle OCN$ 에서 $\overline{OC} = \sqrt{6^2 + 5^2} = \sqrt{61}$

$$\therefore x = \sqrt{61}$$

(4) $\overline{AM} = \overline{BM} = 6$ 이므로 $\triangle OAM$ 에서

$$\overline{OM} = \sqrt{(6\sqrt{2})^2 - 6^2} = \sqrt{36} = 6$$

$$\overline{AB} = 2\overline{BM} = 2 \times 6 = 12$$

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

$$\therefore x = 6$$

개념 완성

p.66~p.68

- 01** 3 cm **02** 20π cm
- 03** $\frac{25}{6}$ $x-3, 4, x-3, \frac{25}{6}$
- 04** (1) $\frac{15}{2}$ (2) 5 **05** 30 cm **06** $2\sqrt{3}$ cm
- 07** 30 cm^2 **08** 48 cm^2 **09** 71°
- 10** (1) 40° (2) 68° **11** (1) 정삼각형 (2) $12\sqrt{3}$ cm
- 12** 30 cm **13** 10 cm $r-4, r-4, r-4, 10, 10$
- 14** 10 cm **15** $8\sqrt{3}$ cm **16** $6\sqrt{3}$ cm

01 $\overline{AM} = \frac{1}{2} \overline{AB} = \frac{1}{2} \times 8 = 4$ (cm)이므로

$\triangle OAM$ 에서

$$\overline{OM} = \sqrt{5^2 - 4^2} = \sqrt{9} = 3$$
 (cm)

02 $\overline{AM} = \frac{1}{2} \overline{AB} = \frac{1}{2} \times 16 = 8$ (cm)

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$ 를 그으면

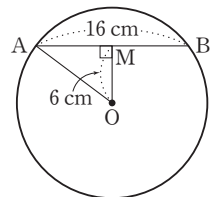
$\triangle AOM$ 에서

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

따라서 원의 반지름의 길이가 10 cm

이므로 그 둘레의 길이는

$$2\pi \times 10 = 20\pi$$
 (cm)



04 (1) $\overline{OC} = \overline{OA} = x$ 이므로 $\overline{OM} = x - 3$

$$\overline{AM} = \overline{BM} = 6$$

$\triangle OAM$ 에서 $x^2 = 6^2 + (x - 3)^2$

$$x^2 = 36 + x^2 - 6x + 9, 6x = 45 \quad \therefore x = \frac{15}{2}$$

(2) $\overline{OC} = \overline{OB} = x$ 이므로 $\overline{OM} = x - 2$

$$\overline{BM} = \frac{1}{2} \overline{AB} = \frac{1}{2} \times 8 = 4$$

$\triangle OMB$ 에서 $x^2 = (x - 2)^2 + 4^2$

$$x^2 = x^2 - 4x + 4 + 16, 4x = 20 \quad \therefore x = 5$$

05 $\overline{AB} \perp \overline{OC}$ 이므로 $\triangle OAC$ 에서

$$\overline{AC} = \sqrt{17^2 - 8^2} = \sqrt{225} = 15$$
 (cm)
$$\therefore \overline{AB} = 2\overline{AC} = 2 \times 15 = 30$$
 (cm)

06 $\overline{AB} \perp \overline{OC}$ 이므로 $\triangle OAC$ 에서

$$\overline{AC} = \sqrt{(\sqrt{7})^2 - 2^2} = \sqrt{3}$$
 (cm)
$$\therefore \overline{AB} = 2\overline{AC} = 2 \times \sqrt{3} = 2\sqrt{3}$$
 (cm)

07 $\overline{OM} = \overline{ON}$ 이므로 $\overline{CD} = \overline{AB} = 24$ cm

$$\overline{CN} = \frac{1}{2} \overline{CD} = \frac{1}{2} \times 24 = 12 \text{ (cm) 이므로}$$

$$\triangle OCN \text{에서 } \overline{ON} = \sqrt{13^2 - 12^2} = \sqrt{25} = 5 \text{ (cm)}$$

$$\therefore \triangle OCN = \frac{1}{2} \times 12 \times 5 = 30 \text{ (cm}^2\text{)}$$

08 오른쪽 그림과 같이 점 O에서 $\overline{CD}$ 에 내린 수선의 발을 N이라 하면

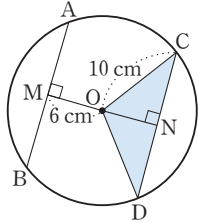
$$\overline{AB} = \overline{CD} \text{이므로 } \overline{ON} = \overline{OM} = 6 \text{ cm}$$

$\triangle OCN$ 에서

$$\overline{CN} = \sqrt{10^2 - 6^2} = \sqrt{64} = 8 \text{ (cm) 이므로}$$

$$\overline{CD} = 2\overline{CN} = 2 \times 8 = 16 \text{ (cm)}$$

$$\therefore \triangle ODC = \frac{1}{2} \times 16 \times 6 = 48 \text{ (cm}^2\text{)}$$



09 $\overline{OM} = \overline{ON}$ 이므로 $\overline{AC} = \overline{BC}$

즉 $\triangle ABC$ 는 이등변삼각형이므로

$$\angle x = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 38^\circ) = 71^\circ$$

10 (1) $\overline{OM} = \overline{ON}$ 이므로 $\overline{AB} = \overline{AC}$

즉 $\triangle ABC$ 는 이등변삼각형이므로

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

(2) $\overline{OM} = \overline{ON}$ 이므로 $\overline{AB} = \overline{AC}$

즉 $\triangle ABC$ 는 이등변삼각형이므로

$$\angle x = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 44^\circ) = 68^\circ$$

11 (1) $\overline{OD} = \overline{OE} = \overline{OF}$ 이므로 $\overline{AB} = \overline{BC} = \overline{CA}$

따라서 $\triangle ABC$ 는 정삼각형이다.

$$(2) (\triangle ABC \text{의 둘레의 길이}) = 3 \times 4\sqrt{3} = 12\sqrt{3} \text{ (cm)}$$

12 $\overline{OD} = \overline{OE} = \overline{OF}$ 이므로 $\overline{AB} = \overline{BC} = \overline{CA}$

즉 $\triangle ABC$ 는 정삼각형이다.

$\overline{OD} \perp \overline{AB}$ 이므로

$$\overline{AB} = 2\overline{AD} = 2 \times 5 = 10 \text{ (cm)}$$

따라서 $\triangle ABC$ 의 둘레의 길이는

$$3 \times 10 = 30 \text{ (cm)}$$

14 $\overline{CD}$ 가 현 AB의 수직이등분선이므로 $\overline{CD}$ 의 연장선은 원의 중심을 지난다.

오른쪽 그림과 같이 원의 중심을 O, 반

지름의 길이를 r cm라 하면

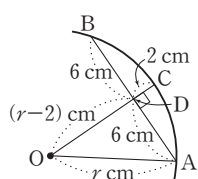
$$\overline{OA} = r \text{ cm}, \overline{OD} = (r-2) \text{ cm}$$

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

$$r^2 = r^2 - 4r + 4 + 36$$

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

따라서 구하는 원의 반지름의 길이는 10 cm이다.



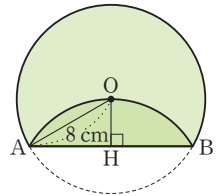
15 오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에서 $\overline{AB}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하면

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

이므로 $\triangle OAH$ 에서

$$\overline{AH} = \sqrt{8^2 - 4^2} = \sqrt{48} = 4\sqrt{3} \text{ (cm)}$$

$$\therefore \overline{AB} = 2\overline{AH} = 2 \times 4\sqrt{3} = 8\sqrt{3} \text{ (cm)}$$



16 오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에서 $\overline{AB}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하면

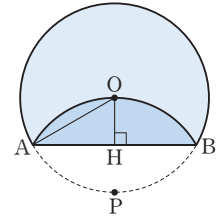
$$\overline{OA} = 6 \text{ cm 이고}$$

$$\overline{OH} = \frac{1}{2} \overline{OA} = \frac{1}{2} \times 6 = 3 \text{ (cm)}$$

이므로 $\triangle OAH$ 에서

$$\overline{AH} = \sqrt{6^2 - 3^2} = \sqrt{27} = 3\sqrt{3} \text{ (cm)}$$

$$\therefore \overline{AB} = 2\overline{AH} = 2 \times 3\sqrt{3} = 6\sqrt{3} \text{ (cm)}$$



11 강의 원의 접선에 관한 성질

풀면서 개념 익히기

p.69~p.72

1-1 140° $90, 40, 140$

1-2 55°

2-1 $4\sqrt{10}$

2-2 $2\sqrt{21}$ cm

3-1 15 cm

3-2 12 cm

4-1 50°

4-2 (1) 56° (2) 63°

5-1 $x=6, y=7, z=4$

5-2 11

6-1 5 3, 3, 3, 3, 2, 3, 2, 5, 5

6-2 (1) 8 (2) 7

7-1 10 $\overline{DC}, 6, 10$

7-2 (1) 6 (2) 5

8-1 6 방법 1 3, 2, 6 방법 2 4, 4, 2, 6, 6

8-2 (1) 3 (2) 2

1-2 $\angle PAO = \angle PBO = 90^\circ$ 이므로

$\square AOBP$ 에서

$$\angle x = 360^\circ - (90^\circ + 125^\circ + 90^\circ) = 55^\circ$$

2-1 $\angle PAO = 90^\circ$ 이므로 $\triangle PAO$ 에서

$$\overline{PO} = \sqrt{12^2 + 4^2} = \sqrt{160} = 4\sqrt{10} \text{ (cm)}$$

$$\therefore x = 4\sqrt{10}$$

2-2 $\overline{OA} = \overline{OT} = 4$ cm이므로

$$\overline{OP} = 4 + 6 = 10 \text{ (cm)}$$

$$\angle OTP = 90^\circ \text{이므로 } \triangle OTP \text{에서}$$

$$\overline{PT} = \sqrt{10^2 - 4^2} = \sqrt{84} = 2\sqrt{21} \text{ (cm)}$$

3-1 $\overline{PA} = \overline{PB} = 12 \text{ cm}$

$$\angle PAO = 90^\circ \text{이므로 } \triangle APO \text{에서}$$

$$\overline{PO} = \sqrt{12^2 + 9^2} = \sqrt{225} = 15 \text{ (cm)}$$

3-2 $\angle PAO = 90^\circ \text{이므로 } \triangle APO \text{에서}$

$$\overline{PA} = \sqrt{13^2 - 5^2} = \sqrt{144} = 12 \text{ (cm)}$$

$$\therefore \overline{PB} = \overline{PA} = 12 \text{ cm}$$

4-1 $\triangle PBA$ 는 $\overline{PA} = \overline{PB}$ 인 이등변삼각형이므로

$$\angle x = 180^\circ - 2 \times 65^\circ = 50^\circ$$

4-2 (1) $\triangle PBA$ 는 $\overline{PA} = \overline{PB}$ 인 이등변삼각형이므로

$$\angle x = 180^\circ - 2 \times 62^\circ = 56^\circ$$

(2) $\triangle PBA$ 는 $\overline{PA} = \overline{PB}$ 인 이등변삼각형이므로

$$\angle x = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 54^\circ) = 63^\circ$$

5-1 $\overline{AD} = \overline{AF} = 6$ 이므로 $x = 6$

$$\overline{BE} = \overline{BD} = 7 \text{이므로 } y = 7$$

$$\overline{CF} = \overline{CE} = 4 \text{이므로 } z = 4$$

5-2 $\overline{AD} = \overline{AF} = 2$, $\overline{BE} = \overline{BD} = 5$, $\overline{CF} = \overline{CE} = 4$ 이므로

$$\overline{AD} + \overline{BE} + \overline{CF} = 2 + 5 + 4 = 11$$

6-2 (1) $\overline{AD} = \overline{AF} = 9 - 6 = 3$

$$\overline{CE} = \overline{CF} = 6 \text{이므로}$$

$$\overline{BD} = \overline{BE} = 11 - 6 = 5$$

$$\overline{AB} = \overline{AD} + \overline{BD} = 3 + 5 = 8 \quad \therefore x = 8$$

(2) $\overline{BE} = \overline{BD} = 9 - 4 = 5$

$$\overline{AF} = \overline{AD} = 4 \text{이므로}$$

$$\overline{CE} = \overline{CF} = 6 - 4 = 2$$

$$\overline{BC} = \overline{BE} + \overline{CE} = 5 + 2 = 7 \quad \therefore x = 7$$

7-2 (1) $\overline{AB} + \overline{DC} = \overline{AD} + \overline{BC}$ 이므로

$$7 + 8 = x + 9 \quad \therefore x = 6$$

(2) $\overline{AB} + \overline{DC} = \overline{AD} + \overline{BC}$ 이므로

$$x + 5 = 4 + 6 \quad \therefore x = 5$$

8-2 (1) $\overline{AB} + \overline{DC} = \overline{AD} + \overline{BC}$ 이므로

$$4 + 6 = 3 + (x + 4) \quad \therefore x = 3$$

(2) $\overline{AB} + \overline{DC} = \overline{AD} + \overline{BC}$ 이므로

$$(x + 8) + 10 = 5 + 15 \quad \therefore x = 2$$

개념 체크

p.73~p.74

1 (1) $\sqrt{65}$ (2) $\sqrt{21}$ (3) $\sqrt{89}$ (4) $4\sqrt{10}$

2 (1) 32° (2) 68° **3** (1) 18 (2) 42

4 (1) 6 (2) 8 (3) 10 **5** 34

6 (1) 9 (2) 8 **7** (1) 3 (2) 12

1 (1) $\triangle APO$ 에서 $\angle PAO = 90^\circ$ 이므로

$$\overline{PA} = \sqrt{9^2 - 4^2} = \sqrt{65} \text{ (cm)}$$

$$\overline{PB} = \overline{PA} = \sqrt{65} \text{ cm} \quad \therefore x = \sqrt{65}$$

(2) $\triangle OPB$ 에서 $\angle PBO = 90^\circ$ 이므로

$$\overline{PB} = \sqrt{5^2 - 2^2} = \sqrt{21} \text{ (cm)}$$

$$\overline{PA} = \overline{PB} = \sqrt{21} \text{ cm} \quad \therefore x = \sqrt{21}$$

(3) $\overline{PB} = \overline{PA} = 8 \text{ cm}$

$$\triangle OBP \text{에서 } \angle OBP = 90^\circ \text{이므로}$$

$$\overline{PO} = \sqrt{5^2 + 8^2} = \sqrt{89} \text{ (cm)} \quad \therefore x = \sqrt{89}$$

(4) $\overline{OC} = \overline{OA} = 6 \text{ cm}$ 이므로 $\overline{PO} = 8 + 6 = 14 \text{ (cm)}$

$$\triangle AOP \text{에서 } \angle PAO = 90^\circ \text{이므로}$$

$$\overline{PA} = \sqrt{14^2 - 6^2} = \sqrt{160} = 4\sqrt{10} \text{ (cm)}$$

$$\overline{PB} = \overline{PA} = 4\sqrt{10} \text{ cm} \quad \therefore x = 4\sqrt{10}$$

2 (1) $\triangle PBA$ 는 $\overline{PA} = \overline{PB}$ 인 이등변삼각형이므로

$$\angle x = 180^\circ - 2 \times 74^\circ = 32^\circ$$

(2) $\triangle PBA$ 는 $\overline{PA} = \overline{PB}$ 인 이등변삼각형이므로

$$\angle x = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 44^\circ) = 68^\circ$$

3 (1) $\overline{AF} = \overline{AD} = 3$, $\overline{BD} = \overline{BE} = 4$, $\overline{CE} = \overline{CF} = 2$ 이므로

$$(\triangle ABC \text{의 둘레의 길이}) = 2 \times (3 + 4 + 2)$$

$$= 2 \times 9 = 18$$

(2) $\overline{AF} = \overline{AD} = 8$, $\overline{BD} = \overline{BE} = 4$, $\overline{CE} = \overline{CF} = 9$ 이므로

$$(\triangle ABC \text{의 둘레의 길이}) = 2 \times (8 + 4 + 9)$$

$$= 2 \times 21 = 42$$

4 (1) $\overline{BE} = \overline{BD} = 7 - 3 = 4$

$$\overline{AF} = \overline{AD} = 3 \text{이므로}$$

$$\overline{CE} = \overline{CF} = 5 - 3 = 2$$

$$\overline{BC} = \overline{BE} + \overline{CE} = 4 + 2 = 6 \quad \therefore x = 6$$

(2) $\overline{AD} = \overline{AF} = 9 - 6 = 3$

$$\overline{CE} = \overline{CF} = 6 \text{이므로}$$

$$\overline{BD} = \overline{BE} = 11 - 6 = 5$$

$$\overline{AB} = \overline{AD} + \overline{BD} = 3 + 5 = 8 \quad \therefore x = 8$$

(3) $\overline{AF} = \overline{AD} = 13 - 9 = 4$

$$\overline{BE} = \overline{BD} = 9 \text{이므로}$$

$$\overline{CF} = \overline{CE} = 15 - 9 = 6$$

$$\overline{AC} = \overline{AF} + \overline{CF} = 4 + 6 = 10 \quad \therefore x = 10$$

5 $\overline{AS} = \overline{AP} = 4$, $\overline{BP} = \overline{BQ} = 5$, $\overline{CQ} = \overline{CR} = 5$,

$$\overline{DR} = \overline{DS} = 3 \text{이므로}$$

(□ABCD의 둘레의 길이)
 $= 2 \times (4 + 5 + 5 + 3)$
 $= 2 \times 17 = 34$

- 6 (1) $\overline{AB} + \overline{DC} = \overline{AD} + \overline{BC}$ 이므로
 $7 + 6 = 4 + x \quad \therefore x = 9$
 (2) $\overline{AB} + \overline{DC} = \overline{AD} + \overline{BC}$ 이므로
 $6 + x = 5 + 9 \quad \therefore x = 8$

