반복 연습으로 기초를 탄탄하게 만드는
기본학습서

풍산자 반복수학

정답과 해설

중학수학 3-2

Ⅰ. 삼각비

1 삼각비의 뜻

01 삼각비의 뜻 8~10쪽

1 (1) $\overline{BC}$, 3, $\overline{AB}$, 4, $\overline{AB}$, 4　(2) $\sqrt{3}$, 1, $\sqrt{3}$

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

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

2 (1) $\overline{AB}$, $\overline{AB}$, 4, $\overline{AC}$, 5, $\overline{AB}$, $\frac{4}{3}$

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

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

3 (1) 4, $\frac{\sqrt{5}}{5}$, $\frac{2\sqrt{5}}{5}$, $\frac{1}{2}$　(2) $\frac{3\sqrt{10}}{10}$, $\frac{\sqrt{10}}{10}$, 3

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

4 (1) x, $2\sqrt{3}$　(2) 10　(3) $2\sqrt{5}$　(4) $3\sqrt{3}$

5 (1) ❶ 4　❷ 3, $\sqrt{7}$　❸ $\frac{\sqrt{7}}{4}$, $\frac{3\sqrt{7}}{7}$

(2) ❶ $\sqrt{3}$　❷ $\sqrt{3}$, 1　❸ $\frac{1}{2}$, $\frac{\sqrt{3}}{3}$

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

$\sin A=\frac{3\sqrt{10}}{10}$, $\cos A=\frac{\sqrt{10}}{10}$, $\tan A=3$

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

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

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

$\sin A=\frac{3}{5}$, $\cos A=\frac{4}{5}$, $\tan A=\frac{3}{4}$

4 (2) $\sin C=\frac{6}{x}=\frac{3}{5}$

$\therefore x=10$

(3) $\cos A=\frac{x}{10}=\frac{\sqrt{5}}{5}$

$\therefore x=2\sqrt{5}$

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

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

02 직각삼각형의 닮음과 삼각비의 값 11~12쪽

1 (1) ❶ $\triangle ADE$　❷ $\angle ACB$ (또는 $\angle C$)

❸ C, C, $\frac{3}{5}$, C, $\frac{4}{5}$, C, $\frac{3}{4}$

(2) ❶ $\triangle AED$　❷ $\angle ABC$ (또는 $\angle B$)

❸ B, B, $\frac{\sqrt{3}}{2}$, B, $\frac{1}{2}$, B, $\sqrt{3}$

2 $\overline{AD}$, $\overline{CD}$, $\overline{AB}$, $\overline{AC}$, $\overline{AD}$, $\overline{AD}$

3 (1) ① $\angle ACB$ (또는 $\angle C$)　② $\frac{\sqrt{5}}{5}$, $\frac{2\sqrt{5}}{5}$, $\frac{1}{2}$

③ $\angle ABC$ (또는 $\angle B$)　④ $\frac{2\sqrt{5}}{5}$, $\frac{\sqrt{5}}{5}$, 2

(2) ① $\frac{3}{5}$, $\frac{4}{5}$, $\frac{3}{4}$　② $\angle ABD$　③ $\frac{4}{5}$, $\frac{3}{5}$, $\frac{4}{3}$

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

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

$\angle B=\angle D=90^\circ$

$\angle A$는 공통

$\therefore \triangle ABC \backsim \triangle ADE$(AA닮음)

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

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

$\angle A$는 공통

$\therefore \triangle ABC \backsim \triangle AED$(AA닮음)

3 (1) ① $\triangle ABC \backsim \triangle DBA$(AA 닮음)이므로

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

② $\sin x^\circ=\sin C=\frac{\sqrt{5}}{5}$,

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

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

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

$y^\circ=\angle DAC=\angle ABC$

④ $\sin y^\circ=\sin B=\frac{2\sqrt{5}}{5}$,

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

$\tan y^\circ=\tan B=2$

(2) ② $\triangle ABD \backsim \triangle CAD$(AA 닮음)이므로

$y^\circ=\angle CAD=\angle ABD$

③ $\sin y^\circ=\frac{\overline{AD}}{\overline{AB}}=\frac{4}{5}$,

$\cos y^\circ=\frac{\overline{BD}}{\overline{AB}}=\frac{3}{5}$,

$\tan y^\circ=\dfrac{\overline{AD}}{\overline{BD}}=\dfrac{4}{3}$

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

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

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

$\therefore \sin x^\circ=\sin C=\dfrac{12}{13}$,

$\cos x^\circ=\cos C=\dfrac{5}{13}$,

$\tan x^\circ=\tan C=\dfrac{12}{5}$

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

$y^\circ=\angle DAC=\angle ABC$

$\therefore \sin y^\circ=\sin B=\dfrac{5}{13}$,

$\cos y^\circ=\cos B=\dfrac{12}{13}$,

$\tan y^\circ=\tan B=\dfrac{5}{12}$

03 삼각비의 값 구하기 13쪽

1 ❶ 6, $6\sqrt{2}$, $6\sqrt{3}$ ❷ $\dfrac{\sqrt{3}}{3}$, $\dfrac{\sqrt{6}}{3}$, $\dfrac{\sqrt{2}}{2}$