- 7 (1) $\overline{AB} + \overline{DC} = \overline{AD} + \overline{BC}$ 이므로
 $(x + 9) + 11 = 7 + 16 \quad \therefore x = 3$
 (2) $\overline{AB} + \overline{DC} = \overline{AD} + \overline{BC}$ 이므로
 $9 + 14 = 6 + (5 + x) \quad \therefore x = 12$

개념 완성

p.75~p.77

- 01 4 cm 02 20° 03 120 cm^2 04 60 cm^2
 05 (1) 30° (2) $\frac{\sqrt{3}}{3}$ (3) 6 cm 06 $5\sqrt{3} \text{ cm}$
 07 5 08 $\overline{AD} = \overline{AF} = 8 - x$, $\overline{BD} = \overline{BE} = 9 - x$, $8 - x$, $9 - x$, 5
 09 (1) 6 (2) 5 10 3
 11 (1) 4 cm (2) 4 cm (3) 20 cm
 12 (1) 7 cm (2) 6 cm
 13 (1) $\overline{AE} = 2 \text{ cm}$, $\overline{DE} = 5 \text{ cm}$ (2) $2\sqrt{10} \text{ cm}$ (3) $2\sqrt{10} \text{ cm}$
 14 12 cm

- 01 $\overline{PA} = \overline{PB}$ 이고 $\angle APB = 60^\circ$ 이므로
 $\angle PAB = \angle PBA = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 60^\circ) = 60^\circ$
 따라서 $\triangle PBA$ 는 정삼각형이므로
 $\overline{AB} = \overline{PA} = 4 \text{ cm}$

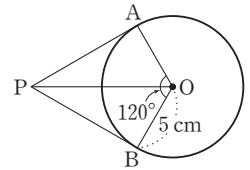
- 02 $\overline{PA} = \overline{PB}$ 이고 $\angle APB = 40^\circ$ 이므로
 $\angle PAB = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 40^\circ) = 70^\circ$
 이때 $\angle PAO = 90^\circ$ 이므로
 $\angle x = \angle PAO - \angle PAB$
 $= 90^\circ - 70^\circ = 20^\circ$

- 03 $\angle PAO = 90^\circ$ 이므로 $\triangle PAO$ 에서
 $\overline{PA} = \sqrt{17^2 - 8^2} = \sqrt{225} = 15 \text{ (cm)}$
 이때 $\triangle PAO \equiv \triangle PBO$ 이므로 $\triangle PAO = \triangle PBO$
 $\therefore \square AOBP = 2\triangle PAO$
 $= 2 \times \left(\frac{1}{2} \times 15 \times 8 \right) = 120 \text{ (cm}^2\text{)}$

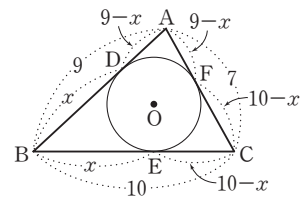
- 04 $\overline{PO} = 8 + 5 = 13 \text{ (cm)}$ 이고
 $\angle PAO = 90^\circ$ 이므로 $\triangle PAO$ 에서
 $\overline{PA} = \sqrt{13^2 - 5^2} = \sqrt{144} = 12 \text{ (cm)}$
 이때 $\triangle PAO \equiv \triangle PBO$ 이므로 $\triangle PAO = \triangle PBO$
 $\therefore \square AOBP = 2\triangle PAO$
 $= 2 \times \left(\frac{1}{2} \times 12 \times 5 \right) = 60 \text{ (cm}^2\text{)}$

- 05 (1) $\triangle PAO \equiv \triangle PBO$ 이므로
 $\angle APO = \angle BPO = \frac{1}{2} \times 60^\circ = 30^\circ$
 (3) $\overline{OA} = 6\sqrt{3} \tan 30^\circ = 6\sqrt{3} \times \frac{\sqrt{3}}{3} = 6 \text{ (cm)}$

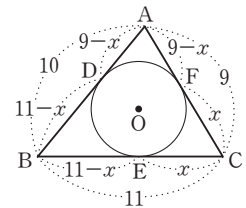
- 06 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OP}$ 를 그으면
 $\triangle PAO \equiv \triangle PBO$ 이므로
 $\angle POA = \angle POB$
 $= \frac{1}{2} \times 120^\circ = 60^\circ$
 $\therefore \overline{PA} = 5 \tan 60^\circ$
 $= 5 \times \sqrt{3} = 5\sqrt{3} \text{ (cm)}$



- 08 (1) 오른쪽 그림에서
 $\overline{BD} = \overline{BE} = x$ 이므로
 $\overline{AF} = \overline{AD} = 9 - x$
 $\overline{CF} = \overline{CE} = 10 - x$
 이때 $\overline{AC} = \overline{AF} + \overline{CF}$
 이므로
 $7 = (9 - x) + (10 - x)$
 $2x = 12 \quad \therefore x = 6$



- (2) 오른쪽 그림에서
 $\overline{AD} = \overline{AF} = 9 - x$
 $\overline{CE} = \overline{CF} = x$ 이므로
 $\overline{BD} = \overline{BE} = 11 - x$
 이때 $\overline{AB} = \overline{AD} + \overline{BD}$ 이므로
 $10 = (9 - x) + (11 - x)$
 $2x = 10 \quad \therefore x = 5$



- 09 $\overline{AB} + \overline{DC} = \overline{AD} + \overline{BC}$ 이므로
 $\overline{AD} + \overline{BC} = 5 + 6 = 11$
- 10 $\overline{AS} = \overline{AP} = 2$, $\overline{BP} = \overline{BQ} = 4$, $\overline{CQ} = \overline{CR} = 5$,
 $\overline{DR} = \overline{DS} = x$ 이고
 $\square ABCD$ 의 둘레의 길이가 28이므로
 $2(2 + 4 + 5 + x) = 28$, $22 + 2x = 28$
 $2x = 6 \quad \therefore x = 3$
- 11 (1) $\overline{AE} = \overline{AD} = 8 + 2 = 10 \text{ (cm)}$ 이므로
 $\overline{CE} = 10 - 6 = 4 \text{ (cm)}$

09 (1) $\overline{PA} = \overline{PB}$ 이고 $\angle APB = 60^\circ$ 이므로

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

따라서 $\triangle PAB$ 는 정삼각형이므로

$$\overline{AB} = \overline{PA} = 12 \text{ cm}$$

(2) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{PO}$ 를 그

으면 $\triangle PAO \cong \triangle PBO$ 이므로

$$\angle APO = \frac{1}{2} \times 60^\circ = 30^\circ$$

$$\therefore \overline{OA} = 12 \tan 30^\circ$$

$$= 12 \times \frac{\sqrt{3}}{3} = 4\sqrt{3} \text{ (cm)}$$

따라서 원 O의 반지름의 길이는 $4\sqrt{3}$ cm이다.

(3) $\square AOBP = 2 \triangle PAO$

$$= 2 \times \left(\frac{1}{2} \times 12 \times 4\sqrt{3} \right)$$

$$= 48\sqrt{3} \text{ (cm}^2\text{)}$$

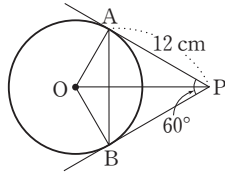
(4) $\square AOBP$ 에서

$$\angle AOB = 360^\circ - (90^\circ + 60^\circ + 90^\circ) = 120^\circ \text{이므로}$$

$$\triangle OBA = \frac{1}{2} \times 4\sqrt{3} \times 4\sqrt{3} \times \sin (180^\circ - 120^\circ)$$

$$= \frac{1}{2} \times 4\sqrt{3} \times 4\sqrt{3} \times \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$= 12\sqrt{3} \text{ (cm}^2\text{)}$$



10 $\overline{AD} = x$ cm라 하면

$$\overline{BE} = \overline{BD} = (6 - x) \text{ cm}$$

$$\overline{AF} = \overline{AD} = x \text{ cm이므로}$$

$$\overline{CE} = \overline{CF} = (5 - x) \text{ cm}$$

이때 $\overline{BE} + \overline{CE} = \overline{BC}$ 이므로

$$(6 - x) + (5 - x) = 7, 2x = 4 \quad \therefore x = 2$$

따라서 $\overline{AD}$ 의 길이는 2 cm이다.

11 $\overline{BP} = \overline{BQ} = 5$ cm이므로

$$\overline{AP} = 9 - 5 = 4 \text{ (cm)} \quad \therefore x = 4$$

또 $\overline{AB} + \overline{DC} = \overline{AD} + \overline{BC}$ 이므로

$$9 + 14 = y + (5 + 10) \quad \therefore y = 8$$

$$\therefore x + y = 4 + 8 = 12$$

12 $\overline{BD} = 8 - 5 = 3$ (cm)이므로 $\overline{BF} = \overline{BD} = 3$ cm

$$\overline{AE} = \overline{AD} = 8 \text{ cm이므로}$$

$$\overline{CE} = \overline{AE} - \overline{AC} = 8 - 6 = 2 \text{ (cm)}$$

$$\overline{CF} = \overline{CE} = 2 \text{ cm}$$

$$\therefore \overline{BC} = \overline{BF} + \overline{CF} = 3 + 2 = 5 \text{ (cm)}$$

4

원주각

12 원주각과 중심각의 크기

풀면서 개념 익히기

p.83~p.85

1-1 (1) 65° (2) 80° (3) 105° (4) 170°

1-2 (1) 70° (2) 25° (3) 170° (4) 65°

2-1 110° $\oplus$ 2, 40, 2, 70, 40, 70, 110

2-2 (1) 110° (2) 25°

3-1 (1) 25° (2) 50°

3-2 (1) 52° (2) 38°

4-1 50° $\oplus$ 30, 20, 30, 20, 50

4-2 (1) 65° (2) 38°

5-1 (1) 56° $\oplus$ 90, 180, 90, 56 (2) 35°

5-2 (1) 40° (2) 20°

6-1 65° $\oplus$ 90, 25, 90, 25, 65

6-2 50°

1-1 (1) $\angle x = \frac{1}{2} \angle AOB$

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

(2) $\angle x = 2 \angle APB$

$$= 2 \times 40^\circ = 80^\circ$$

(3) $\widehat{AQB}$ 에 대한 중심각의 크기가 210° 이므로

$$\angle x = \frac{1}{2} \times 210^\circ = 105^\circ$$

(4) $\widehat{AQB}$ 에 대한 중심각의 크기가

$$2 \angle APB = 2 \times 95^\circ = 190^\circ \text{이므로}$$

$$\angle x = 360^\circ - 190^\circ = 170^\circ$$

1-2 (1) $\angle x = 2 \angle APB = 2 \times 35^\circ = 70^\circ$

(2) $\angle x = \frac{1}{2} \angle AOB = \frac{1}{2} \times 50^\circ = 25^\circ$

(3) $\angle x = 2 \angle APB = 2 \times 85^\circ = 170^\circ$

(4) $\angle x = \frac{1}{2} \angle AOB$

$$= \frac{1}{2} \times (360^\circ - 230^\circ)$$

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

2-2 (1) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OB}$ 를 그으면

$$\angle AOB = 2 \angle AEB$$

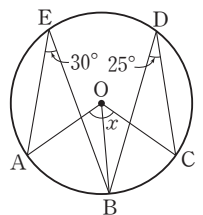
$$= 2 \times 30^\circ = 60^\circ$$

$$\angle BOC = 2 \angle BDC$$

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

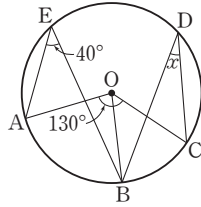
$$\therefore \angle x = \angle AOB + \angle BOC$$

$$= 60^\circ + 50^\circ = 110^\circ$$



- (2) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OB}$ 를 그으면

$$\begin{aligned}\angle AOB &= 2\angle AEB \\ &= 2 \times 40^\circ = 80^\circ \\ \angle BOC &= 130^\circ - 80^\circ = 50^\circ \\ \therefore \angle x &= \frac{1}{2}\angle BOC \\ &= \frac{1}{2} \times 50^\circ = 25^\circ\end{aligned}$$

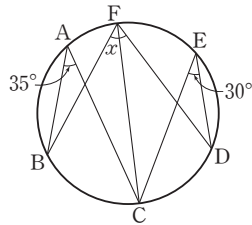


- 3-1** (1) $\angle x = \angle BAC = 25^\circ$
(2) $\angle x = \angle ABD = 50^\circ$

- 3-2** (1) $\angle x = \angle BAC = 52^\circ$
(2) $\angle x = \angle ADB = 38^\circ$

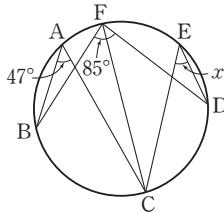
- 4-2** (1) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{FC}$ 를 그으면

$$\begin{aligned}\angle BFC &= \angle BAC = 35^\circ \\ \angle CFD &= \angle CED = 30^\circ \\ \therefore \angle x &= \angle BFC + \angle CFD \\ &= 35^\circ + 30^\circ = 65^\circ\end{aligned}$$



- (2) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{FC}$ 를 그으면

$$\begin{aligned}\angle BFC &= \angle BAC = 47^\circ \\ \angle CFD &= 85^\circ - 47^\circ = 38^\circ \\ \therefore \angle x &= \angle CFD = 38^\circ\end{aligned}$$



- 5-1** (2) $\overline{AB}$ 가 원 O의 지름이므로 $\angle ACB = 90^\circ$
이때 $\overline{OA} = \overline{OC}$ 이므로
 $\angle OCA = \angle OAC = 55^\circ$
 $\therefore \angle x = 90^\circ - 55^\circ = 35^\circ$

- 5-2** (1) $\overline{AB}$ 가 원 O의 지름이므로 $\angle C = 90^\circ$
이때 $\triangle ABC$ 의 내각의 크기의 합은 180° 이므로
 $\angle x = 180^\circ - (50^\circ + 90^\circ) = 40^\circ$
(2) $\overline{AB}$ 가 원 O의 지름이므로 $\angle ACB = 90^\circ$
 $\therefore \angle OCB = 90^\circ - 70^\circ = 20^\circ$
이때 $\overline{OB} = \overline{OC}$ 이므로
 $\angle x = \angle OCB = 20^\circ$

- 6-2** $\overline{AC}$ 가 원 O의 지름이므로 $\angle ABC = 90^\circ$
 $\angle BAC = \angle BDC = 40^\circ$
이때 $\triangle ABC$ 의 내각의 크기의 합은 180° 이므로
 $\angle x = 180^\circ - (40^\circ + 90^\circ) = 50^\circ$

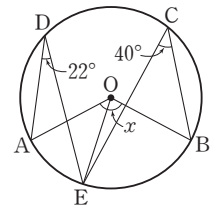
개념 체크

p.86~p.87

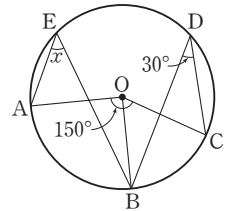
- 1** (1) 40° (2) 100° (3) 120° (4) 200° (5) 132° (6) 73°
2 ㉠ **3** (1) 124° (2) 45° (3) 35°
4 (1) 32° (2) 35° **5** 78°
6 (1) 55° (2) 28°
7 (1) 55° (2) 50° (3) 65° (4) 53°
8 (1) $\angle x = 47^\circ, \angle y = 47^\circ$ (2) $\angle x = 40^\circ, \angle y = 50^\circ$

- 1** (1) $\angle x = \frac{1}{2}\angle AOB = \frac{1}{2} \times 80^\circ = 40^\circ$
(2) $\angle x = 2\angle APB = 2 \times 50^\circ = 100^\circ$
(3) $\widehat{AQB}$ 에 대한 중심각의 크기가 240° 이므로
 $\angle x = \frac{1}{2} \times 240^\circ = 120^\circ$
(4) $\angle x = 2\angle APB = 2 \times 100^\circ = 200^\circ$
(5) $\widehat{AQB}$ 에 대한 중심각의 크기가
 $2\angle APB = 2 \times 114^\circ = 228^\circ$ 이므로
 $\angle x = 360^\circ - 228^\circ = 132^\circ$
(6) $\angle x = \frac{1}{2}\angle AOB = \frac{1}{2} \times (360^\circ - 214^\circ)$
 $= \frac{1}{2} \times 146^\circ = 73^\circ$

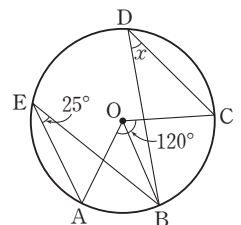
- 3** (1) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OE}$ 를 그으면
 $\angle AOE = 2\angle ADE$
 $= 2 \times 22^\circ = 44^\circ$
 $\angle EOB = 2\angle ECB$
 $= 2 \times 40^\circ = 80^\circ$
 $\therefore \angle x = \angle AOE + \angle EOB$
 $= 44^\circ + 80^\circ = 124^\circ$



- (2) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OB}$ 를 그으면
 $\angle BOC = 2\angle BDC$
 $= 2 \times 30^\circ = 60^\circ$
 $\angle AOB = 150^\circ - 60^\circ = 90^\circ$
이므로
 $\angle x = \frac{1}{2}\angle AOB = \frac{1}{2} \times 90^\circ = 45^\circ$



- (3) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OB}$ 를 그으면
 $\angle AOB = 2\angle AEB$
 $= 2 \times 25^\circ = 50^\circ$
 $\angle BOC = 120^\circ - 50^\circ = 70^\circ$
이므로
 $\angle x = \frac{1}{2}\angle BOC = \frac{1}{2} \times 70^\circ = 35^\circ$

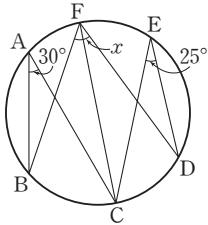


- 4** (1) $\angle x = \angle ACD = 32^\circ$
(2) $\angle x = \angle BDC = 35^\circ$