2 $\dfrac{\sqrt{2}}{2}$, $\dfrac{\sqrt{2}}{2}$, 1

3 ❶ -3, 0, 0, 4 ❷ 3, 4, 5 ❸ $\dfrac{4}{5}$, $\dfrac{3}{5}$, $\dfrac{4}{3}$

4 $\dfrac{\sqrt{2}}{2}$, $\dfrac{\sqrt{2}}{2}$, 1

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

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

❷ $\sin x^\circ=\dfrac{\overline{BF}}{\overline{BH}}=\dfrac{6}{6\sqrt{3}}=\dfrac{\sqrt{3}}{3}$,

$\cos x^\circ=\dfrac{\overline{FH}}{\overline{BH}}=\dfrac{6\sqrt{2}}{6\sqrt{3}}=\dfrac{\sqrt{6}}{3}$,

$\tan x^\circ=\dfrac{\overline{BF}}{\overline{FH}}=\dfrac{6}{6\sqrt{2}}=\dfrac{\sqrt{2}}{2}$

2 직각삼각형 AEG에서

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

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

$\sin x^\circ=\dfrac{\overline{AE}}{\overline{AG}}=\dfrac{5}{5\sqrt{2}}=\dfrac{\sqrt{2}}{2}$,

$\cos x^\circ=\dfrac{\overline{EG}}{\overline{AG}}=\dfrac{5}{5\sqrt{2}}=\dfrac{\sqrt{2}}{2}$,

$\tan x^\circ=\dfrac{\overline{AE}}{\overline{EG}}=\dfrac{5}{5}=1$

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

❷ 직각삼각형 AOB에서

$\overline{AO}=3$, $\overline{BO}=4$, $\overline{AB}=\sqrt{3^2+4^2}=5$

4 $y=x+2$의 그래프의 x절편은 -2, y절편은 2이므로 $A(-2, 0)$, $B(0, 2)$이다.

직각삼각형 AOB에서

$\overline{AO}=2$, $\overline{BO}=2$, $\overline{AB}=\sqrt{2^2+2^2}=2\sqrt{2}$

$\therefore \sin a^\circ=\dfrac{\sqrt{2}}{2}$, $\cos a^\circ=\dfrac{\sqrt{2}}{2}$, $\tan a^\circ=1$

01-03 스스로 점검 문제 14쪽

1 ⑤ **2** $3\sqrt{2}$ **3** $\dfrac{5}{12}$ **4** ①

5 0 **6** $\dfrac{\sqrt{6}}{3}$ **7** $\dfrac{1}{3}$ **8** $\dfrac{3}{5}$

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

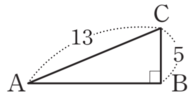
$\sin A=\dfrac{8}{17}$, $\cos A=\dfrac{15}{17}$

$\therefore \sin A+\cos A=\dfrac{23}{17}$

2 $\cos A=\dfrac{x}{5\sqrt{2}}=\dfrac{3}{5}$

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

3 오른쪽 그림과 같은 △ABC에서



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

$\therefore\ \tan A=\dfrac{5}{12}$

4 △ABC에서

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

△ABC ∽ △EDC(AA 닮음)이므로

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

$\therefore\ \sin x^\circ=\sin B=\dfrac{3}{5}$

5 △ABC에서

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

△ABC ∽ △DBA(AA 닮음)이므로

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

$\therefore\ \sin x^\circ=\sin C=\dfrac{4}{5}$

△ABC ∽ △DAC(AA 닮음)이므로

$y^\circ=\angle DAC=\angle ABC$

$\therefore\ \cos y^\circ=\cos B=\dfrac{4}{5}$

$\therefore\ \sin x^\circ-\cos y^\circ=0$

6 직각삼각형 BFH에서

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

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

$\therefore\ \cos x^\circ=\dfrac{\overline{FH}}{\overline{BH}}$

$=\dfrac{4\sqrt{2}}{4\sqrt{3}}=\dfrac{\sqrt{6}}{3}$

7 직각삼각형 ABE에서 피타고라스 정리에 의하여

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

점 A에서 △BCD에 내린 수선의 발을 H라 하면 점 H는 △BCD의 무게중심이므로

$\overline{HE}=\dfrac{1}{3}\overline{DE}=\dfrac{1}{3}\times2\sqrt{3}=\dfrac{2\sqrt{3}}{3}$

$\therefore\ \cos x^\circ=\dfrac{\overline{HE}}{\overline{AE}}$

$=\dfrac{2\sqrt{3}}{3}\times\dfrac{1}{2\sqrt{3}}=\dfrac{1}{3}$

8 $y=\dfrac{3}{4}x+3$의 그래프의 x절편은 -4, y절편은 3이므로

A$(-4,\ 0)$, B$(0,\ 3)$이다.

직각삼각형 AOB에서

$\overline{AO}=4$, $\overline{BO}=3$, $\overline{AB}=\sqrt{4^2+3^2}=5$

$\therefore\ \sin a^\circ=\dfrac{3}{5}$

04 특수한 각의 삼각비의 값 15~17쪽

1 (1) 60, 1

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

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

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

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

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

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

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

4 (1) 45° (2) 30° (3) 60°

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

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

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

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

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

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

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

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

(4) $\sin 60^\circ - \cos 30^\circ - \tan 60^\circ$

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

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

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

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

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

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

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

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

$= \sqrt{2}$

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

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

(3) $\tan 60^\circ = \sqrt{3}$ $\quad \therefore \angle A = 60^\circ$

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

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

6 (2) △ACD에서

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

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

△ABD에서

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

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

$x = 2\sqrt{2}$

(3) △ABD에서

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

$\therefore \overline{BD} = 2$

△ABC에서

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

$\therefore \overline{BC} = 6$

$\therefore x = 6 - 2 = 4$

(4) △BCD에서

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

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

△ABC에서

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

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

$x = 2\sqrt{6}$

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

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

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

구하는 직선의 방정식을

$y = x + b$로 놓고

$y = x + b$에 $x = -5$, $y = 0$을 대입하면

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

$\therefore y = x + 5$

05 사분원을 이용한 삼각비의 값 18~19쪽

1 (1) ① $\overline{AB}$, $\overline{AB}$ ② $\overline{OB}$, $\overline{OB}$ ③ $\overline{OD}$, $\overline{CD}$