- 5** $\angle CBD = \angle CAD = 26^\circ$
 $\angle COD = 2\angle CAD = 2 \times 26^\circ = 52^\circ$
 $\therefore \angle CBD + \angle COD = 26^\circ + 52^\circ = 78^\circ$

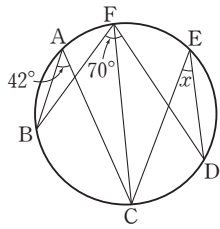
- 6 (1) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{FC}$ 를 그으면

$$\begin{aligned}\angle BFC &= \angle BAC = 30^\circ \\ \angle CFD &= \angle CED = 25^\circ \\ \therefore \angle x &= \angle BFC + \angle CFD \\ &= 30^\circ + 25^\circ = 55^\circ\end{aligned}$$



- (2) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{FC}$ 를 그으면

$$\begin{aligned}\angle BFC &= \angle BAC = 42^\circ \\ \angle CFD &= 70^\circ - 42^\circ = 28^\circ \\ \therefore \angle x &= \angle CFD = 28^\circ\end{aligned}$$



- 7 (1) $\overline{AC}$ 가 원 O의 지름이므로 $\angle ABC = 90^\circ$

$$\therefore \angle x = 90^\circ - 35^\circ = 55^\circ$$

- (2) $\overline{AC}$ 가 원 O의 지름이므로 $\angle ADC = 90^\circ$

$$\angle BDC = 90^\circ - 40^\circ = 50^\circ$$

$$\therefore \angle x = \angle BDC = 50^\circ$$

- (3) $\overline{AC}$ 가 원 O의 지름이므로 $\angle ADC = 90^\circ$

$$\angle BDC = \angle BAC = 25^\circ$$

$$\therefore \angle x = 90^\circ - 25^\circ = 65^\circ$$

- (4) $\overline{AC}$ 가 원 O의 지름이므로 $\angle ABC = 90^\circ$

$$\angle BAC = \angle BDC = 37^\circ$$

따라서 $\triangle ABC$ 에서

$$\angle x = 180^\circ - (37^\circ + 90^\circ) = 53^\circ$$

- 8 (1) $\overline{AB}$ 가 원 O의 지름이므로 $\angle AEB = 90^\circ$

$$\angle x = 90^\circ - 43^\circ = 47^\circ$$

$$\therefore \angle y = \angle x = 47^\circ$$

- (2) $\angle x = \angle CAB = 40^\circ$

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

$$\therefore \angle y = 90^\circ - 40^\circ = 50^\circ$$

개념 완성

p.88~p.89

01 110° 02 108° 03 65° 04 68°

05 75°

06 (1) $\angle x = 56^\circ, \angle y = 32^\circ$ (2) $\angle x = 60^\circ, \angle y = 85^\circ$

07 18° 08 45° 09 40°

10 (1) 25° (2) 35° 11 (1) 90° (2) 20° (3) 70°

12 48°

- 01 $\widehat{AQB}$ 에 대한 중심각의 크기가 $360^\circ - 140^\circ = 220^\circ$ 이므로

$$\angle x = \frac{1}{2} \times 220^\circ = 110^\circ$$

- 02 $\widehat{AQB}$ 에 대한 중심각의 크기가

$$2\angle APB = 2 \times 126^\circ = 252^\circ \text{이므로}$$

$$\angle x = 360^\circ - 252^\circ = 108^\circ$$

- 03 $\angle PAO = \angle PBO = 90^\circ$ 이므로 $\square APBO$ 에서

$$\angle AOB = 360^\circ - (90^\circ + 50^\circ + 90^\circ) = 130^\circ$$

$$\therefore \angle ACB = \frac{1}{2} \angle AOB = \frac{1}{2} \times 130^\circ = 65^\circ$$

- 04 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$, $\overline{OB}$ 를 그으면

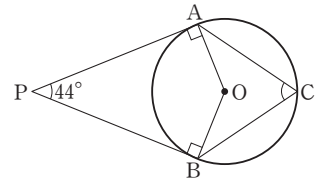
$$\angle PAO = \angle PBO = 90^\circ$$

이므로 $\square APBO$ 에서

$$\angle AOB$$

$$= 360^\circ - (90^\circ + 44^\circ + 90^\circ) = 136^\circ$$

$$\therefore \angle ACB = \frac{1}{2} \angle AOB = \frac{1}{2} \times 136^\circ = 68^\circ$$



- 05 $\angle CBD = \angle CAD = 55^\circ$ 이므로

$$\triangle EBC \text{에서 } \angle x = 55^\circ + 20^\circ = 75^\circ$$

- 06 (1) $\angle x = \angle CBD = 56^\circ$

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

- (2) $\angle x = \angle BAC = 60^\circ$

$$\triangle PCD \text{에서 } \angle y = 25^\circ + 60^\circ = 85^\circ$$

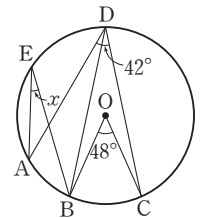
- 07 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$ 를 그으면

$$\angle BDC = \frac{1}{2} \angle BOC$$

$$= \frac{1}{2} \times 48^\circ = 24^\circ$$

$$\angle ADB = 42^\circ - 24^\circ = 18^\circ$$

$$\therefore \angle x = \angle ADB = 18^\circ$$



- 08 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OB}$ 를 그으면

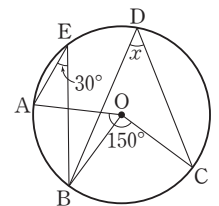
$$\angle AOB = 2\angle AEB$$

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

$$\angle BOC = 150^\circ - 60^\circ = 90^\circ$$

$$\therefore \angle x = \frac{1}{2} \angle BOC$$

$$= \frac{1}{2} \times 90^\circ = 45^\circ$$



- 09 $\overline{AE}$ 를 그으면 $\overline{AB}$ 가 원 O의 지름이므로 $\angle AEB = 90^\circ$

$$\angle AED = \angle ACD = 50^\circ$$

$$\therefore \angle x = 90^\circ - 50^\circ = 40^\circ$$

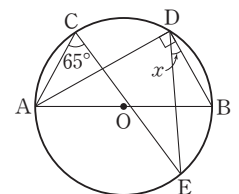
- 10 (1) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}$ 를

그으면 $\overline{AB}$ 가 원 O의 지름이

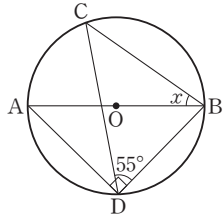
므로 $\angle ADB = 90^\circ$

$$\angle ADE = \angle ACE = 65^\circ$$

$$\therefore \angle x = 90^\circ - 65^\circ = 25^\circ$$



- (2) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}$ 를
그으면 $\overline{AB}$ 가 원 O의 지름이
므로 $\angle ADB = 90^\circ$
 $\angle ADC = 90^\circ - 55^\circ = 35^\circ$
 $\therefore \angle x = \angle ADC = 35^\circ$



- 11** (1) $\overline{AB}$ 가 반원 O의 지름이므로 $\angle ADB = 90^\circ$
 $\therefore \angle ADP = 180^\circ - 90^\circ = 90^\circ$
(2) $\angle CAD = \frac{1}{2} \angle COD = \frac{1}{2} \times 40^\circ = 20^\circ$
(3) $\triangle PAD$ 에서
 $\angle x = 180^\circ - (20^\circ + 90^\circ) = 70^\circ$
- 12** $\overline{AB}$ 가 반원 O의 지름이므로 $\angle ADB = 90^\circ$
 $\triangle PAD$ 에서
 $\angle PAD = 180^\circ - (66^\circ + 90^\circ) = 24^\circ$
 $\therefore \angle x = 2\angle CAD = 2 \times 24^\circ = 48^\circ$

13 원주각의 크기와 호의 길이

풀면서 개념 익히기

p.90~p.91

1-1 (1) 7 (2) 135, 15 (3) 8, 160

1-2 (1) 5 (2) 3 (3) 105

2-1 (1) 42 (2) 3

2-2 (1) 3 (2) 14

3-1 60° $\oplus$ 30, 30, 30, 30, 60

3-2 (1) 56° (2) 62°

1-2 (1) $5 : x = 60^\circ : 60^\circ$ 이므로 $x = 5$

(2) $6 : x = 100^\circ : 50^\circ$ 이므로

$$6 : x = 2 : 1, 2x = 6 \quad \therefore x = 3$$

(3) $4 : 12 = 35^\circ : x^\circ$ 이므로

$$1 : 3 = 35 : x \quad \therefore x = 105$$

2-1 (1) $\widehat{AB} = \widehat{CD}$ 이므로 $\angle APB = \angle CQD$
 $\therefore x = 42$

(2) $\angle APB : \angle BPC = \widehat{AB} : \widehat{BC}$ 에서
 $63^\circ : 21^\circ = 9 : x$ 이므로

$$3 : 1 = 9 : x, 3x = 9 \quad \therefore x = 3$$

2-2 (1) $\angle APB = \angle CQD$ 이므로 $\widehat{AB} = \widehat{CD}$
 $\therefore x = 3$

(2) $\angle APB : \angle BPC = \widehat{AB} : \widehat{BC}$ 에서
 $x^\circ : 42^\circ = 4 : 12$ 이므로

$$x : 42 = 1 : 3, 3x = 42 \quad \therefore x = 14$$

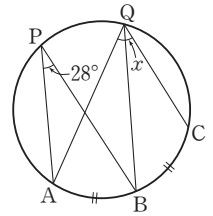
3-2 (1) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{QB}$ 를 그으면

$$\angle AQB = \angle APB = 28^\circ$$

$$\widehat{AB} = \widehat{BC} \text{이므로}$$

$$\angle BQC = \angle AQB = 28^\circ$$

$$\therefore \angle x = \angle AQB + \angle BQC \\ = 28^\circ + 28^\circ = 56^\circ$$



(2) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BP}$ 를 그으
면

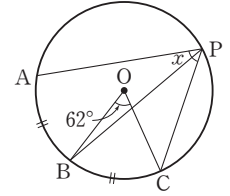
$$\angle BPC = \frac{1}{2} \angle BOC$$

$$= \frac{1}{2} \times 62^\circ = 31^\circ$$

$$\widehat{AB} = \widehat{BC} \text{이므로}$$

$$\angle APB = \angle BPC = 31^\circ$$

$$\therefore \angle x = \angle APB + \angle BPC \\ = 31^\circ + 31^\circ = 62^\circ$$



개념 체크

p.92

1 (1) 25° (2) 32° (3) 21° (4) 70°

2 (1) 48 (2) 15 (3) 87 (4) 40 (5) 2

- 1** (1) $\widehat{AB} = \widehat{CD} = 8 \text{ cm}$ 이므로 $\angle x = \angle CQD = 25^\circ$
(2) $\widehat{AB} = \widehat{CD} = 7 \text{ cm}$ 이므로 $\angle x = \angle ADB = 32^\circ$
(3) $\widehat{AB} = \widehat{CD}$ 이므로 $\angle x = \angle DBC = 21^\circ$
(4) $\widehat{AB} = \widehat{CD}$ 이므로 $\angle ACB = \angle DBC = 35^\circ$
 $\triangle PBC$ 에서 $\angle x = 35^\circ + 35^\circ = 70^\circ$

- 2** (1) $x^\circ : 24^\circ = 8 : 4$ 이므로
 $x : 24 = 2 : 1 \quad \therefore x = 48$
(2) $40^\circ : 60^\circ = 10 : x$ 이므로
 $2 : 3 = 10 : x, 2x = 30 \quad \therefore x = 15$
(3) $29^\circ : x^\circ = 5 : (5 + 10)$ 이므로
 $29 : x = 1 : 3 \quad \therefore x = 87$
(4) $x^\circ : 20^\circ = 2 : 1$ 이므로 $x = 40$
(5) $\triangle ABP$ 에서 $\angle BAP = 60^\circ - 20^\circ = 40^\circ$
 $20^\circ : 40^\circ = x : 4$ 이므로
 $1 : 2 = x : 4, 2x = 4 \quad \therefore x = 2$

개념 완성

p.93

01 30° **02** 96° **03** 9 cm **04** 45°
05 54° **06** 60°

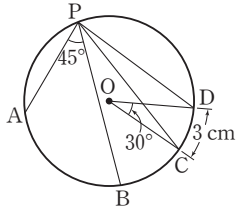
- 01** $\widehat{AB} = \widehat{BC}$ 이므로 $\angle AQB = \angle BQC = 15^\circ$
 $\angle AQC = 15^\circ + 15^\circ = 30^\circ$
 $\therefore \angle APC = \angle AQC = 30^\circ$

- 02 $\widehat{AB} = \widehat{BC}$ 이므로 $\angle BPC = \angle APB = 24^\circ$
 $\angle APC = 24^\circ + 24^\circ = 48^\circ$
 $\therefore \angle x = 2\angle APC = 2 \times 48^\circ = 96^\circ$

- 03 오른쪽 그림과 같이 $\overline{PC}$, $\overline{PD}$ 를
 그으면

$$\begin{aligned}\angle CPD &= \frac{1}{2}\angle COD \\ &= \frac{1}{2} \times 30^\circ = 15^\circ\end{aligned}$$

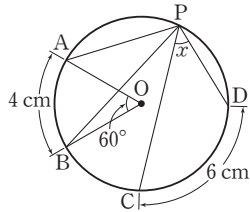
$$45^\circ : 15^\circ = \widehat{AB} : 3 \text{이므로} \\ 3 : 1 = \widehat{AB} : 3 \quad \therefore \widehat{AB} = 9 \text{ (cm)}$$



- 04 오른쪽 그림과 같이 $\overline{PA}$, $\overline{PB}$ 를
 그으면

$$\begin{aligned}\angle APB &= \frac{1}{2}\angle AOB \\ &= \frac{1}{2} \times 60^\circ = 30^\circ\end{aligned}$$

$$30^\circ : \angle x = 4 : 6 \text{이므로} \\ 30^\circ : \angle x = 2 : 3, 2\angle x = 90^\circ \quad \therefore \angle x = 45^\circ$$



- 05 $\angle A + \angle B + \angle C = 180^\circ$ 이고
 $\widehat{AB} : \widehat{BC} : \widehat{CA} = 4 : 3 : 3$ 이므로
 $\angle C : \angle A : \angle B = 4 : 3 : 3$
 $\therefore \angle x = 180^\circ \times \frac{3}{4+3+3} = 54^\circ$

- 06 $\angle A + \angle B + \angle C = 180^\circ$ 이고
 $\widehat{AB} : \widehat{BC} : \widehat{CA} = 5 : 4 : 3$ 이므로
 $\angle C : \angle A : \angle B = 5 : 4 : 3$
 $\therefore \angle A = 180^\circ \times \frac{4}{5+4+3} = 60^\circ$

- 1-1 ㉠ $\angle BAC \neq \angle BDC$ 이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있지 않다.
 ㉡ $\angle ACB = \angle ADB$ 이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.

- 1-2 ㉠ $\triangle PCD$ 에서 $\angle PDC = 80^\circ - 30^\circ = 50^\circ$
 즉 $\angle BAC = \angle BDC$ 이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.
 ㉡ $\triangle ABC$ 에서 $\angle BAC = 180^\circ - (25^\circ + 70^\circ + 25^\circ) = 60^\circ$
 즉 $\angle BAC \neq \angle BDC$ 이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있지 않다.

- 2-1 (1) $\angle BAC = \angle BDC$ 이어야 하므로
 $\angle x = 75^\circ$
 (2) $\triangle PCD$ 에서
 $\angle PDC = 100^\circ - 70^\circ = 30^\circ$
 이때 $\angle BAC = \angle BDC$ 이어야 하므로
 $\angle x = 30^\circ$

- 2-2 (1) $\triangle APD$ 에서
 $\angle ADP = 180^\circ - (40^\circ + 90^\circ) = 50^\circ$
 이때 $\angle ADB = \angle ACB$ 이어야 하므로
 $\angle x = 50^\circ$
 (2) $\triangle ABC$ 에서
 $\angle BAC = 180^\circ - (85^\circ + 30^\circ) = 65^\circ$
 이때 $\angle BAC = \angle BDC$ 이어야 하므로
 $\angle x = 65^\circ$

- 3-1 (1) $\angle x + 75^\circ = 180^\circ$ 이므로 $\angle x = 105^\circ$
 $85^\circ + \angle y = 180^\circ$ 이므로 $\angle y = 95^\circ$
 (2) $\angle x + 70^\circ = 180^\circ$ 이므로 $\angle x = 110^\circ$
 $\angle y + 110^\circ = 180^\circ$ 이므로 $\angle y = 70^\circ$

- 3-2 (1) $66^\circ + \angle x = 180^\circ$ 이므로 $\angle x = 114^\circ$
 $103^\circ + \angle y = 180^\circ$ 이므로 $\angle y = 77^\circ$
 (2) $\angle x + 115^\circ = 180^\circ$ 이므로 $\angle x = 65^\circ$
 $80^\circ + \angle y = 180^\circ$ 이므로 $\angle y = 100^\circ$

- 4-2 $\overline{BC}$ 가 원 O의 지름이므로 $\angle BDC = 90^\circ$
 $\triangle DBC$ 에서
 $\angle x = 180^\circ - (90^\circ + 26^\circ) = 64^\circ$
 $\angle A + \angle C = 180^\circ$ 이므로
 $\angle y + 64^\circ = 180^\circ \quad \therefore \angle y = 116^\circ$

- 5-1 $\angle x = \angle DCE = 80^\circ$

- 5-2 $\angle x = \angle ABE = 130^\circ$

- 6-1 (1) $\square ABCD$ 가 원에 내접하므로
 $\angle BAD = \angle DCE = 65^\circ$

14 원에 내접하는 사각형의 성질

풀면서 개념 익히기

p.94~p.97

- 1-1 ㉠ 1-2 ㉠
 2-1 (1) 75° (2) 30° 2-2 (1) 50° (2) 65°
 3-1 (1) $\angle x = 105^\circ, \angle y = 95^\circ$ (2) $\angle x = 110^\circ, \angle y = 70^\circ$
 3-2 (1) $\angle x = 114^\circ, \angle y = 77^\circ$ (2) $\angle x = 65^\circ, \angle y = 100^\circ$
 4-1 $\angle x = 100^\circ, \angle y = 80^\circ$ ㉡ 35, 100, 180, 180, 80
 4-2 $\angle x = 64^\circ, \angle y = 116^\circ$
 5-1 80° 5-2 130°
 6-1 (1) 45° (2) 35° 6-2 (1) 85° (2) 82°
 7-1 ㉠, ㉡ 7-2 ㉠, ㉡
 8-1 (1) 72° (2) 130° 8-2 (1) 88° (2) 85°

즉 $20^\circ + \angle x = 65^\circ$ 이므로

$$\angle x = 45^\circ$$

- (2) $\square ABCD$ 가 원에 내접하므로

$$\angle BAD = \angle DCE = 105^\circ$$

$\triangle ABD$ 에서

$$\angle x = 180^\circ - (105^\circ + 40^\circ) = 35^\circ$$

- 6-2** (1) $\triangle ACD$ 에서

$$\angle ADC = 180^\circ - (50^\circ + 45^\circ) = 85^\circ$$

$\square ABCD$ 가 원에 내접하므로

$$\angle x = \angle ADC = 85^\circ$$

- (2) $\triangle ACD$ 에서

$$\angle ADC = 180^\circ - (32^\circ + 66^\circ) = 82^\circ$$

$\square ABCD$ 가 원에 내접하므로

$$\angle x = \angle ADC = 82^\circ$$

- 7-1** ㉠ $\angle ADC = 180^\circ - 55^\circ = 125^\circ$

이때 $\angle ADC \neq \angle ABE$ 이므로 $\square ABCD$ 는 원에 내접하지 않는다.

- ㉡ $\angle A + \angle C = 150^\circ \neq 180^\circ$ 이므로 $\square ABCD$ 는 원에 내접하지 않는다.

따라서 $\square ABCD$ 가 원에 내접하는 것은 ㉠, ㉡이다.

- 7-2** ㉠ $\angle BAC \neq \angle BDC$ 이므로 $\square ABCD$ 는 원에 내접하지 않는다.

- ㉡ $\angle D \neq \angle ABE$ 이므로 $\square ABCD$ 는 원에 내접하지 않는다.

따라서 $\square ABCD$ 가 원에 내접하는 것은 ㉠, ㉡이다.

- 8-1** (1) $\angle A + \angle C = 180^\circ$ 이어야 하므로

$$108^\circ + \angle x = 180^\circ \quad \therefore \angle x = 72^\circ$$

- (2) $\angle A = \angle DCE$ 이어야 하므로

$$\angle x = 130^\circ$$

- 8-2** (1) $\triangle BCD$ 에서

$$\angle C = 180^\circ - (32^\circ + 56^\circ) = 92^\circ$$

이때 $\angle A + \angle C = 180^\circ$ 이어야 하므로

$$\angle x + 92^\circ = 180^\circ \quad \therefore \angle x = 88^\circ$$

- (2) $\angle BAD = \angle DCE = 95^\circ$ 이어야 하므로

$$\angle x = 180^\circ - 95^\circ = 85^\circ$$

- 1** (1) $\angle ADB = \angle ACB$ 이어야 하므로

$$\angle x = 45^\circ$$

- (2) $\triangle ECD$ 에서

$$\angle ECD + 54^\circ = 90^\circ \quad \therefore \angle ECD = 36^\circ$$

이때 $\angle ABD = \angle ACD$ 이어야 하므로

$$\angle x = 36^\circ$$

- (3) $\triangle ABC$ 에서

$$\angle ACB = 180^\circ - (65^\circ + 80^\circ) = 35^\circ$$

이때 $\angle ADB = \angle ACB$ 이어야 하므로

$$\angle x = 35^\circ$$

- (4) $\triangle PCD$ 에서

$$\angle PDC = 180^\circ - (70^\circ + 45^\circ) = 65^\circ$$

이때 $\angle BAC = \angle BDC$ 이어야 하므로

$$\angle x = 65^\circ$$

- 2** (1) $\angle x + 112^\circ = 180^\circ$ 이므로 $\angle x = 68^\circ$

$$\angle y + 86^\circ = 180^\circ \text{이므로 } \angle y = 94^\circ$$

- (2) $85^\circ + \angle x = 180^\circ$ 이므로 $\angle x = 95^\circ$

$$92^\circ + \angle y = 180^\circ \text{이므로 } \angle y = 88^\circ$$

- (3) $\angle x + 100^\circ = 180^\circ$ 이므로 $\angle x = 80^\circ$

$$\angle BAD = \angle DCE \text{이므로 } \angle y = 75^\circ$$

- (4) $\angle BAD = \angle DCE$ 이므로 $\angle x = 70^\circ$

$$90^\circ + \angle y = 180^\circ \text{이므로 } \angle y = 90^\circ$$

- 3** (1) $\triangle ACD$ 에서

$$\angle ADC = 180^\circ - (45^\circ + 55^\circ) = 80^\circ$$

$\square ABCD$ 가 원에 내접하므로

$$\angle x + 80^\circ = 180^\circ \quad \therefore \angle x = 100^\circ$$

- (2) $\overline{BC}$ 가 원 O의 지름이므로

$$\angle BAC = 90^\circ$$

$\triangle ABC$ 에서

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

$\square ABCD$ 가 원에 내접하므로

$$60^\circ + \angle x = 180^\circ \quad \therefore \angle x = 120^\circ$$

- (3) $\square ABCD$ 가 원에 내접하므로

$$\angle BAD = \angle DCE$$

$$\text{즉 } 42^\circ + \angle x = 107^\circ \text{이므로}$$

$$\angle x = 65^\circ$$

- (4) $\square ABCD$ 가 원에 내접하므로

$$\angle BAD = \angle DCE$$

$$\text{즉 } 74^\circ + \angle DAC = 115^\circ \text{이므로 } \angle DAC = 41^\circ$$

$$\therefore \angle x = \angle DAC = 41^\circ$$

- (5) $\angle BAC = \angle BDC = 63^\circ$ 이고

$\square ABCD$ 가 원에 내접하므로

$$\angle BAD = \angle DCE$$

$$\text{즉 } 63^\circ + \angle x = 100^\circ \text{이므로}$$

$$\angle x = 37^\circ$$

개념 체크

p.98~p.99

- 1** (1) 45° (2) 36° (3) 35° (4) 65°

- 2** (1) $\angle x = 68^\circ, \angle y = 94^\circ$ (2) $\angle x = 95^\circ, \angle y = 88^\circ$
(3) $\angle x = 80^\circ, \angle y = 75^\circ$ (4) $\angle x = 70^\circ, \angle y = 90^\circ$

- 3** (1) 100° (2) 120° (3) 65° (4) 41° (5) 37°

- 4** (1) $\times$ (2) $\bigcirc$ (3) $\times$ (4) $\times$ (5) $\bigcirc$

- 4 (1) $\angle DAC \neq \angle DBC$ 이므로 $\square ABCD$ 는 원에 내접하지 않는다.
 (2) $\angle A + \angle C = 180^\circ$ 이므로 $\square ABCD$ 는 원에 내접한다.
 (3) $\triangle ACD$ 에서 $\angle D = 180^\circ - (55^\circ + 55^\circ) = 70^\circ$ 이므로
 $\angle B + \angle D = 170^\circ \neq 180^\circ$
 따라서 $\square ABCD$ 는 원에 내접하지 않는다.
 (4) $\angle D \neq \angle ABE$ 이므로 $\square ABCD$ 는 원에 내접하지 않는다.
 (5) $\angle A = \angle DCE$ 이므로 $\square ABCD$ 는 원에 내접한다.

개념 완성

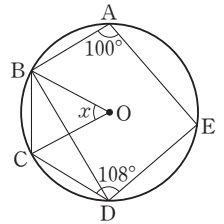
p.100~p.101

- 01 20° 02 35° 03 113° 04 107°
 05 70° 06 65° 07 105° 180, 70, 35, 105
 08 56° 09 50° 10 56° 11 ㉠, ㉡
 12 ㉠, ㉡, ㉢

- 01 $\angle x = \angle ACB = 60^\circ$
 $\triangle PBC$ 에서
 $\angle y = 100^\circ - 60^\circ = 40^\circ$
 $\therefore \angle x - \angle y = 60^\circ - 40^\circ = 20^\circ$
- 02 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있으므로
 $\angle ABD = \angle ACD = 57^\circ$
 $\angle ACB = \angle ADB = 43^\circ$
 따라서 $\triangle ABC$ 에서
 $\angle x = 180^\circ - (45^\circ + 57^\circ + 43^\circ) = 35^\circ$
- 03 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 이므로
 $\angle ABC = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 46^\circ) = 67^\circ$
 $\square ABCD$ 가 원 O에 내접하므로
 $67^\circ + \angle x = 180^\circ \quad \therefore \angle x = 113^\circ$
- 04 $\angle BAD = \frac{1}{2} \angle BOD = \frac{1}{2} \times 146^\circ = 73^\circ$
 $\square ABCD$ 가 원 O에 내접하므로
 $73^\circ + \angle x = 180^\circ \quad \therefore \angle x = 107^\circ$
- 05 $\triangle PDA$ 에서
 $\angle PDA = 180^\circ - (32^\circ + 78^\circ) = 70^\circ$
 $\square ABCD$ 가 원 O에 내접하므로
 $\angle x = \angle CDA = 70^\circ$

- 06 $\angle BAD = \frac{1}{2} \angle BOD = \frac{1}{2} \times 130^\circ = 65^\circ$
 $\square ABCD$ 가 원 O에 내접하므로
 $\angle x = \angle BAD = 65^\circ$

- 08 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$ 를 그으면
 $\square ABDE$ 가 원 O에 내접하므로
 $100^\circ + \angle BDE = 180^\circ$
 $\therefore \angle BDE = 80^\circ$
 $\angle BDC = 108^\circ - 80^\circ = 28^\circ$ 이므로
 $\angle x = 2\angle BDC = 2 \times 28^\circ = 56^\circ$



- 09 $\square ABCD$ 가 원에 내접하므로
 $125^\circ + \angle C = 180^\circ \quad \therefore \angle C = 55^\circ$
 $\triangle PBC$ 에서
 $\angle PBQ = 20^\circ + 55^\circ = 75^\circ$
 따라서 $\triangle AQB$ 에서
 $\angle AQB = 125^\circ - 75^\circ = 50^\circ$

- 10 $\square ABCD$ 가 원에 내접하므로
 $\angle QAB = \angle DCB = \angle x$
 $\triangle PBC$ 에서
 $\angle PBQ = 23^\circ + \angle x$
 $\triangle AQB$ 에서 $\angle x + 45^\circ + (23^\circ + \angle x) = 180^\circ$ 이므로
 $2\angle x = 112^\circ \quad \therefore \angle x = 56^\circ$

- 11 ㉠ $\angle A \neq \angle DCE$ 이므로 $\square ABCD$ 는 원에 내접하지 않는다.
 ㉡ $\angle B + \angle D = 180^\circ$ 이므로 $\square ABCD$ 는 원에 내접한다.
 ㉢ $\angle BAC \neq \angle BDC$ 이므로 $\square ABCD$ 는 원에 내접하지 않는다.
 ㉣ $\triangle PBC$ 에서
 $\angle PBC = 85^\circ - 45^\circ = 40^\circ$
 이때 $\angle DAC = \angle DBC$ 이므로 $\square ABCD$ 는 원에 내접한다.
 따라서 $\square ABCD$ 가 원에 내접하지 않는 것은 ㉠, ㉢이다.

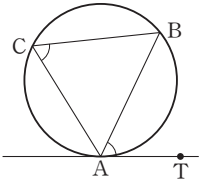
- 12 ㉠ $\angle A + \angle B = 180^\circ$ 이므로 $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$
 따라서 $\square ABCD$ 는 등변사다리꼴이므로
 $\angle C = \angle B = 72^\circ$
 이때 $\angle A + \angle C = 180^\circ$ 이므로 $\square ABCD$ 는 원에 내접한다.
 ㉡ $\triangle ABC$ 에서 $\angle B = 180^\circ - (70^\circ + 50^\circ) = 60^\circ$ 이므로
 $\angle B + \angle D = 180^\circ$
 즉 $\square ABCD$ 는 원에 내접한다.
 ㉢ $\angle A = \angle DCE$ 이므로 $\square ABCD$ 는 원에 내접한다.
 ㉣ $\angle ADC = 180^\circ - 80^\circ = 100^\circ$ 이므로
 $\angle ADC \neq \angle ABE$
 즉 $\square ABCD$ 는 원에 내접하지 않는다.
 따라서 $\square ABCD$ 가 원에 내접하는 것은 ㉠, ㉡, ㉢이다.

15 원의 접선과 현이 이루는 각

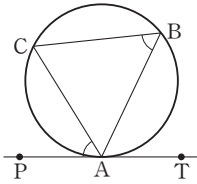
풀면서 개념 익히기

p.102~p.103

1-1



1-2



2-1 (1) 49° (2) 65°

2-2 (1) 70° (2) 69°

3-1 (1) 28° (2) 17°

3-2 (1) 32° (2) 30°

4-1 (1) 100° (2) 65°

4-2 (1) 96° (2) 60°

2-1 (1) $\angle x = \angle BCA = 49^\circ$

(2) $\angle CBA = \angle CAT = 45^\circ$ 이므로
 $\triangle ABC$ 에서
 $\angle x = 180^\circ - (70^\circ + 45^\circ) = 65^\circ$

2-2 (1) $\angle x = \angle BAT = 70^\circ$

(2) $\angle BCA = \angle BAT = 75^\circ$ 이므로
 $\triangle ABC$ 에서
 $\angle x = 180^\circ - (36^\circ + 75^\circ) = 69^\circ$

3-1 (2) $\overline{BC}$ 가 원 O의 지름이므로 $\angle CAB = 90^\circ$

$\angle BCA = \angle BAT = 73^\circ$ 이므로
 $\triangle ABC$ 에서
 $\angle x = 180^\circ - (73^\circ + 90^\circ) = 17^\circ$

3-2 (1) $\overline{BC}$ 가 원 O의 지름이므로 $\angle CAB = 90^\circ$

$\triangle ABC$ 에서
 $\angle BCA = 180^\circ - (90^\circ + 58^\circ) = 32^\circ$
 $\therefore \angle x = \angle BCA = 32^\circ$

(2) $\overline{BC}$ 가 원 O의 지름이므로 $\angle CAB = 90^\circ$

$\angle BCA = \angle BAT = 60^\circ$ 이므로
 $\triangle ABC$ 에서
 $\angle x = 180^\circ - (60^\circ + 90^\circ) = 30^\circ$

4-1 (2) $\angle CBA = \frac{1}{2} \angle COA = \frac{1}{2} \times 130^\circ = 65^\circ$

$\therefore \angle x = \angle CBA = 65^\circ$

4-2 (1) $\angle CBA = \angle CAT = 48^\circ$

$\therefore \angle x = 2\angle CBA = 2 \times 48^\circ = 96^\circ$

(2) $\angle BCA = \frac{1}{2} \angle BOA = \frac{1}{2} \times 120^\circ = 60^\circ$

$\therefore \angle x = \angle BCA = 60^\circ$

개념 체크

p.104

1 (1) 110° (2) 40° (3) 75° (4) 45°

2 (1) 46° (2) 18°

3 (1) 120° (2) 35°

1 (1) $\angle x = \angle CBA = 110^\circ$

(2) $\angle x = \angle BAT = 40^\circ$

(3) $\triangle ABC$ 에서

$\angle BCA = 180^\circ - (70^\circ + 35^\circ) = 75^\circ$

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

(4) $\angle CBA = \angle CAT = 80^\circ$ 이므로

$\triangle ABC$ 에서

$\angle x = 180^\circ - (55^\circ + 80^\circ) = 45^\circ$

2 (1) $\overline{BC}$ 가 원 O의 지름이므로 $\angle CAB = 90^\circ$

$\triangle ABC$ 에서

$\angle BCA = 180^\circ - (90^\circ + 44^\circ) = 46^\circ$

$\therefore \angle x = \angle BCA = 46^\circ$

(2) $\overline{BC}$ 가 원 O의 지름이므로 $\angle CAB = 90^\circ$

$\angle CBA = \angle CAT = 72^\circ$ 이므로

$\triangle ABC$ 에서

$\angle x = 180^\circ - (90^\circ + 72^\circ) = 18^\circ$

3 (1) $\angle BCA = \angle BAT = 60^\circ$

$\therefore \angle x = 2\angle BCA = 2 \times 60^\circ = 120^\circ$

(2) $\angle CBA = \frac{1}{2} \angle COA = \frac{1}{2} \times 70^\circ = 35^\circ$

$\therefore \angle x = \angle CBA = 35^\circ$

개념 완성

p.105~p.106

01 15°

02 22°

03 36°

04 45°

05 20°

06 $\angle x = 38^\circ, \angle y = 14^\circ$

07 33°

08 22°

09 64°

10 36°

11 $\angle x = 28^\circ, \angle y = 28^\circ$

12 44°

01 $\angle y = \angle BCA = 72^\circ$

$\angle x = 180^\circ - (51^\circ + 72^\circ) = 57^\circ$

$\therefore \angle y - \angle x = 72^\circ - 57^\circ = 15^\circ$

02 $\angle x = \angle CAT = 85^\circ$

$\triangle ABC$ 에서

$\angle y = 180^\circ - (32^\circ + 85^\circ) = 63^\circ$

$\therefore \angle x - \angle y = 85^\circ - 63^\circ = 22^\circ$

03 $\triangle CAB$ 에서 $\overline{CA}=\overline{CB}$ 이므로
 $\angle BCA=180^\circ-2\times 72^\circ=36^\circ$
 $\therefore \angle x=\angle BCA=36^\circ$