(2) ① $\overline{OB}$, $\overline{OB}$, $\overline{AB}$, $\overline{AB}$ ② z°, z°, $\overline{OD}$, $\frac{1}{\overline{CD}}$

(3) ① y°, $\overline{OB}$, $\overline{AB}$ ② $\overline{OD}$, $\frac{1}{\overline{CD}}$

2 (1) $\overline{AB}$, $\overline{OB}$, $\overline{CD}$

(2) $\overline{OB}$, $\overline{AB}$, $\frac{1}{\overline{CD}}$

(3) $\overline{OB}$, $\overline{AB}$, $\frac{1}{\overline{CD}}$

3 (1) ① 0.6293 ② 0.7771 ③ 0.8098

(2) ① 0.6428 ② 0.7660 ③ 0.8391

(3) ① 0.8090 ② 0.5878 ③ 1.3764

3 (1) ① $\sin 39^\circ = \frac{\overline{AB}}{\overline{OA}} = \overline{AB} = 0.6293$

② $\cos 39^\circ = \frac{\overline{OB}}{\overline{OA}} = \overline{OB} = 0.7771$

③ $\tan 39^\circ = \frac{\overline{CD}}{\overline{OD}} = \overline{CD} = 0.8098$

(2) ① $\sin 40^\circ = \frac{\overline{AB}}{\overline{OA}} = \overline{AB} = 0.6428$

② $\cos 40^\circ = \frac{\overline{OB}}{\overline{OA}} = \overline{OB} = 0.7660$

③ $\tan 40^\circ = \frac{\overline{CD}}{\overline{OD}} = \overline{CD} = 0.8391$

(3) ① $\sin 54^\circ = \frac{\overline{AB}}{\overline{OA}} = \overline{AB} = 0.8090$

② $\cos 54^\circ = \frac{\overline{OB}}{\overline{OA}} = \overline{OB} = 0.5878$

③ $\tan 54^\circ = \frac{\overline{CD}}{\overline{OD}} = \overline{CD} = 1.3764$

04-05 스스로 점검 문제 20쪽

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

1 $\sin 60^\circ \times \tan 60^\circ - \cos 60^\circ \div \tan 45^\circ$

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

2 $\sin 60^\circ + \cos 30^\circ - \tan x^\circ = \frac{2\sqrt{3}}{3}$에서

$\frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2} - \tan x^\circ = \frac{2\sqrt{3}}{3}$

$\tan x^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3}$

$\therefore x = 30$

3 $\cos 60^\circ = \frac{6}{x} = \frac{1}{2}$ $\quad \therefore x = 12$

$\tan 60^\circ = \frac{y}{6} = \sqrt{3}$ $\quad \therefore y = 6\sqrt{3}$

$\therefore xy = 12 \times 6\sqrt{3} = 72\sqrt{3}$

4 $\triangle ABD$에서 $\tan 60^\circ = \frac{9}{\overline{BD}} = \sqrt{3}$

$\therefore \overline{BD} = 3\sqrt{3}(\text{cm})$

$\triangle ACD$에서 $\tan 30^\circ = \frac{9}{\overline{CD}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$

$\therefore \overline{CD} = 9\sqrt{3}(\text{cm})$

$\therefore \overline{BC} = 3\sqrt{3} + 9\sqrt{3} = 12\sqrt{3}(\text{cm})$

5 $\triangle BCD$에서 $\tan 60^\circ = \frac{\overline{BC}}{6} = \sqrt{3}$

$\therefore \overline{BC} = 6\sqrt{3}(\text{cm})$

$\triangle ABC$에서 $\tan 30^\circ = \frac{\overline{BC}}{\overline{AB}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$

즉, $\frac{6\sqrt{3}}{\overline{AB}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$이므로

$\overline{AB} = 18(\text{cm})$

$\therefore \overline{AD} = 18 - 6 = 12(\text{cm})$

6 (기울기)$= \tan 60^\circ = \sqrt{3}$, ($y$절편)$=3$

이므로 직선의 방정식은

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

위의 식에 $y=0$을 대입하면

$0 = \sqrt{3}x + 3 \quad \therefore x = -\sqrt{3}$

따라서 직선이 x축과 만나는 점의 좌표는

$(-\sqrt{3}, 0)$이다.

7 ⑤ $\triangle OCD$에서

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

$\therefore \tan 38^\circ = \frac{\overline{OD}}{\overline{CD}} = \frac{1}{\overline{CD}} = \frac{1}{1.28}$

06 0°, 90°의 삼각비의 값 21쪽

1

삼각비 \ A	0°	30°	45°	60°	90°
$\sin A$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1
$\cos A$	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0
$\tan A$	0	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$	정할 수 없다.