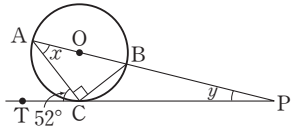
04 $\triangle CBP$ 에서 $\angle CBP=85^\circ-40^\circ=45^\circ$
 $\therefore \angle x=\angle CBP=45^\circ$

05 $\overline{AB}$ 가 원 O의 지름이므로 $\angle ACB=90^\circ$
 $\triangle ACB$ 에서 $\angle BAC=180^\circ-(90^\circ+35^\circ)=55^\circ$
 이때 $\angle ACP=\angle ABC=35^\circ$ 이므로
 $\triangle APC$ 에서 $\angle x=55^\circ-35^\circ=20^\circ$

06 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BC}$ 를 그
 으면

$\angle ACB=90^\circ$ 이므로
 $\angle BCP=180^\circ-(52^\circ+90^\circ)$
 $=38^\circ$

$\therefore \angle x=\angle BCP=38^\circ$
 또 $\angle ABC=\angle ACT=52^\circ$ 이므로
 $\triangle BCP$ 에서 $\angle y=52^\circ-38^\circ=14^\circ$



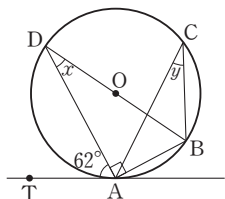
07 $\angle CBA=\angle CAT=57^\circ$ 이므로
 $\angle COA=2\angle CBA=2\times 57^\circ=114^\circ$
 이때 $\triangle OCA$ 에서 $\overline{OC}=\overline{OA}$ 이므로
 $\angle x=\frac{1}{2}\times(180^\circ-114^\circ)=33^\circ$

08 $\angle BCA=\angle BAT=68^\circ$ 이므로
 $\angle BOA=2\angle BCA=2\times 68^\circ=136^\circ$
 이때 $\triangle OAB$ 에서 $\overline{OA}=\overline{OB}$ 이므로
 $\angle x=\frac{1}{2}\times(180^\circ-136^\circ)=22^\circ$

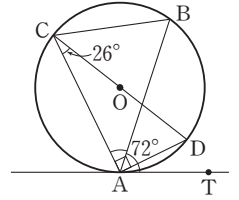
09 $\square ABCD$ 가 원에 내접하므로
 $102^\circ+\angle DAB=180^\circ \quad \therefore \angle DAB=78^\circ$
 $\triangle ABD$ 에서 $\angle BDA=180^\circ-(38^\circ+78^\circ)=64^\circ$
 $\therefore \angle BAT=\angle BDA=64^\circ$

10 $\square ABCD$ 가 원에 내접하므로
 $100^\circ+\angle DAB=180^\circ \quad \therefore \angle DAB=80^\circ$
 $\angle BDA=\angle BAT=64^\circ$ 이므로
 $\triangle ABD$ 에서 $\angle x=180^\circ-(64^\circ+80^\circ)=36^\circ$

11 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AB}$ 를 그으면
 $\angle DAB=90^\circ$ 이고
 $\angle DBA=\angle DAT=62^\circ$ 이므로
 $\triangle ABD$ 에서
 $\angle x=180^\circ-(90^\circ+62^\circ)=28^\circ$
 $\therefore \angle y=\angle x=28^\circ$
 ($\widehat{AB}$ 에 대한 원주각)



12 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}$ 를 그으면
 $\angle CAD=90^\circ$
 또 $\angle DAT=\angle DCA=26^\circ$ 이므로
 $\angle BAD=72^\circ-26^\circ=46^\circ$
 $\therefore \angle CAB=\angle CAD-\angle BAD$
 $=90^\circ-46^\circ=44^\circ$



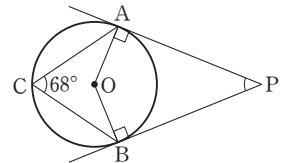
단원 테스트 4. 원주각

p.107~p.109

01 50°	02 44°	03 $\angle x=35^\circ, \angle y=70^\circ$
04 150°	05 52°	06 12°
08 $\angle x=56^\circ, \angle y=56^\circ$	09 ①	10 220°
11 47°	12 55°	13 105°
15 18°	16 92°	17 64°
		18 65°

01 $\angle AOB=2\angle APB=2\times 40^\circ=80^\circ$
 이때 $\triangle OAB$ 에서 $\overline{OA}=\overline{OB}$ 이므로
 $\angle x=\frac{1}{2}\times(180^\circ-80^\circ)=50^\circ$

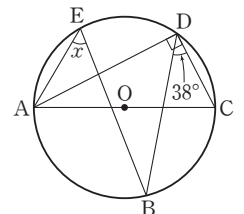
02 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}, \overline{OB}$
 를 그으면
 $\angle AOB=2\angle ACB$
 $=2\times 68^\circ=136^\circ$
 이때 $\angle PAO=\angle PBO=90^\circ$
 이므로 $\square AOBP$ 에서
 $\angle APB=360^\circ-(90^\circ+136^\circ+90^\circ)=44^\circ$



03 $\angle x=\angle AQB=35^\circ$
 $\angle y=2\angle AQB=2\times 35^\circ=70^\circ$

04 $\angle x=\angle BAC=45^\circ$
 $\triangle PCD$ 에서
 $\angle y=45^\circ+60^\circ=105^\circ$
 $\therefore \angle x+\angle y=45^\circ+105^\circ=150^\circ$

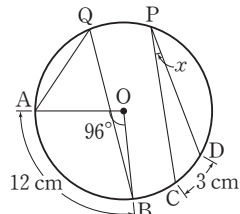
05 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}$ 를 그으면
 $\overline{AC}$ 가 원 O의 지름이므로
 $\angle ADC=90^\circ$
 $\angle ADB=90^\circ-38^\circ=52^\circ$
 $\therefore \angle x=\angle ADB=52^\circ$



- 06 오른쪽 그림과 같이 원 O 위의 한 점 Q를 잡아 $\overline{AQ}$, $\overline{BQ}$ 를 그으면

$$\begin{aligned}\angle AQB &= \frac{1}{2} \angle AOB \\ &= \frac{1}{2} \times 96^\circ = 48^\circ\end{aligned}$$

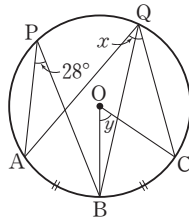
$$\begin{aligned}48^\circ : \angle x &= 12 : 3 \text{ 이므로} \\ 48^\circ : \angle x &= 4 : 1, 4\angle x = 48^\circ \\ \therefore \angle x &= 12^\circ\end{aligned}$$



- 07 $\angle BAC = \angle BDC = 43^\circ$
 $\widehat{AB} = \widehat{BC}$ 이므로
 $\angle ADB = \angle BDC = 43^\circ$
 따라서 $\triangle ABD$ 에서
 $\angle x = 180^\circ - (43^\circ + 40^\circ + 43^\circ) = 54^\circ$

- 08 오른쪽 그림과 같이 $\overline{QB}$ 를 그으면

$$\begin{aligned}\angle AQB &= \angle APB = 28^\circ \\ \widehat{AB} &= \widehat{BC} \text{ 이므로} \\ \angle BQC &= \angle AQB = 28^\circ \\ \therefore \angle x &= \angle AQB + \angle BQC \\ &= 28^\circ + 28^\circ = 56^\circ \\ \angle y &= 2\angle BQC = 2 \times 28^\circ = 56^\circ\end{aligned}$$



- 09 $\triangle ABC$ 에서 $\angle ACB = 180^\circ - (65^\circ + 65^\circ) = 50^\circ$
 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있으므로
 $\angle x = \angle ACB = 50^\circ$

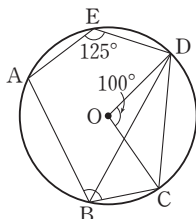
- 10 $\square ABCD$ 는 원 O에 내접하므로
 $40^\circ + \angle BCD = 180^\circ \quad \therefore \angle BCD = 140^\circ$
 $\angle BOD = 2\angle BAD = 2 \times 40^\circ = 80^\circ$
 $\therefore \angle BCD + \angle BOD = 140^\circ + 80^\circ = 220^\circ$

- 11 $\square ABCD$ 가 원에 내접하므로
 $\angle ADC = \angle ABE = 100^\circ$
 이때 $\angle BDC = \angle BAC = 53^\circ$ 이므로
 $\angle x = 100^\circ - 53^\circ = 47^\circ$

- 12 $\square ABCD$ 가 원에 내접하므로 $\angle PAB = \angle x$
 $\triangle QBC$ 에서 $\angle QBP = 25^\circ + \angle x$
 $\triangle APB$ 에서 $\angle x + 45^\circ + (25^\circ + \angle x) = 180^\circ$ 이므로
 $2\angle x = 110^\circ \quad \therefore \angle x = 55^\circ$

- 13 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$ 를 그으면

$$\begin{aligned}\square ABDE \text{는 원 O에 내접하므로} \\ \angle ABD + 125^\circ &= 180^\circ \\ \therefore \angle ABD &= 55^\circ \\ \angle DBC &= \frac{1}{2} \angle DOC \\ &= \frac{1}{2} \times 100^\circ = 50^\circ\end{aligned}$$



$$\begin{aligned}\therefore \angle ABC &= \angle ABD + \angle DBC \\ &= 55^\circ + 50^\circ = 105^\circ\end{aligned}$$

- 14 ① $\angle B + \angle D = 175^\circ \neq 180^\circ$ 이므로 $\square ABCD$ 는 원에 내접하지 않는다.
 ② $\angle BAD \neq \angle DCE$ 이므로 $\square ABCD$ 는 원에 내접하지 않는다.
 ③ $\angle BAC \neq \angle BDC$ 이므로 $\square ABCD$ 는 원에 내접하지 않는다.
 ④ $\angle ADC = 180^\circ - 110^\circ = 70^\circ$
 이때 $\angle ADC \neq \angle ABE$ 이므로 $\square ABCD$ 는 원에 내접하지 않는다.
 ⑤ $\triangle ABC$ 에서 $\angle B = 180^\circ - (60^\circ + 45^\circ) = 75^\circ$
 이때 $\angle B + \angle D = 180^\circ$ 이므로 $\square ABCD$ 는 원에 내접한다.
 따라서 $\square ABCD$ 가 원에 내접하는 것은 ⑤이다.

- 15 $\angle x = \angle CAT = 52^\circ$
 $\angle y = \angle BCA = 70^\circ$
 $\therefore \angle y - \angle x = 70^\circ - 52^\circ = 18^\circ$

- 16 $\angle CBA = \angle CAT = 46^\circ$
 $\therefore \angle x = 2\angle CBA = 2 \times 46^\circ = 92^\circ$

- 17 $\angle BCA = \angle BAT = 58^\circ$
 $\triangle ABC$ 에서 $\widehat{BC} = \widehat{BA}$ 이므로
 $\angle BAC = \angle BCA = 58^\circ$
 $\therefore \angle x = 180^\circ - (58^\circ + 58^\circ) = 64^\circ$

- 18 $\square ABCD$ 가 원 O에 내접하므로
 $105^\circ + \angle BCD = 180^\circ \quad \therefore \angle BCD = 75^\circ$
 $\triangle BCD$ 에서
 $\angle DBC = 180^\circ - (75^\circ + 40^\circ) = 65^\circ$
 $\therefore \angle DCE = \angle DBC = 65^\circ$

16) 산포도

풀면서 개념 익히기

p.112~p.115

1-1 (1) 해설 참조 (2) A 영화 : 3점, B 영화 : 3점 (3) A 영화

1-2 (1) 해설 참조 (2) A 선수 : 8점, B 선수 : 8점 (3) A 선수

2-1 $A=2, B=-3$ 2-2 $A=-1, B=4, C=0$

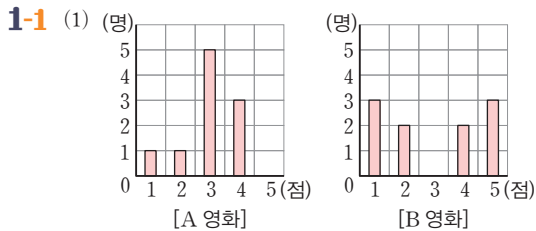
3-1 4

3-2 -6

4-1 (1) 14점 (2) 4, -5, 1 (3) 60 (4) 12 (5) $2\sqrt{3}$ 점4-2 (1) 6회 (2) 5, -3, -1 (3) 76 (4) 15.2 (5) $\sqrt{15.2}$ 회5-1 (1) 4 (2) 72 (3) 18 (4) $3\sqrt{2}$ 점5-2 $\sqrt{6}$ cm5-3 $x=2$, 표준편차 : $\sqrt{4.5}$ kg

6-1 (1) A반 (2) B반 (3) C반

6-2 (1) A반 (2) C반



(2) (A 영화의 평점의 평균)

$$= \frac{1 \times 1 + 2 \times 1 + 3 \times 5 + 4 \times 3}{10}$$

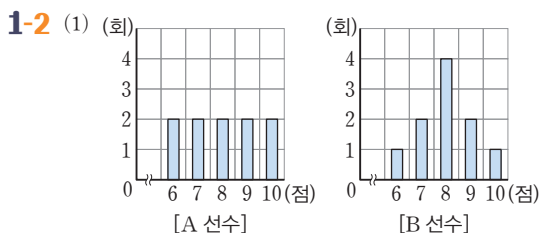
$$= \frac{30}{10} = 3(\text{점})$$

(B 영화의 평점의 평균)

$$= \frac{1 \times 3 + 2 \times 2 + 3 \times 2 + 4 \times 2 + 5 \times 3}{10}$$

$$= \frac{30}{10} = 3(\text{점})$$

(3) A 영화의 평점이 B 영화의 평점보다 평균 3점에 더 가까이 모여 있으므로 A 영화의 평점의 산포도가 더 작다.



(2) (A 선수의 점수의 평균)

$$= \frac{6 \times 2 + 7 \times 2 + 8 \times 2 + 9 \times 2 + 10 \times 2}{10}$$

$$= \frac{80}{10} = 8(\text{점})$$

(B 선수의 점수의 평균)

$$= \frac{6 \times 1 + 7 \times 2 + 8 \times 4 + 9 \times 2 + 10 \times 1}{10}$$

$$= \frac{80}{10} = 8(\text{점})$$

(3) A 선수의 점수가 B 선수의 점수보다 평균 8점에서 더 멀리 흩어져 있으므로 A 선수의 점수의 산포도가 더 크다.

2-1 (편차) = (변량) - (평균)이므로

$$A = 6 - 4 = 2, B = 1 - 4 = -3$$

2-2 (편차) = (변량) - (평균)이므로

$$A = 5 - 6 = -1, B = 10 - 6 = 4, C = 6 - 6 = 0$$

3-1 편차의 총합은 0이므로

$$-3 + 8 + x + (-5) + (-4) = 0$$

$$x - 4 = 0 \quad \therefore x = 4$$

3-2 편차의 총합은 0이므로

$$0 + (-3) + 6 + (-1) + 4 + x = 0$$

$$6 + x = 0 \quad \therefore x = -6$$

4-1 (1) (평균) = $\frac{17 + 18 + 9 + 11 + 15}{5}$

$$= \frac{70}{5} = 14(\text{점})$$

(3) {(편차)²의 총합}

$$= 3^2 + 4^2 + (-5)^2 + (-3)^2 + 1^2$$

$$= 60$$

(4) (분산) = $\frac{60}{5} = 12$ (5) (표준편차) = $\sqrt{12} = 2\sqrt{3}(\text{점})$ 4-2 (1) (평균) = $\frac{1 + 11 + 3 + 10 + 5}{5}$

$$= \frac{30}{5} = 6(\text{회})$$

(3) {(편차)²의 총합}

$$= (-5)^2 + 5^2 + (-3)^2 + 4^2 + (-1)^2$$

$$= 76$$

(4) (분산) = $\frac{76}{5} = 15.2$ (5) (표준편차) = $\sqrt{15.2}(\text{회})$

5-1 (1) 편차의 총합은 0이므로

$$-6 + x + 4 + (-2) = 0$$

$$x - 4 = 0 \quad \therefore x = 4$$

$$(2) \{(\text{편차})^2 \text{의 총합}\} = (-6)^2 + 4^2 + 4^2 + (-2)^2 = 72$$

$$(3) (\text{분산}) = \frac{72}{4} = 18$$

$$(4) (\text{표준편차}) = \sqrt{18} = 3\sqrt{2}(\text{점})$$

$$\mathbf{5-2} (\text{분산}) = \frac{(-2)^2 + 4^2 + 1^2 + 0^2 + (-3)^2}{5} = \frac{30}{5} = 6$$

$$\therefore (\text{표준편차}) = \sqrt{6}(\text{cm})$$

5-3 편차의 총합은 0이므로

$$-3 + x + 2 + (-1) = 0, x - 2 = 0 \quad \therefore x = 2$$

$$(\text{분산}) = \frac{(-3)^2 + 2^2 + 2^2 + (-1)^2}{4} = \frac{18}{4} = 4.5$$

$$\therefore (\text{표준편차}) = \sqrt{4.5}(\text{kg})$$

6-1 (1) A반의 평균이 가장 높으므로 수학 성적이 가장 우수한 반은 A반이다.

(2) B반의 표준편차가 가장 작으므로 수학 성적이 가장 고른 반은 B반이다.

(3) C반의 표준편차가 가장 크므로 수학 성적이 가장 고르지 않은 반은 C반이다.

6-2 (1) A반의 평균이 가장 짧으므로 기록이 가장 좋은 반은 A반이다.

(2) C반의 표준편차가 가장 작으므로 기록이 가장 고른 반은 C반이다.

개념 체크

p.116~p.118

1 평균, 변량

2 (1) 3, -1, 0, -2 (2) -4, 3, 2, -2, 1

3 4, 8, 10, 6

4 평균 : 7점 / 5, -2, 0, 1, -4

5 (1) 0 (2) -11 (3) -2 (4) -1

6 (1) 제곱, 편차, 개수 (2) 제곱근, 분산

7 (1) 20시간 (2) -2, 5, 2, -1, -4 (3) 50

(4) 10 (5) $\sqrt{10}$ 시간

8 (1) ① 4 ② 2 (2) ① 12 ② $2\sqrt{3}$ (3) ① 54 ② $3\sqrt{6}$

9 $\sqrt{6}$ 회

10 (1) B반 (2) C반

11 A반

12 C팀

13 (1) 편차는 변량에서 평균을 뺀 값이다.

(2) ○

(3) ○

(4) 평균보다 큰 변량의 편차는 양수이다.

(5) 분산과 표준편차가 클수록 산포도가 크다.

(6) 편차의 제곱의 평균을 분산이라 한다.

(7) ○

(8) ○

3 (편차) = (변량) - (평균)이므로

(변량) = (평균) + (편차)이다.

이때 평균이 7점이므로 표를 완성하면 다음과 같다.

학생	서진	현아	지민	세윤
편차(점)	-3	1	3	-1
점수(점)	4	8	10	6

$$\mathbf{4} (\text{평균}) = \frac{12+5+7+8+3}{5} = \frac{35}{5} = 7(\text{점})$$

이때 (편차) = (변량) - (평균)이므로 표를 완성하면 다음과 같다.

학생	진찬	미령	은비	정후	현주
점수(점)	12	5	7	8	3
편차(점)	5	-2	0	1	-4

5 편차의 총합은 0이므로

$$(1) 2 + (-1) + x + 4 + (-5) = 0 \quad \therefore x = 0$$

$$(2) -2 + 3 + 6 + (-4) + x + 8 = 0 \\ x + 11 = 0 \quad \therefore x = -11$$

$$(3) x + (-3) + 5 + 4 + (-4) = 0 \\ x + 2 = 0 \quad \therefore x = -2$$

$$(4) 1 + (-2) + x + (-1) + 3 = 0 \\ x + 1 = 0 \quad \therefore x = -1$$

$$\mathbf{7} (1) (\text{평균}) = \frac{18+25+22+19+16}{5} = \frac{100}{5} = 20(\text{시간})$$

$$(3) \{(\text{편차})^2 \text{의 총합}\} \\ = (-2)^2 + 5^2 + 2^2 + (-1)^2 + (-4)^2 = 50$$

$$(4) (\text{분산}) = \frac{50}{5} = 10$$

$$(5) (\text{표준편차}) = \sqrt{10}(\text{시간})$$

$$\mathbf{8} (1) ① (\text{평균}) = \frac{4+8+6+7+10}{5} = \frac{35}{5} = 7$$

편차는 각각 -3, 1, -1, 0, 3이므로

$$(\text{분산}) = \frac{(-3)^2 + 1^2 + (-1)^2 + 0^2 + 3^2}{5} = \frac{20}{5} = 4$$

$$② (\text{표준편차}) = \sqrt{4} = 2$$

$$(2) ① (\text{평균}) = \frac{17+18+9+15+11}{5} = \frac{70}{5} = 14$$

편차는 각각 3, 4, -5, 1, -3이므로

$$(\text{분산}) = \frac{3^2 + 4^2 + (-5)^2 + 1^2 + (-3)^2}{5} = \frac{60}{5} = 12$$

$$② (\text{표준편차}) = \sqrt{12} = 2\sqrt{3}$$

$$(3) ① (\text{평균}) = \frac{65+85+80+70+70}{5} = \frac{370}{5} = 74$$

편차는 각각 -9, 11, 6, -4, -4이므로

$$(\text{분산}) = \frac{(-9)^2 + 11^2 + 6^2 + (-4)^2 + (-4)^2}{5}$$

$$= \frac{270}{5} = 54$$

$$② (\text{표준편차}) = \sqrt{54} = 3\sqrt{6}$$

$$9 \text{ (분산)} = \frac{4^2 + (-2)^2 + 1^2 + 0^2 + (-3)^2}{5} = \frac{30}{5} = 6$$

$$\therefore (\text{표준편차}) = \sqrt{6}(\text{회})$$

10 (1) B반의 평균이 가장 높으므로 중간고사 성적이 가장 우수한 반은 B반이다.

(2) C반의 표준편차가 가장 작으므로 중간고사 성적이 가장 고른 반은 C반이다.

11 A반의 표준편차가 가장 작으므로 만들기 점수가 가장 고른 반은 A반이다.

12 C팀의 표준편차가 가장 작으므로 득점이 가장 고른 팀은 C팀이다.

개념 완성

p.119~p.120

01 93점 0, 0, 3, 3, 93

02 40쪽

03 11

04 29

05 2점

06 ③

07 ㉠, ㉡

08 ㉠

09 1반

10 ③, ⑤

11 (1) 연이 : $\sqrt{2}$ 점, 준이 : $\sqrt{10}$ 점 (2) 연이

12 (1) A반 : 186, B반 : 27 (2) B반

02 편차의 총합은 0이므로

$$-3 + (-2) + 4 + x + 5 + (-1) + 2 = 0$$

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

따라서 목요일에 읽은 쪽수는

$$45 + (-5) = 40(\text{쪽})$$

03 편차의 총합은 0이므로

$$-1 + 4 + x + 1 + 4 + (-5) + 2 + 0 = 0$$

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

$\therefore$ (분산)

$$= \frac{(-1)^2 + 4^2 + (-5)^2 + 1^2 + 4^2 + (-5)^2 + 2^2 + 0^2}{8}$$

$$= \frac{88}{8} = 11$$

$$04 \text{ (분산)} = \frac{3^2 + (-5)^2 + 10^2 + (-6)^2 + 0^2 + (-2)^2}{6}$$

$$= \frac{174}{6} = 29$$

$$05 \text{ (평균)} = \frac{5 + 7 + 8 + 9 + 11}{5} = \frac{40}{5} = 8(\text{점})$$

편차는 각각 $-3, -1, 0, 1, 3$ 이므로

$$\text{(분산)} = \frac{(-3)^2 + (-1)^2 + 0^2 + 1^2 + 3^2}{5} = \frac{20}{5} = 4$$

$$\therefore (\text{표준편차}) = \sqrt{4} = 2(\text{점})$$

$$06 \text{ (평균)} = \frac{2 + 9 + 5 + 6 + 3}{5} = \frac{25}{5} = 5(\text{시간})$$

편차는 각각 $-3, 4, 0, 1, -2$ 이므로

$$\text{(분산)} = \frac{(-3)^2 + 4^2 + 0^2 + 1^2 + (-2)^2}{5} = \frac{30}{5} = 6$$

$$\therefore (\text{표준편차}) = \sqrt{6}(\text{시간})$$

07 ㉠ D의 편차를 x 점이라 하면 편차의 총합은 0이므로

$$-2 + (-3) + 4 + x + 1 = 0 \quad \therefore x = 0$$

즉 D의 편차는 0점이다.

㉠ 편차가 가장 큰 학생의 국어 성적이 가장 좋으므로 국어 성적이 가장 좋은 학생은 C이다.

㉡ 편차의 절댓값이 클수록 평균으로부터 멀리 떨어져 있으므로 C의 성적이 평균으로부터 가장 멀리 떨어져 있다.

$$\text{㉢ (분산)} = \frac{(-2)^2 + (-3)^2 + 4^2 + 0^2 + 1^2}{5} = \frac{30}{5} = 6$$

따라서 옳은 것은 ㉠, ㉢이다.

08 ㉠ D의 성적은 $70 + (-1) = 69(\text{점})$

㉠ C의 편차를 x 점이라 하면 편차의 총합은 0이므로

$$-3 + 6 + x + (-1) + (-2) = 0 \quad \therefore x = 0$$

이때 편차가 가장 큰 학생의 수학 성적이 가장 좋으므로 수학 성적이 가장 좋은 학생은 B이다.

㉢ C의 편차는 0점이므로 C의 수학 성적은 평균과 같다.

$$\text{㉣ (분산)} = \frac{(-3)^2 + 6^2 + 0^2 + (-1)^2 + (-2)^2}{5} = \frac{50}{5} = 10$$

$$\therefore (\text{표준편차}) = \sqrt{10}(\text{점})$$

따라서 옳지 않은 것은 ㉠이다.

09 1반의 표준편차가 가장 작으므로 중간고사 성적이 가장 고른 반은 1반이다.

10 ① 과학 성적이 가장 좋은 학생이 어느 반에 있는지는 알 수 없다.

② A반의 평균이 가장 높으므로 과학 성적이 가장 우수한 반은 A반이다.

③ B반의 표준편차가 가장 크므로 B반 학생들의 성적이 평균에서 가장 멀리 흩어져 있다.

④ 표준편차가 클수록 산포도가 크므로 표준편차만으로 산포도가 가장 큰 반을 알 수 있다.

⑤ C반의 표준편차가 가장 작으므로 과학 성적이 가장 고른 반은 C반이다.

따라서 옳은 것은 ③, ⑤이다.

11 (1) 연이의 사격 점수에서

$$(\text{평균}) = \frac{5+7+3+6+4}{5} = \frac{25}{5} = 5(\text{점})$$

편차는 각각 0, 2, -2, 1, -1이므로

$$(\text{분산}) = \frac{0^2+2^2+(-2)^2+1^2+(-1)^2}{5} = \frac{10}{5} = 2$$

$$\therefore (\text{표준편차}) = \sqrt{2}(\text{점})$$

준이의 사격 점수에서

$$(\text{평균}) = \frac{9+1+5+2+8}{5} = \frac{25}{5} = 5(\text{점})$$

편차는 각각 4, -4, 0, -3, 3이므로

$$(\text{분산}) = \frac{4^2+(-4)^2+0^2+(-3)^2+3^2}{5} = \frac{50}{5} = 10$$

$$\therefore (\text{표준편차}) = \sqrt{10}(\text{점})$$

- (2) 연이의 표준편차가 준이의 표준편차보다 작으므로 연이의 사격 점수가 더 고르다.

12 (1) A반의 단체 줄넘기 기록에서

$$(\text{평균}) = \frac{6+9+12+21+36+42}{6} = \frac{126}{6} = 21(\text{회})$$

편차는 각각 -15, -12, -9, 0, 15, 21이므로

$$(\text{분산}) = \frac{(-15)^2+(-12)^2+(-9)^2+0^2+15^2+21^2}{6}$$

$$= \frac{1116}{6} = 186$$

B반의 단체 줄넘기 기록에서

$$(\text{평균}) = \frac{13+17+20+22+25+29}{6} = \frac{126}{6} = 21(\text{회})$$

편차는 각각 -8, -4, -1, 1, 4, 8이므로

$$(\text{분산}) = \frac{(-8)^2+(-4)^2+(-1)^2+1^2+4^2+8^2}{6}$$

$$= \frac{162}{6} = 27$$

- (2) B반의 분산이 A반의 분산보다 작으므로 B반의 단체 줄넘기 기록이 더 고르다.

17 강 상자그림

풀면서 개념 익히기

p.121~p.127

- 1-1 (1) 2, 7, 8, 10, 12, 3, 8

- (2) 11, 12, 15, 18, 20, 28, 3, 4, 16, 5

- 1-2 (1) 10 (2) 15.5 (3) 10 (4) 12

- 2-1 (1) 45, 53, 55, 58, 60, 65, 71, 75, 80

- (2) 60점 (3) 54점 (4) 73점

- (5) 최솟값 : 45점, 최댓값 : 80점

- 2-2 (1) 28, 30, 32, 35, 45, 50, 55, 60

- (2) 40분 (3) 31분 (4) 52.5분

- (5) 최솟값 : 28분, 최댓값 : 60분

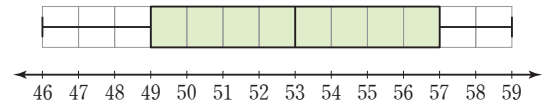
- 3-1 (1) 52.5분 (2) 40분 (3) 65분

- (4) 최솟값 : 30분, 최댓값 : 80분

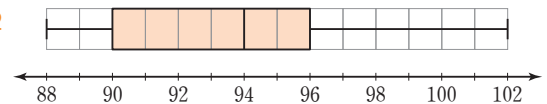
- 3-2 (1) 5.5회 (2) 4회 (3) 7회

- (4) 최솟값 : 1회, 최댓값 : 9회

- 4-1



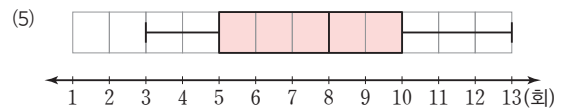
- 4-2



- 5-1

- (1) 최솟값 : 3회, 최댓값 : 13회

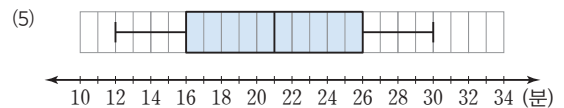
- (2) 8회 (3) 5회 (4) 10회



- 5-2

- (1) 최솟값 : 12분, 최댓값 : 30분

- (2) 21분 (3) 16분 (4) 26분



- 6-1

- (1) 7권

- (2) 제1사분위수 : 3권, 제3사분위수 : 8권

- (3) 11권 (4) 50 % (5) ①

- 6-2

- (1) 75점

- (2) 제1사분위수 : 60점, 제3사분위수 : 85점

- (3) 55점 (4) 25 % (5) ㉠

- 7

- (1) × (2) × (3) ○ (4) ○ (5) × (6) ○

- 1-2 (1) 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

7, 8, 10, 11, 13

이므로 중앙값은 3번째 값인 10이다.

- (2) 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

5, 11, 14, 17, 21, 23

이므로 중앙값은 3번째와 4번째 값의 평균인

$$\frac{14+17}{2} = 15.5$$

- (3) 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

4, 7, 9, 10, 13, 14, 16

이므로 중앙값은 4번째 값인 10이다.

- (4) 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

6, 9, 9, 15, 17, 19

이므로 중앙값은 3번째와 4번째 값의 평균인

$$\frac{9+15}{2}=12$$

- 2-1** (1) 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면 45, 53, 55, 58, 60, 65, 71, 75, 80이다.

- (2) 변량의 개수가 9이므로 중앙값은 5번째 값인 60점이다.

- (3) 제1사분위수는 45, 53, 55, 58의 중앙값인

$$\frac{53+55}{2}=54(\text{점})\text{이다.}$$

- (4) 제3사분위수는 65, 71, 75, 80의 중앙값인

$$\frac{71+75}{2}=73(\text{점})\text{이다.}$$

- (5) 변량 중 가장 작은 값은 45이므로 최솟값은 45점, 가장 큰 값은 80이므로 최댓값은 80점이다.

- 2-2** (1) 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면 28, 30, 32, 35, 45, 50, 55, 60이다.

- (2) 변량의 개수가 8이므로 중앙값은 4번째와 5번째 값의 평균인 $\frac{35+45}{2}=40(\text{분})$ 이다.

- (3) 제1사분위수는 28, 30, 32, 35의 중앙값인

$$\frac{30+32}{2}=31(\text{분})\text{이다.}$$

- (4) 제3사분위수는 45, 50, 55, 60의 중앙값인

$$\frac{50+55}{2}=52.5(\text{분})\text{이다.}$$

- (5) 변량 중 가장 작은 값은 28이므로 최솟값은 28분, 가장 큰 값은 60이므로 최댓값은 60분이다.

- 3-1** (1) 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 80이다.

변량의 개수가 10이므로 중앙값, 즉 제2사분위수는 5번째와 6번째 값의 평균인 $\frac{50+55}{2}=52.5(\text{분})$ 이다.

- (2) 제1사분위수는 30, 35, 40, 45, 50의 중앙값인 40분이다.

- (3) 제3사분위수는 55, 60, 65, 70, 80의 중앙값인 65분이다.

- (4) 변량 중 가장 작은 값은 30이므로 최솟값은 30분, 가장 큰 값은 80이므로 최댓값은 80분이다.

- 3-2** (1) 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면 1, 2, 4, 4, 4, 5, 5, 6, 6, 7, 7, 8, 9, 9이다.

변량의 개수가 14이므로 중앙값, 즉 제2사분위수는 7번째와 8번째 값의 평균인 $\frac{5+6}{2}=5.5(\text{회})$ 이다.

- (2) 제1사분위수는 1, 2, 4, 4, 4, 5, 5의 중앙값인 4회이다.

- (3) 제3사분위수는 6, 6, 7, 7, 8, 9, 9의 중앙값인 7회이다.

- (4) 변량 중 가장 작은 값은 1이므로 최솟값은 1회, 가장 큰 값은 9이므로 최댓값은 9회이다.

- 5-1** (1) 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면 3, 4, 5, 6, 6, 8, 9, 9, 10, 12, 13이고

변량 중 가장 작은 값은 3이므로 최솟값은 3회, 가장 큰 값은 13이므로 최댓값은 13회이다.

- (2) 변량의 개수가 11이므로 중앙값, 즉 제2사분위수는 8회이다.

- (3) 제1사분위수는 3, 4, 5, 6, 6의 중앙값인 5회이다.

- (4) 제3사분위수는 9, 9, 10, 12, 13의 중앙값인 10회이다.

- 5-2** (1) 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 22, 22, 23, 25, 27, 29, 30, 30이고

변량 중 가장 작은 값은 12이므로 최솟값은 12분, 가장 큰 값은 30이므로 최댓값은 30분이다.

- (2) 변량의 개수가 16이므로 중앙값, 즉 제2사분위수는

$$\frac{20+22}{2}=21(\text{분})\text{이다.}$$

- (3) 제1사분위수는 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 20의 중앙값인 $\frac{15+17}{2}=16(\text{분})$ 이다.