2 (1) 2 (2) 0 (3) -1 (4) 0 (5) 1

(6) 1 (7) 1 (8) $-\frac{1}{2}$ (9) $\frac{1}{2}$ (10) $-\frac{1}{2}$

2 (1) $\sin 90° + \cos 0° = 1 + 1 = 2$

(2) $\cos 90° + \tan 0° = 0 + 0 = 0$

(3) $\sin 0° - \cos 0° = 0 - 1 = -1$

(4) $\cos 90° \times \tan 0° = 0 \times 0 = 0$

(5) $\sin 0° + \cos 0° + \tan 0° = 0 + 1 + 0 = 1$

(6) $\sin^2 90° + \cos^2 90° = 1^2 + 0^2 = 1$

(7) $\cos 0° \times \tan 45° \div \sin 90° = 1 \times 1 \div 1 = 1$

(8) $\sin 90° \times \cos 60° - \sqrt{3} \times \tan 30°$

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

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

(9) $\sin 30° + \cos 90° + \tan 45° - \sin 90°$

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

(10) $(\cos 45° + \sin 90°)(\sin 45° - \cos 0°)$

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

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

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

07 삼각비의 값의 대소 관계 22쪽

1	(1) ○	(2) ○	(3) ×	(4) ○	(5) ×
2	(1) $<$	(2) $>$	(3) $<$	(4) $<$	(5) $>$

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

(4) $0° \leq x° < 45°$일 때,

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

$\therefore \sin x° < \cos x°$

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

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

2 (1) $0° \leq x° \leq 90°$에서 $x°$의 크기가 증가하면 $\sin x°$의 값은 증가하므로

$\sin 33° < \sin 45°$

(2) $0° \leq x° \leq 90°$에서 $x°$의 크기가 증가하면 $\cos x°$의 값은 감소하므로

$\cos 50° > \cos 63°$

(3) $0° \leq x° \leq 90°$에서 $x°$의 크기가 증가하면 $\tan x°$의 값은 증가하므로

$\tan 11° < \tan 60°$

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

$\sin 50° < \tan 50°$

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

$\cos 12° > \sin 12°$

08 삼각비의 표 23~24쪽

1	(1) 0.6293	(2) 0.6691	(3) 0.7660
	(4) 0.7547	(5) 0.8693	(6) 0.9004
2	(1) 54	(2) 56	(3) 53
	(4) 55	(5) 53	(6) 54
3	(1) 0.5150, x, x, 0.5150, 51.50		
	(2) 6.249	(3) 16.774	(4) 2.796
4	(1) 6.691, 0.6691, 0.6691, 48	(2) 49°	
	(3) 50°	(4) 51°	

3 (2) $\tan 32° = \frac{x}{10} = 0.6249$ $\therefore x = 6.249$

(3) $\cos 33° = \frac{x}{20} = 0.8387$ $\therefore x = 16.774$

(4) $\sin 34° = \frac{x}{5} = 0.5592$ $\therefore x = 2.796$

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

삼각비의 표에서 $\sin 49° = 0.7547$

$\therefore \angle A = 49°$

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

삼각비의 표에서 $\tan 50° = 1.1918$

$\therefore \angle A = 50°$

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

삼각비의 표에서 $\sin 51° = 0.7771$

$\therefore \angle A = 51°$

06-08 · 스스로 점검 문제 25쪽

1 ④ 2 3 3 ⑤ 4 ①
5 ② 6 ㄷ, ㄴ, ㄱ, ㄹ 7 125
8 $64°$

1 ① $\tan 45° - \sin 90° = 1 - 1 = 0$
② $\cos 0° \times \tan 0° = 1 \times 0 = 0$
③ $\sin 90° \times \cos 0° = 1 \times 1 = 1$
④ $\sin 45° \times \sin 90° \times \cos 45°$
$= \frac{\sqrt{2}}{2} \times 1 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{1}{2}$
⑤ $\cos 0° + \sin 90° - \tan 60° \div \cos 30°$
$= 1 + 1 - \sqrt{3} \div \frac{\sqrt{3}}{2}$
$= 1 + 1 - \sqrt{3} \times \frac{2}{\sqrt{3}} = 0$

2 $\sin 90° \times \tan 45° + \cos 0° \div \sin 30°$
$= 1 \times 1 + 1 \div \frac{1}{2}$
$= 1 + 2 = 3$

3 ⑤ $\tan A$의 값은 한없이 증가하므로 가장 큰 값은 없다.

4 $45° < x° < 90°$일 때, $\cos x° < \sin x°$이므로
$\cos x° - \sin x° < 0$, $\sin x° - \cos x° > 0$
$\therefore \sqrt{(\cos x° - \sin x°)^2} - \sqrt{(\sin x° - \cos x°)^2}$
$= -(\cos x° - \sin x°) - (\sin x° - \cos x°)$
$= 0$

5 ① $0° \le x° \le 90°$일 때, $x°$의 크기가 증가하면
$\sin x°$의 값은 증가하므로
$\sin 55° < \sin 60°$
② $0° \le x° \le 90°$일 때, $x°$의 크기가 증가하면
$\cos x°$의 값은 감소하므로 $\cos 75° > \cos 80°$
③ $\sin 45° = \frac{\sqrt{2}}{2}$, $\tan 60° = \sqrt{3}$이므로
$\sin 45° < \tan 60°$
④ $45° < x° \le 90°$일 때, $\cos x° < \sin x$이므로
$\sin 70° > \cos 70°$
⑤ $\cos 60° = \frac{1}{2}$, $\tan 80° > 1$이므로
$\cos 60° < \tan 80°$