- (4) 제3사분위수는 22, 22, 23, 25, 27, 29, 30, 30의 중앙값인 $\frac{25+27}{2}=26(\text{분})$ 이다.

- 6-1** (3) 최댓값이 11권이므로 책을 가장 많이 읽은 학생이 읽은 책의 수는 11권이다.

- (4) 3권은 제1사분위수, 8권은 제3사분위수이므로 책을 3권 이상 8권 이하로 읽은 학생은 전체의 약 50 %이다.

- (5) 변량이 가장 넓게 흩어져 있는 구간은 길이가 가장 긴 ㉠이다.

- 6-2** (3) 최솟값이 55점이므로 과학 성적이 가장 낮은 학생의 과학 성적은 55점이다.

- (4) 85점은 제3사분위수이므로 과학 성적이 85점 이상인 학생은 전체의 약 25 %이다.

- (5) 변량이 가장 밀집되어 있는 구간은 길이가 가장 짧은 ㉡이다.

- 7** (1) 여학생의 중앙값은 90 cm, 남학생의 중앙값은 93 cm이므로 여학생의 중앙값은 남학생의 중앙값보다 작다.

- (2) 남학생의 최솟값은 88 cm이므로 남학생 중에서 앉은 키가 88 cm인 학생이 있다.

- (3) 남학생의 최댓값은 102 cm, 여학생의 최댓값은 98 cm이므로 남학생의 최댓값은 여학생의 최댓값보다 크다.

- (4) 남학생의 상자의 길이는 $97-91=6$ (cm), 여학생의 상자의 길이는 $92-88=4$ (cm)이므로 남학생의 상자의 길이는 여학생의 상자의 길이보다 길다.

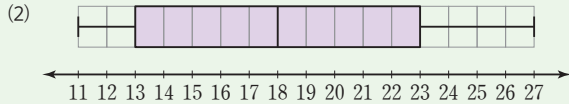
- (5) 얇은키가 92 cm 이상인 학생 수는 알 수 없다.
 (6) 여학생의 중앙값이 남학생의 중앙값보다 작고, 여학생의 상자그림의 위치가 남학생의 상자그림의 위치보다 왼쪽에 있으므로 여학생의 얇은키는 남학생의 얇은키보다 대체로 작다고 볼 수 있다.

개념 체크

p.128~p.129

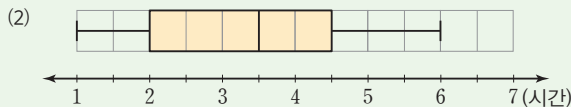
1 (1)

최솟값	제1사분위수	제2사분위수	제3사분위수	최댓값
11	13	18	23	27



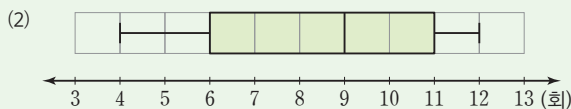
2 (1)

최솟값	제1사분위수	제2사분위수	제3사분위수	최댓값
1시간	2시간	3.5시간	4.5시간	6시간



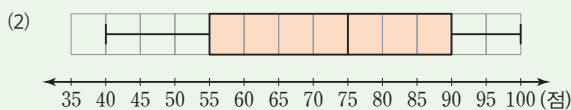
3 (1)

최솟값	제1사분위수	제2사분위수	제3사분위수	최댓값
4회	6회	9회	11회	12회



4 (1)

최솟값	제1사분위수	제2사분위수	제3사분위수	최댓값
40점	55점	75점	90점	100점



5 (1) 10, 9, 12 (2) 6 (3) ㉠

6 (1) 44, 40, 50 (2) 50 (3) ㉡

7 (1) 제1사분위수 : 32회, 제2사분위수 : 36회, 제3사분위수 : 47회
 (2) 65회 (3) 25 % (4) ㉢

8 (1) 1반 (2) 2반 (3) 2반 (4) 1반

- 1 (1) 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면 11, 12, 12, 14, 16, 17, 18, 20, 22, 23, 23, 25, 27이고
 변량 중 가장 작은 값은 11이므로 최솟값은 11, 가장 큰 값은 27이므로 최댓값은 27이다.
 또 변량의 개수가 13이므로 중앙값, 즉 제2사분위수는 18이다.

제1사분위수는 11, 12, 12, 14, 16, 17의 중앙값인

$$\frac{12+14}{2}=13\text{이고,}$$

제3사분위수는 20, 22, 23, 23, 25, 27의 중앙값인

$$\frac{23+23}{2}=23\text{이다.}$$

- 2 (1) 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면 1, 2, 2, 3, 4, 4, 5, 6이고

변량 중 가장 작은 값은 1이므로 최솟값은 1시간, 가장 큰 값은 6이므로 최댓값은 6시간이다.

또 변량의 개수가 8이므로 중앙값, 즉 제2사분위수는

$$\frac{3+4}{2}=3.5(\text{시간})\text{이다.}$$

제1사분위수는 1, 2, 2, 3의 중앙값인 $\frac{2+2}{2}=2(\text{시간})$ 이고,

제3사분위수는 4, 4, 5, 6의 중앙값인 $\frac{4+5}{2}=4.5(\text{시간})$ 이다.

- 3 (1) 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면 4, 5, 6, 7, 8, 10, 10, 11, 12, 12이고

변량 중 가장 작은 값은 4이므로 최솟값은 4회, 가장 큰 값은 12이므로 최댓값은 12회이다.

또 변량의 개수가 10이므로 중앙값, 즉 제2사분위수는

$$\frac{8+10}{2}=9(\text{회})\text{이다.}$$

제1사분위수는 4, 5, 6, 7, 8의 중앙값인 6회이고,

제3사분위수는 10, 10, 11, 12, 12의 중앙값인 11회이다.

- 4 (1) 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면 40, 50, 53, 57, 65, 71, 79, 80, 84, 96, 98, 100이고

변량 중 가장 작은 값은 40이므로 최솟값은 40점, 가장 큰 값은 100이므로 최댓값은 100점이다.

또 변량의 개수가 12이므로 중앙값, 즉 제2사분위수는

$$\frac{71+79}{2}=75(\text{점})\text{이다.}$$

제1사분위수는 40, 50, 53, 57, 65, 71의 중앙값인

$$\frac{53+57}{2}=55(\text{점})\text{이고,}$$

제3사분위수는 79, 80, 84, 96, 98, 100의 중앙값인

$$\frac{84+96}{2}=90(\text{점})\text{이다.}$$

- 5 (2) 최솟값은 6초이므로 기록이 가장 좋은 학생의 기록은 6초이다.
(3) 변량이 가장 밀집되어 있는 구간은 길이가 가장 짧은 ㉠이다.
- 6 (2) 44점은 중앙값, 55점은 최댓값이므로 차준감 점수가 44점 이상 55점 이하인 학생은 전체의 약 50 %이다.
(3) 변량이 가장 흩어져 있는 구간은 길이가 가장 긴 ㉠이다.
- 7 (2) 최댓값은 65회이므로 이단뛰기를 한 횟수가 가장 많은 학생이 이단뛰기를 한 횟수는 65회이다.
(3) 32회는 제1사분위수, 36회는 제2사분위수이므로 이단뛰기를 한 횟수가 32회 이상 36회 이하인 학생은 전체의 약 25 %이다.
(4) 변량이 가장 흩어져 있는 구간은 길이가 가장 긴 ㉠이다.
- 8 (1) 1반의 중앙값은 45분, 2반의 중앙값은 30분이므로 중앙값이 더 큰 반은 1반이다.
(2) 1반의 상자의 길이는 $50 - 33 = 17$ (분), 2반의 상자의 길이는 $40 - 20 = 20$ (분)이므로 상자의 길이가 더 긴 반은 2반이다.
(3) 1반의 최솟값은 20분, 2반의 최솟값은 10분이므로 독서 시간이 가장 짧은 학생은 2반이다.
(4) 1반의 중앙값이 2반의 중앙값보다 크고, 1반의 상자그림의 위치가 2반의 상자그림의 위치보다 오른쪽에 있으므로 독서 시간이 대체로 더 긴 반은 1반이다.

개념 완성

p.130~p.131

01 ㉡

02 제1사분위수 : 4회, 제2사분위수 : 6회, 제3사분위수 : 7.5회

03 ㉢

04 ㉠

05 ㉡, ㉣

06 ㉠

07 ㉠, ㉡

08 ㉤

- 01 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면 8, 9, 10, 11, 11, 13, 14, 15, 17, 19이다.
① 변량의 개수가 10이므로 중앙값은 $\frac{11+13}{2} = 12$ 이다.
② 제1사분위수는 8, 9, 10, 11, 11의 중앙값인 10이다.
③ 제3사분위수는 13, 14, 15, 17, 19의 중앙값인 15이다.
④ 변량 중 가장 작은 값은 8이므로 최솟값은 8이다.
⑤ 변량 중 가장 큰 값은 19이므로 최댓값은 19이다.
따라서 옳지 않은 것은 ㉡이다.

- 02 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면 2, 3, 5, 5, 6, 7, 7, 8, 12이다.
변량의 개수가 9이므로 중앙값, 즉 제2사분위수는 6회이다.
제1사분위수는 2, 3, 5, 5의 중앙값인 $\frac{3+5}{2} = 4$ (회)이고,
제3사분위수는 7, 7, 8, 12의 중앙값인 $\frac{7+8}{2} = 7.5$ (회)이다.
- 03 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면 5, 7, 8, 12, 14, 16, 18, 18, 19, 21, 23, 25이고
변량 중 가장 작은 값은 5이므로 최솟값은 5점, 가장 큰 값은 25이므로 최댓값은 25점이다.
변량의 개수가 12이므로 중앙값, 즉 제2사분위수는 $\frac{16+18}{2} = 17$ (점)이다.
제1사분위수는 5, 7, 8, 12, 14, 16의 중앙값인 $\frac{8+12}{2} = 10$ (점)이고,
제3사분위수는 18, 18, 19, 21, 23, 25의 중앙값인 $\frac{19+21}{2} = 20$ (점)이다.
따라서 상자그림으로 알맞은 것은 ㉢이다.
- 04 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면 10, 12, 15, 18, 20, 22, 24, 28, 30, 34, 38, 40, 45, 50이고
변량 중 가장 작은 값은 10이므로 최솟값은 10곡, 가장 큰 값은 50이므로 최댓값은 50곡이다.
변량의 개수가 14이므로 중앙값, 즉 제2사분위수는 $\frac{24+28}{2} = 26$ (곡)이다.
제1사분위수는 10, 12, 15, 18, 20, 22, 24의 중앙값인 18곡이고,
제3사분위수는 28, 30, 34, 38, 40, 45, 50의 중앙값인 38곡이다.
따라서 상자그림으로 알맞은 것은 ㉠이다.
- 05 ① 최솟값은 40점이다.
③ 제3사분위수는 80점이다.
⑤ 상자의 길이는 $80 - 55 = 25$ (점)이다.
- 06 ① 평균은 알 수 없다.
④ 55점은 제1사분위수, 64점은 제3사분위수이므로 점수가 55점 이상 64점 이하인 학생은 전체의 약 50 %이다.
⑤ 변량이 가장 밀집되어 있는 구간은 길이가 가장 짧은 ㉠이다.
따라서 옳지 않은 것은 ㉠이다.

- 07** ㉠ A반의 중앙값은 85점, B반의 중앙값은 65점이므로 두 반의 중앙값은 같지 않다.
- ㉡ A반의 상자의 길이는 $90 - 75 = 15$ (점), B반의 상자의 길이는 $75 - 55 = 20$ (점)이므로 A반이 B반보다 짧다.
- ㉢ A반의 최댓값은 100점, B반의 최댓값은 90점이므로 A반이 B반보다 크다.
- ㉣ A반의 중앙값이 B반의 중앙값보다 크고, A반의 상자그림의 위치가 B반의 상자그림의 위치보다 오른쪽에 있으므로 A반의 점수는 B반의 점수보다 대체로 높다고 볼 수 있다.
- 따라서 옳은 것은 ㉡, ㉣이다.

- 08** ① 1학년의 중앙값은 3.5시간, 3학년의 중앙값은 2.5시간이므로 그 차는 $3.5 - 2.5 = 1$ (시간)이다.
- ② 3학년의 최솟값은 1시간, 1학년의 최솟값은 1.5시간이므로 3학년의 최솟값은 1학년의 최솟값보다 작다.
- ③ 1학년의 상자의 길이는 $4 - 2.5 = 1.5$ (시간), 3학년의 상자의 길이는 $3.2 - 2 = 1.2$ (시간)이므로 전체 중 중앙에 위치한 약 50%의 학생들의 야외 활동 시간은 1학년보다 3학년이 더 밀집되어 있다.
- ④ 1학년의 최댓값은 4.5시간, 3학년의 최댓값은 4시간이므로 야외 활동 시간이 4.5시간보다 긴 학생은 없다.
- ⑤ 3학년의 중앙값이 1학년의 중앙값보다 작고, 3학년의 상자그림의 위치가 1학년의 상자그림의 위치보다 왼쪽에 있으므로 야외 활동 시간은 3학년이 1학년보다 대체로 짧다고 볼 수 있다.
- 따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

단원 테스트

5. 산포도와 상자그림

p.132~p.133

- | | | | |
|----------------|-------------------|-------------|--------------------------|
| 01 ③, ⑤ | 02 37 kcal | 03 ③ | 04 $2\sqrt{2}$ 시간 |
| 05 ② | 06 B반 | 07 ③ | 08 50 |
| 09 ① | 10 ④ | 11 ⑤ | |

- 01** ① 편차의 절댓값이 작을수록 그 변량은 평균에 가깝다.
- ② 표준편차는 분산의 음이 아닌 제곱근이다.
- ④ 평균의 크기와 분산의 크기는 상관이 없다.

- 02** 음료 E의 편차를 x kcal라 하면 편차의 총합은 0이므로 $-4 + (-16) + 11 + 18 + x + (-14) = 0$
- $$x - 5 = 0 \quad \therefore x = 5$$
- 따라서 음료 E의 열량은 $32 + 5 = 37$ (kcal)

- 03** ① 편차의 총합은 0이므로 $15 + x + (-12) + (-7) + (-3) = 0$
- $$x - 7 = 0 \quad \therefore x = 7$$
- ② 편차가 가장 큰 회차에 가장 긴 거리를 뛰었으므로 가장 긴 거리를 뛴 회차는 1회이다.
- ③ 편차가 가장 작은 회차에 가장 짧은 거리를 뛰었으므로 가장 짧은 거리를 뛴 회차는 3회이다.
- ④ 4회에 뛴 거리는 $135 + (-7) = 128$ (cm)
- ⑤ 평균보다 긴 거리를 뛴 회차는 편차가 양수인 1회, 2회이다.
- 따라서 옳은 것은 ③이다.

- 04** 편차의 총합은 0이므로 $1 + (-3) + 5 + x + (-1) = 0$
- $$x + 2 = 0 \quad \therefore x = -2$$
- (분산) $= \frac{1^2 + (-3)^2 + 5^2 + (-2)^2 + (-1)^2}{5} = \frac{40}{5} = 8$
- $$\therefore (\text{표준편차}) = \sqrt{8} = 2\sqrt{2}(\text{시간})$$

- 05** (평균) $= \frac{9+9+10+9+9+9+8+9+9+9+9}{10}$
- $$= \frac{90}{10} = 9(\text{점})$$
- 편차는 각각 0, 0, 1, 0, 0, -1, 0, 0, 0, 0이므로
- (분산) $= \frac{0^2 + 0^2 + 1^2 + 0^2 + 0^2 + (-1)^2 + 0^2 + 0^2 + 0^2 + 0^2}{10}$
- $$= \frac{2}{10} = 0.2$$

- 06** B반의 표준편차가 가장 작으므로 수학 성적이 가장 고른 반은 B반이다.

- 07** ① A반의 평균이 B반의 평균보다 높으므로 A반의 성적이 B반의 성적보다 우수하다.
- ② A반의 분산이 B반의 분산보다 작으므로 A반의 성적이 B반의 성적보다 고르다.
- ③ (표준편차) $= \sqrt{(\text{분산})}$ 이고 A반의 분산이 B반의 분산보다 작으므로 A반의 표준편차가 B반의 표준편차보다 작다.
- ④ 성적이 가장 좋은 학생이 어느 반에 있는지는 알 수 없다.
- ⑤ 분산이 클수록 산포도가 크므로 A, B 두 반의 성적의 산포도를 비교할 수 있다.
- 따라서 옳은 것은 ③이다.

- 08** 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면 5, 6, 6, 7, 8, 8, 9, 10, 11, 11, 12, 13, 14, 14, 15이고
- 변량 중 가장 작은 값은 5이므로 최솟값은 5, 변량 중 가장 큰 값은 15이므로 최댓값은 15이다.
- $$\therefore a = 5, e = 15$$
- 변량의 개수가 15이므로 중앙값, 즉 제2사분위수는 10이다.
- $$\therefore c = 10$$

제1사분위수는 5, 6, 6, 7, 8, 8, 9의 중앙값인 7이다.

$$\therefore b=7$$

제3사분위수는 11, 11, 12, 13, 14, 14, 15의 중앙값인 13이다.

$$\therefore d=13$$

$$\therefore a+b+c+d+e=5+7+10+13+15=50$$

09 변량이 가장 밀집되어 있는 구간은 길이가 가장 짧은 ㉠이다.

10 ③ 상자의 길이는 $8-3=5$ (편)이다.

④ 최댓값은 12편이므로 영화를 가장 많이 본 학생이 본 영화의 수는 12편이다.

⑤ 5편은 제2사분위수이므로 영화를 5편 이하로 본 학생은 전체의 약 50%이다.

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

11 ① 두 반의 중앙값은 2시간으로 같다.