6 ㄱ. $\sin 90° = 1$ ㄴ. $\cos 60° = \frac{1}{2}$
ㄷ. $\cos 90° = 0$ ㄹ. $\tan 75° > 1$
$\therefore \cos 90° < \cos 60° < \sin 90° < \tan 75°$

7 $\cos 62° = 0.4695$ $\therefore x = 62$
$\tan 63° = 1.9626$ $\therefore y = 63$
$\therefore x + y = 62 + 63 = 125$

8 $\sin A = \frac{8.988}{10} = 0.8988$
삼각비의 표에서
$\sin 64° = 0.8988$
$\therefore \angle A = 64°$

2 삼각비의 활용

09 직각삼각형의 변의 길이 26~27쪽

1 (1) ① $\frac{10}{x}$, $\frac{10}{\sin 20°}$ ② $\frac{10}{y}$, $\frac{10}{\tan 20°}$

(2) ① $13\sin 61°$ ② $13\cos 61°$

(3) ① $3\tan 43°$ ② $\frac{3}{\cos 43°}$

(4) ① $\frac{4}{\tan 22°}$ ② $\frac{4}{\sin 22°}$

2 (1) 6, 6, 2.34 (2) 3.9 (3) 50

3 (1) $\tan 58°$, 1.6, 16 (2) 13.2 m (3) 22.5 m

1 (2) ① $\sin 61° = \frac{x}{13}$

$\therefore x = 13\sin 61°$

② $\cos 61° = \frac{y}{13}$

$\therefore y = 13\cos 61°$

(3) ① $\tan 43° = \frac{x}{3}$

$\therefore x = 3\tan 43°$

② $\cos 43° = \frac{3}{y}$

$\therefore y = \frac{3}{\cos 43°}$

(4) ① $\tan 22° = \frac{4}{x}$

$\therefore x = \frac{4}{\tan 22°}$

② $\sin 22° = \frac{4}{y}$

$\therefore y = \frac{4}{\sin 22°}$

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

(3) $x = \frac{24}{\cos 61°} = \frac{24}{0.48} = 50$

3 (2) $\overline{AB} = 20\sin 41°$

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

(3) $\overline{AC} = 30\tan 35°$

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

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

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

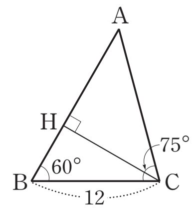
10 일반삼각형의 변의 길이 28~30쪽

1 ❷ 6, 3, 6, $3\sqrt{3}$ ❸ $\sqrt{3}$ ❹ $\sqrt{3}$, $2\sqrt{3}$

2 (1) ① 3 ② 3 ③ 4 ④ 5

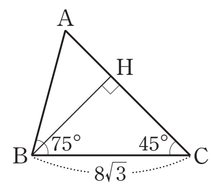
(2) ① $4\sqrt{3}$ ② 4 ③ 6 ④ $2\sqrt{21}$

3 ❶



❷ 12, $6\sqrt{3}$ ❸ 75, 45 ❹ $6\sqrt{3}$, 45, $6\sqrt{6}$

4 ❶



❷ $8\sqrt{3}$, $4\sqrt{6}$ ❸ 45, 60 ❹ $4\sqrt{6}$, 60, $8\sqrt{2}$

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

(2) ① $3\sqrt{3}$ ② 45° ③ $3\sqrt{6}$

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

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

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

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

② $\overline{BH} = 3\sqrt{2}\cos 45°$

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

③ $\overline{CH} = 7 - 3 = 4$

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

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

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

③ $\overline{BH} = 10 - 4 = 6$

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

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

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

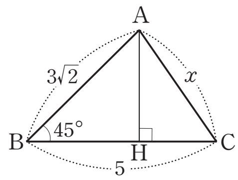
③ $\overline{AC} = \frac{3\sqrt{2}}{\sin 60°} = 3\sqrt{2} \div \frac{\sqrt{3}}{2} = 2\sqrt{6}$

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

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

③ $\overline{AB} = \frac{3\sqrt{3}}{\sin 45°} = 3\sqrt{3} \div \frac{\sqrt{2}}{2} = 3\sqrt{6}$

6 (1) 오른쪽 그림과 같이 보조선 AH를 그으면



$\overline{AH}=3\sqrt{2}\sin 45°$

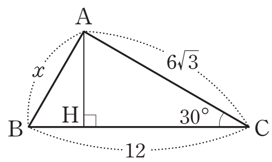
$=3\sqrt{2}\times\dfrac{\sqrt{2}}{2}=3$

$\overline{BH}=3\sqrt{2}\cos 45°=3\sqrt{2}\times\dfrac{\sqrt{2}}{2}=3$

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

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

(2) 오른쪽 그림과 같이 보조선 AH를 그으면



$\overline{AH}=6\sqrt{3}\sin 30°$

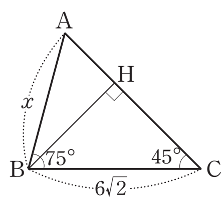
$=6\sqrt{3}\times\dfrac{1}{2}=3\sqrt{3}$

$\overline{CH}=6\sqrt{3}\cos 30°=6\sqrt{3}\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}=9$

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

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

(3) 오른쪽 그림과 같이 보조선 BH를 그으면



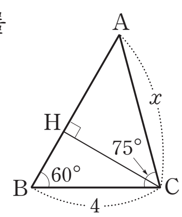
$\overline{BH}=6\sqrt{2}\sin 45°$

$=6\sqrt{2}\times\dfrac{\sqrt{2}}{2}=6$

$\angle A=180°-(75°+45°)=60°$

$\therefore\ x=\dfrac{6}{\sin 60°}=6\div\dfrac{\sqrt{3}}{2}=4\sqrt{3}$

(4) 오른쪽 그림과 같이 보조선 CH를 그으면

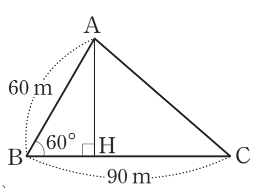


$\overline{CH}=4\sin 60°=4\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}=2\sqrt{3}$

$\angle A=180°-(60°+75°)=45°$

$\therefore\ x=\dfrac{2\sqrt{3}}{\sin 45°}=2\sqrt{3}\div\dfrac{\sqrt{2}}{2}=2\sqrt{6}$

7 (1) 점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면



$\overline{AH}=60\sin 60°$

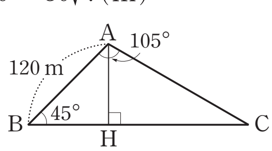
$=30\sqrt{3}(\text{m})$

$\overline{BH}=60\cos 60°=30(\text{m})$

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

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

(2) 점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면



$\overline{BH}=120\cos 45°$

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

$\overline{AH}=120\sin 45°=60\sqrt{2}(\text{m})$

$\angle C=30°$이므로

$\overline{CH}=\dfrac{\overline{AH}}{\tan 30°}=60\sqrt{2}\div\dfrac{\sqrt{3}}{3}=60\sqrt{6}(\text{m})$

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

11 삼각형의 높이 31~32쪽

1 (1) ❶ 30, tan 30°, $\dfrac{\sqrt{3}}{3}h$

❷ 45, tan 45°, h

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

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

2 (1) ❶ 60, tan 60°, $\sqrt{3}h$

❷ 30, tan 30°, $\dfrac{\sqrt{3}}{3}h$

❸ $\sqrt{3}h$, $\dfrac{\sqrt{3}}{3}h$, $\dfrac{2\sqrt{3}}{3}$, 9

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

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

1 (2) ❶ $\angle BAH=180°-(30°+90°)=60°$이므로

$\overline{BH}=h\tan 60°=\sqrt{3}h$

❷ $\angle CAH=180°-(45°+90°)=45°$이므로

$\overline{CH}=h\tan 45°=h$

❸ $\sqrt{3}h+h=6$, $(\sqrt{3}+1)h=6$

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

2 (2) ❶ $\angle BAH=180°-(30°+90°)=60°$이므로

$\overline{BH}=h\tan 60°=\sqrt{3}h$

❷ $\angle CAH=180°-(45°+90°)=45°$이므로

$\overline{CH}=h\tan 45°=h$

❸ $\sqrt{3}h-h=12$, $(\sqrt{3}-1)h=12$

$\therefore\ h=\dfrac{12}{\sqrt{3}-1}=6(\sqrt{3}+1)$

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

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

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

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

$\overline{BC}=\overline{BH}+\overline{CH}$이므로 $h+\frac{\sqrt{3}}{3}h=6$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

09-11 · 스스로 점검 문제 33쪽

1 ② **2** 18.6 cm **3** ③ **4** $\sqrt{21}$ cm
5 $4\sqrt{2}$ cm **6** ① **7** $5(\sqrt{3}+1)$ cm
8 $200(\sqrt{3}-1)$ m

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

2 $\overline{AB}=30\tan 32^\circ$

$=30\times 0.62=18.6(\text{cm})$

3 (건물의 높이)$=100\tan 52^\circ$

$=100\times 1.3=130(\text{m})$

4 $\triangle ABH$에서

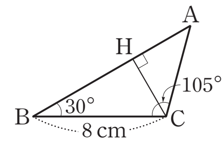
$\overline{AH}=4\sin 60^\circ=2\sqrt{3}(\text{cm})$

$\overline{BH}=4\cos 60^\circ=2(\text{cm}),\ \overline{CH}=5-2=3(\text{cm})$

따라서 $\triangle ACH$에서

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

5 오른쪽 그림과 같이 보조선 $\overline{CH}$를 그으면



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

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

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

$=45^\circ$

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

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

6 $\overline{AH}=h$ cm라 하면

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

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

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

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

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

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

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

7 $\overline{AH}=h$ cm라 하면

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

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

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

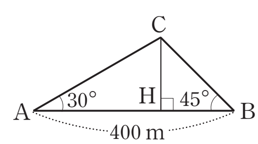
$\overline{CH}=h\tan 45^\circ=h$

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

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

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

8 산꼭대기 C에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 H라 하면



$\angle ACH=60^\circ$,

$\angle BCH=45^\circ$이므로

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

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

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

$\therefore \overline{CH}=\frac{400}{\sqrt{3}+1}=200(\sqrt{3}-1)(\text{m})$

12 삼각형의 넓이 34~36쪽

1 (1) ❶ $\sin 30^\circ$ ❷ $\sin 30^\circ$, $12\sqrt{3}$
(2) ❶ $4\sqrt{3}\times\sin 60^\circ$ ❷ $18\sqrt{2}$