② 1반의 최댓값은 5시간이므로 1반에서 스마트폰 사용 시간이 가장 긴 학생의 스마트폰 사용 시간은 5시간이다.

③ 스마트폰 사용 시간이 가장 긴 학생과 가장 짧은 학생의 차는

$$(1\text{반})=5-0.5=4.5(\text{시간}), (2\text{반})=3-1=2(\text{시간})$$

이므로 2반이 1반보다 작다.

④ 1반의 최솟값은 0.5시간, 2반의 최솟값은 1시간이므로 스마트폰 사용 시간이 가장 짧은 학생은 1반에 있다.

⑤ 2반의 상자그림은 1반의 상자그림보다 전체 자료의 범위가 좁고, 상자의 길이도 짧다. 즉 2반 학생들의 스마트폰 사용 시간은 1반 학생들의 스마트폰 사용 시간보다 중앙값을 중심으로 더 밀집되어 있다.

따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

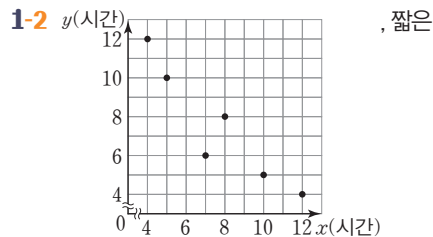
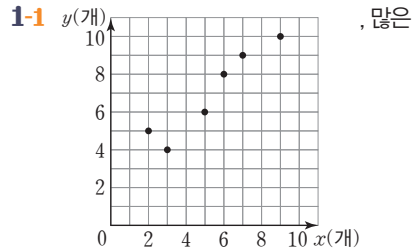
6

산점도와 상관관계

18 산점도

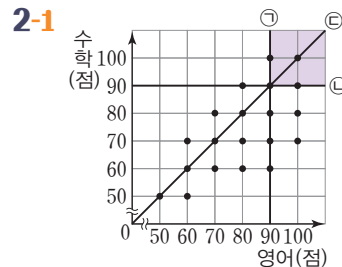
풀면서 개념 익히기

p.136~p.137



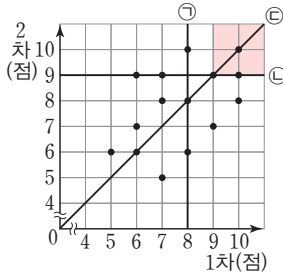
2-1 (1) 9명 (2) 5명 (3) 4명 (4) 6명 (5) 4명

2-2 (1) 10명 (2) 6명 (3) 3명 (4) 4명 (5) 5명



- (1) 영어 성적이 90점 이상인 학생 수는 산점도에서 직선 ㉡을 포함하고 직선 ㉢의 오른쪽에 있는 점의 개수와 같으므로 9명이다.
- (2) 수학 성적이 90점 이상인 학생 수는 산점도에서 직선 ㉢을 포함하고 직선 ㉡의 위쪽에 있는 점의 개수와 같으므로 5명이다.
- (3) 영어 성적과 수학 성적이 모두 90점 이상인 학생 수는 산점도에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 있는 점의 개수와 같으므로 4명이다.
- (4) 영어 성적과 수학 성적이 같은 학생 수는 산점도에서 직선 ㉠ 위에 있는 점의 개수와 같으므로 6명이다.
- (5) 수학 성적이 영어 성적보다 좋은 학생 수는 산점도에서 직선 ㉠을 제외하고 직선 ㉢의 위쪽에 있는 점의 개수와 같으므로 4명이다.

2-2

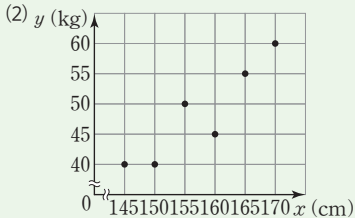


- (1) 1차 점수가 8점 이하인 학생 수는 산점도에서 직선 ㉠을 포함하고 직선 ㉠의 왼쪽에 있는 점의 개수와 같으므로 10명이다.
- (2) 2차 점수가 9점 이상인 학생 수는 산점도에서 직선 ㉡을 포함하고 직선 ㉡의 위쪽에 있는 점의 개수와 같으므로 6명이다.
- (3) 1차 점수와 2차 점수가 모두 9점 이상인 학생 수는 산점도에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 있는 점의 개수와 같으므로 3명이다.
- (4) 1차 점수와 2차 점수가 같은 학생 수는 산점도에서 직선 ㉠ 위에 있는 점의 개수와 같으므로 4명이다.
- (5) 1차 점수가 2차 점수보다 좋은 학생 수는 산점도에서 직선 ㉠을 제외하고 직선 ㉠의 아래쪽에 있는 점의 개수와 같으므로 5명이다.

개념 체크

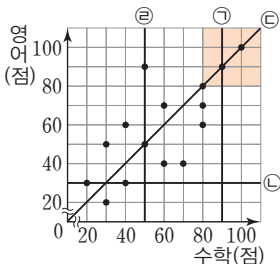
p.138~p.139

- 1 (165, 55), (155, 50), (170, 60), (160, 45), (150, 40), (145, 40)



- 2 (1) 2명 (2) 3명 (3) 3명 (4) 4명 (5) 6명 (6) 5명 (7) 2명
 3 (1) 2.0 (2) 5명 (3) 4명 (4) 4명 (5) 5명 (6) 6명 (7) 4명
 4 (1) 12명 (2) 9명 (3) 4명 (4) 12명 (5) 7명 (6) 8명 (7) 4점

2

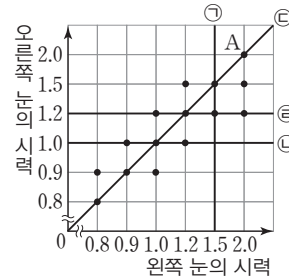


- (1) 수학 성적이 90점 이상인 학생 수는 산점도에서 직선 ㉠을 포함하고 직선 ㉠의 오른쪽에 있는 점의 개수와 같으므로 2명이다.
- (2) 영어 성적이 30점 이하인 학생 수는 산점도에서 직선 ㉡을

포함하고 직선 ㉡의 아래쪽에 있는 점의 개수와 같으므로 3명이다.

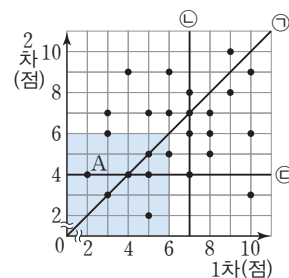
- (3) 수학 성적과 영어 성적이 모두 80점 이상인 학생 수는 산점도에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 있는 점의 개수와 같으므로 3명이다.
- (4) 수학 성적과 영어 성적이 같은 학생 수는 산점도에서 직선 ㉠ 위에 있는 점의 개수와 같으므로 4명이다.
- (5) 수학 성적이 영어 성적보다 좋은 학생 수는 산점도에서 직선 ㉠을 제외하고 직선 ㉠의 아래쪽에 있는 점의 개수와 같으므로 6명이다.
- (6) 영어 성적이 수학 성적보다 좋은 학생 수는 산점도에서 직선 ㉡을 제외하고 직선 ㉡의 위쪽에 있는 점의 개수와 같으므로 5명이다.
- (7) 수학 성적이 50점인 학생 수는 산점도에서 직선 ㉢ 위에 있는 점의 개수와 같으므로 2명이다.

3



- (1) 오른쪽 눈의 시력이 가장 좋은 학생은 산점도에서 A이므로 이 학생의 왼쪽 눈의 시력은 2.0이다.
- (2) 왼쪽 눈의 시력이 1.5 이상인 학생 수는 산점도에서 직선 ㉢을 포함하고 직선 ㉢의 오른쪽에 있는 점의 개수와 같으므로 5명이다.
- (3) 오른쪽 눈의 시력이 1.0 미만인 학생 수는 산점도에서 직선 ㉡을 제외하고 직선 ㉡의 아래쪽에 있는 점의 개수와 같으므로 4명이다.
- (4) 오른쪽 눈의 시력이 왼쪽 눈의 시력보다 좋은 학생 수는 산점도에서 직선 ㉠을 제외하고 직선 ㉠의 위쪽에 있는 점의 개수와 같으므로 4명이다.
- (5) 오른쪽 눈의 시력이 왼쪽 눈의 시력보다 나쁜 학생 수는 산점도에서 직선 ㉠을 제외하고 직선 ㉠의 아래쪽에 있는 점의 개수와 같으므로 5명이다.
- (6) 왼쪽 눈과 오른쪽 눈의 시력이 같은 학생 수는 산점도에서 직선 ㉠ 위에 있는 점의 개수와 같으므로 6명이다.
- (7) 오른쪽 눈의 시력이 1.2인 학생 수는 산점도에서 직선 ㉢ 위에 있는 점의 개수와 같으므로 4명이다.

4



- (1) 1차 점수가 2차 점수보다 좋은 학생 수는 산점도에서 직선 ㉠을 제외하고 직선 ㉡의 아래쪽에 있는 점의 개수와 같으므로 12명이다.
- (2) 2차 점수가 1차 점수보다 좋은 학생 수는 산점도에서 직선 ㉠을 제외하고 직선 ㉡의 위쪽에 있는 점의 개수와 같으므로 9명이다.
- (3) 1차 점수와 2차 점수가 같은 학생 수는 산점도에서 직선 ㉠ 위에 있는 점의 개수와 같으므로 4명이다.
- (4) 1차 점수가 7점 이상인 학생 수는 산점도에서 직선 ㉢을 포함하고 직선 ㉢의 오른쪽에 있는 점의 개수와 같으므로 12명이다.
- (5) 2차 점수가 4점 이하인 학생 수는 산점도에서 직선 ㉣을 포함하고 직선 ㉣의 아래쪽에 있는 점의 개수와 같으므로 7명이다.
- (6) 1차 점수와 2차 점수가 모두 6점 이하인 학생 수는 산점도에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 있는 점의 개수와 같으므로 8명이다.
- (7) 1차 점수가 가장 낮은 학생은 산점도에서 A이므로 이 학생의 2차 점수는 4점이다.

개념 완성

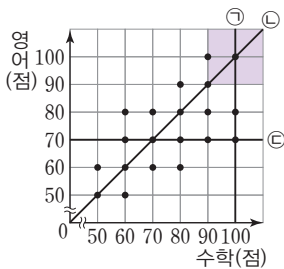
p.140

01 ③ 02 ④

03 (1) 70점, 70점, 90점, 100점 (2) 82.5점

04 (1) 10점, 15점, 15점, 20점, 30점 (2) 18점

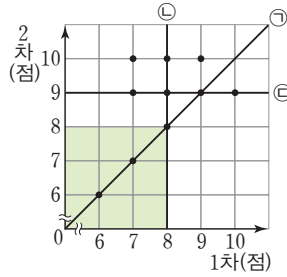
01



- ① 수학 성적이 100점인 학생 수는 산점도에서 직선 ㉠ 위에 있는 점의 개수와 같으므로 3명이다.
- ② 수학 성적이 영어 성적보다 높은 학생 수는 산점도에서 직선 ㉠을 제외하고 직선 ㉡의 아래쪽에 있는 점의 개수와 같으므로 8명이다.
- ③ 수학 성적과 영어 성적이 모두 90점 이상인 학생 수는 산점도에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 있는 점의 개수와 같으므로 3명이다.
- ④ 수학 성적과 영어 성적이 같은 학생 수는 산점도에서 직선 ㉠ 위에 있는 점의 개수와 같으므로 6명이다.
- ⑤ 영어 성적이 70점 이하인 학생 수는 산점도에서 직선 ㉡을 포함하고 직선 ㉡의 아래쪽에 있는 점의 개수와 같으므로 11명이다.

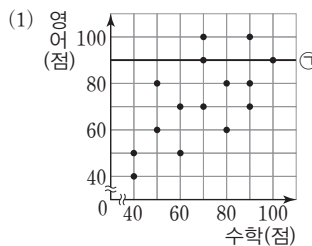
따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

02



- ① 1차 점수와 2차 점수가 같은 학생 수는 산점도에서 직선 ㉠ 위에 있는 점의 개수와 같으므로 4명이다.
 - ② 1차 점수가 8점 이하인 학생 수는 산점도에서 직선 ㉢을 포함하고 직선 ㉢의 왼쪽에 있는 점의 개수와 같으므로 7명이다.
 - ③ 2차 점수가 9점 이상인 학생 수는 산점도에서 직선 ㉣을 포함하고 직선 ㉣의 위쪽에 있는 점의 개수와 같으므로 7명이다.
 - ④ 2차 점수가 1차 점수보다 낮은 학생 수는 산점도에서 직선 ㉠을 제외하고 직선 ㉡의 아래쪽에 있는 점의 개수와 같으므로 1명이다.
 - ⑤ 1차 점수와 2차 점수가 모두 8점 이하인 학생 수는 산점도에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 있는 점의 개수와 같으므로 3명이다.
- 따라서 옳은 것은 ④이다.

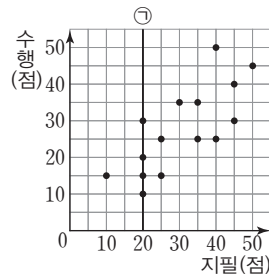
03



영어 성적이 90점 이상인 학생은 산점도에서 직선 ㉠을 포함하고 직선 ㉠의 위쪽에 있는 점과 같으므로 이 학생들의 수학 성적은 70점, 70점, 90점, 100점이다.

$$(2) (\text{평균}) = \frac{70 + 70 + 90 + 100}{4} = \frac{330}{4} = 82.5(\text{점})$$

04 (1)



지필평가 점수가 20점 이하인 학생은 산점도에서 직선 ㉠을 포함하고 직선 ㉡의 왼쪽에 있는 점과 같으므로 이 학생들의 수행평가 점수는 10점, 15점, 15점, 20점, 30점이다.

$$(2) (\text{평균}) = \frac{10 + 15 + 15 + 20 + 30}{5} = \frac{90}{5} = 18(\text{점})$$

19 상관계

풀면서 개념 익히기

p.142

1-1 (1) ㉠, ㉡ (2) ㉢ (3) ㉣, ㉤

1-2 (1) ㉠, ㉡ (2) ㉢ (3) ㉣, ㉤

2-1 음의 상관관계

2-2 양의 상관관계

개념 체크

p.143

1 (1) 음의 상관관계 (2) 양의 상관관계 (3) 상관관계가 없다.

2 ㉢, ㉣, ㉤

3 ㉢, ㉤

4 (1) ㉢, ㉤ (2) ㉠, ㉡ (3) ㉢, ㉤

개념 완성

p.144

01 ㉢, ㉤

02 ㉢, ㉤, ㉥, ㉦

03 ㉢

04 ㉠, ㉡

05 B

06 B

03 주어진 산점도는 음의 상관관계를 나타낸다.

- ㉠ 양의 상관관계
- ㉢ 상관관계가 없다.
- ㉤ 음의 상관관계

04 ㉢ 두 변량 사이에는 양의 상관관계가 있다.

05 던지기 기록에 비해 멀리뛰기 기록이 좋은 학생은 주어진 산점도에서 오른쪽 위로 향하는 대각선의 아래쪽에 있는 학생이므로 B이다.

06 과학 성적에 비해 수학 성적이 좋은 학생은 주어진 산점도에서 오른쪽 위로 향하는 대각선의 위쪽에 있는 학생이므로 B이다.

단원 테스트

6. 산점도와 상관관계

p.145

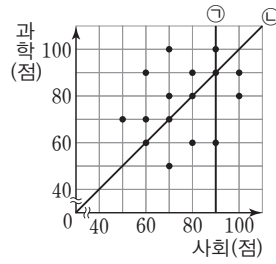
01 (1) 5명 (2) 4명 (3) 7명

02 ㉢

03 ㉡

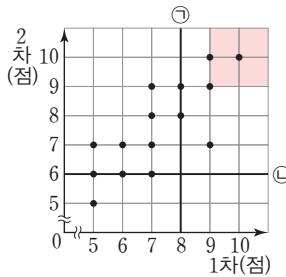
04 A

01



- (1) 사회 성적이 90점 이상인 학생 수는 산점도에서 직선 ㉠을 포함하고 직선 ㉠의 오른쪽에 있는 점의 개수와 같으므로 5명이다.
- (2) 사회 성적과 과학 성적이 같은 학생 수는 산점도에서 직선 ㉢ 위에 있는 점의 개수와 같으므로 4명이다.
- (3) 과학 성적이 사회 성적보다 높은 학생 수는 산점도에서 직선 ㉢을 제외하고 직선 ㉢의 위쪽에 있는 점의 개수와 같으므로 7명이다.

02



- ㉠ 1차 점수와 2차 점수 사이에는 양의 상관관계가 있다.
 - ㉢ 1차 점수가 8점 미만인 학생 수는 산점도에서 직선 ㉠을 제외하고 직선 ㉠의 왼쪽에 있는 점의 개수와 같으므로 9명이다.
 - ㉤ 1차 점수와 2차 점수가 모두 9점 이상인 학생 수는 산점도에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 있는 점의 개수와 같으므로 3명이다.
 - ㉡ 1차 점수가 9점 이상인 학생들의 2차 점수는 7점, 9점, 10점, 10점이므로

$$(\text{평균}) = \frac{7+9+10+10}{4} = \frac{36}{4} = 9(\text{점})$$
 - ㉣ 2차 점수가 6점 이하인 학생 수는 산점도에서 직선 ㉢을 포함하고 직선 ㉢의 아래쪽에 있는 점의 개수와 같으므로 4명이다.
- 따라서 옳은 것은 ㉡이다.

03 겨울철 기온과 감기 환자 수 사이에는 음의 상관관계가 있으므로 음의 상관관계를 나타내는 것은 ㉡이다.

04 양쪽 눈의 시력 차가 가장 큰 학생은 주어진 산점도의 오른쪽 위로 향하는 대각선에서 가장 멀리 떨어져 있는 학생이므로 A이다.