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

3 (1) ❶ 60, $\sin 60^\circ$ ❷ $\sin 60^\circ$, 15
(2) ❶ $6\times\sin 45^\circ$ ❷ 15
(3) ❶ $7\times\sin 30^\circ$ ❷ 7

4 (1) $\sin 30^\circ$, 24 (2) $6\sqrt{3}$ (3) $14\sqrt{2}$
(4) 4 (5) $75\sqrt{3}$

5 (1) $8\sqrt{2}$, $\sin 45^\circ$, 4, 10 (2) 8
(3) 12 (4) 10

6 (1) ① $3\sqrt{3}$ ② $\sqrt{3}$ ③ $4\sqrt{3}$
(2) ① $3\sqrt{3}$ ② $9\sqrt{3}$ ③ $12\sqrt{3}$

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

$=\frac{1}{2}\times 6\sqrt{2}\times 4\sqrt{3}\times\frac{\sqrt{3}}{2}=18\sqrt{2}$

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

$=\frac{1}{2}\times 14\times 10\times\frac{\sqrt{2}}{2}=35\sqrt{2}$

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

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

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

3 (2) ❶ $\angle ACH=180^\circ-135^\circ=45^\circ$이므로

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

❷ $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 5\sqrt{2}\times 6\times\sin 45^\circ$

$=\frac{1}{2}\times 5\sqrt{2}\times 6\times\frac{\sqrt{2}}{2}=15$

(3) ❶ $\angle ACH=180^\circ-150^\circ=30^\circ$이므로

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

❷ $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 4\times 7\times\sin 30^\circ$

$=\frac{1}{2}\times 4\times 7\times\frac{1}{2}=7$

4 (2) $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 4\times 6\times\sin(180^\circ-120^\circ)$

$=\frac{1}{2}\times 4\times 6\times\frac{\sqrt{3}}{2}=6\sqrt{3}$

(3) $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 8\times 7\times\sin(180^\circ-135^\circ)$

$=\frac{1}{2}\times 8\times 7\times\frac{\sqrt{2}}{2}=14\sqrt{2}$

(4) $\triangle ABC$는 $\overline{AC}=\overline{BC}=4$인 이등변삼각형이므로

$\angle A=\angle B=15^\circ$

즉, $\angle C=180^\circ-(15^\circ+15^\circ)=150^\circ$이므로

$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 4\times 4\times\sin(180^\circ-150^\circ)$

$=\frac{1}{2}\times 4\times 4\times\frac{1}{2}=4$

(5) $\angle B=\angle A=30^\circ$이므로

$\angle C=180^\circ-(30^\circ+30^\circ)=120^\circ$

$\therefore\ \triangle ABC$

$=\frac{1}{2}\times 10\sqrt{3}\times 10\sqrt{3}\times\sin(180^\circ-120^\circ)$

$=\frac{1}{2}\times 10\sqrt{3}\times 10\sqrt{3}\times\frac{\sqrt{3}}{2}=75\sqrt{3}$

5 (2) $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times x\times 5\sqrt{3}\times\sin 60^\circ=30$

$\frac{15}{4}x=30$ $\therefore\ x=8$

(3) $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 16\times x\times\sin(180^\circ-150^\circ)=48$

$4x=48$ $\therefore\ x=12$

(4) $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times x\times 6\times\sin(180^\circ-120^\circ)=15\sqrt{3}$

$\frac{3\sqrt{3}}{2}x=15\sqrt{3}$ $\therefore\ x=10$

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

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

$=3\sqrt{3}$

② $\triangle ACD=\frac{1}{2}\times 2\times 2\times\sin(180^\circ-120^\circ)$

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

$=\sqrt{3}$

③ $\square ABCD=\triangle ABC+\triangle ACD$

$=3\sqrt{3}+\sqrt{3}=4\sqrt{3}$

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

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

$=3\sqrt{3}$

② $\triangle BCD=\frac{1}{2}\times 6\times 6\times\sin 60^\circ$

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

$=9\sqrt{3}$

③ $\square ABCD=\triangle ABD+\triangle BCD$

$=3\sqrt{3}+9\sqrt{3}$

$=12\sqrt{3}$

13 평행사변형의 넓이 37~38쪽

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

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

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

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

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

3 (2) $\overline{AD} = \overline{AB} = 4$이므로
$\square ABCD = 4 \times 4 \times \sin 45^\circ$
$= 4 \times 4 \times \frac{\sqrt{2}}{2}$
$= 8\sqrt{2}$

(3) $\overline{BC} = \overline{AB} = 5$이므로
$\square ABCD = 5 \times 5 \times \sin 30^\circ$
$= 5 \times 5 \times \frac{1}{2}$
$= \frac{25}{2}$

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

4 (2) $\square ABCD = x \times 3 \times \sin 60^\circ = 6\sqrt{3}$
$\frac{3\sqrt{3}}{2}x = 6\sqrt{3}$
$\therefore x = 4$

(3) $\square ABCD = x \times x \times \sin(180^\circ - 150^\circ) = 18$
$\frac{1}{2}x^2 = 18,\ x^2 = 36$
$\therefore x = 6\ (\because x > 0)$

14 일반사각형의 넓이 39쪽

1 (1) $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{2}$, 4, 60, $3\sqrt{3}$
(2) $30\sqrt{3}$ (3) $\frac{21\sqrt{2}}{2}$ (4) 7 (5) $36\sqrt{3}$

1 (2) $\square ABCD = \frac{1}{2} \times 12 \times 10 \times \sin 60^\circ$
$= \frac{1}{2} \times 12 \times 10 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 30\sqrt{3}$

(3) $\square ABCD = \frac{1}{2} \times 6 \times 7 \times \sin 45^\circ$
$= \frac{1}{2} \times 6 \times 7 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{21\sqrt{2}}{2}$

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

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

12-14 스스로 점검 문제 40쪽

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

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

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

3 $\overline{BD}=\sqrt{8^2+6^2}=10(cm)$이므로

$\triangle ABD=\frac{1}{2}\times5\times10\times\sin30^\circ$

$=\frac{1}{2}\times5\times10\times\frac{1}{2}=\frac{25}{2}(cm^2)$

$\triangle BCD=\frac{1}{2}\times8\times6=24(cm^2)$

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

$=\frac{25}{2}+24=\frac{73}{2}(cm^2)$

4 $\triangle EBC=8\times5\times\sin60^\circ\times\frac{1}{4}$

$=8\times5\times\frac{\sqrt{3}}{2}\times\frac{1}{4}=5\sqrt{3}$

5 $\square ABCD$는 평행사변형이므로

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

$\therefore \square ABCD=10\times12\times\sin(180^\circ-150^\circ)$

$=10\times12\times\frac{1}{2}=60(cm^2)$

6 $\square ABCD$는 마름모이므로

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

$\square ABCD=x\times x\times\sin45^\circ=8\sqrt{2}$

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

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

7 $\square ABCD$는 등변사다리꼴이므로

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

$\therefore \square ABCD=\frac{1}{2}\times8\times8\times\sin(180^\circ-120^\circ)$

$=\frac{1}{2}\times8\times8\times\frac{\sqrt{3}}{2}$

$=16\sqrt{3}(cm^2)$

Ⅱ. 원의 성질

1 원과 직선

01 중심각의 크기와 호, 현의 길이 (42~44쪽)

1	(1) 2	(2) 7	(3) 5	(4) 8	
2	(1) $50°$	(2) $90°$	(3) $105°$	(4) $130°$	
3	(1) 4	(2) 7	(3) 9	(4) 12	(5) 15
4	(1) $40°$	(2) $50°$	(3) $80°$	(4) $100°$	(5) $120°$
5	(1) 60, 2		(2) 10	(3) 16	(4) 8
6	(1) 8, 60		(2) $25°$	(3) $50°$	(4) $120°$

1 한 원에서 크기가 같은 두 중심각에 대한 호의 길이는 같다.

2 한 원에서 길이가 같은 두 호에 대한 중심각의 크기는 같다.

3 한 원에서 크기가 같은 두 중심각에 대한 현의 길이는 같다.

4 한 원에서 길이가 같은 두 현에 대한 중심각의 크기는 같다.

5 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로

(2) $5 : x = 40° : 80°$

$\therefore x=10$

(3) $12 : x = 60° : 80°$

$\therefore x=16$

(4) $x : 24 = 45° : 135°$

$\therefore x=8$

6 (2) $\angle x : 75° = 3 : 9$

$\therefore \angle x = 25°$

(3) $100° : \angle x = 12 : 6$

$\therefore \angle x = 50°$

(4) $\angle x : 80° = 15 : 10$

$\therefore \angle x = 120°$

02 현의 수직이등분선과 현의 길이 (45~47쪽)

1	(1) 2	(2) 8	(3) 5	
2	(1) 10	(2) 9	(3) 7	
3	(1) $\frac{1}{2}$, 8, 8, 6	(2) 13	(3) $\sqrt{13}$	(4) 18
4	(1) $\frac{1}{2}$, 2, $r-1$, $r-1$, 5, $\frac{5}{2}$			
	(2) 10	(3) 13	(4) 8	
5	(1) 8	(2) 12	(3) $4\sqrt{6}$	
6	(1) 8	(2) 6		
7	(1) $\overline{AC}$, 65, 50	(2) $50°$	(3) $55°$	

1 원의 중심에서 현에 내린 수선은 그 현을 이등분한다.

즉, $\overline{AB}\perp\overline{OM}$, $\overline{AM}=\overline{BM}$

(1) $x=\overline{BM}=\overline{AM}=2$

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

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

2 원에서 현의 수직이등분선은 그 원의 중심을 지난다.

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

(1) 반지름의 길이는 $\frac{1}{2}\overline{CD}=10$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$\triangle OAM$에서 $r^2=6^2+(r-2)^2$

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

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

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

$\triangle OBM$에서 $r^2=5^2+(r-1)^2$

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

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

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

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

$8r=64 \qquad \therefore r=8$

5 원의 중심으로부터 같은 거리에 있는 두 현의 길이는 서로 같다. 즉, $\overline{OM}=\overline{ON}$이면 $\overline{AB}=\overline{CD}$

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

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

(3) $\triangle BOM$에서 $\overline{BM}=\sqrt{7^2-5^2}=2\sqrt{6}$

$\therefore x=\overline{CD}=\overline{AB}=2\overline{BM}=4\sqrt{6}$

6 길이가 같은 두 현은 원의 중심으로부터 같은 거리에 있다. 즉, $\overline{AB}=\overline{CD}$이면 $\overline{OM}=\overline{ON}$

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

(2) $\overline{CD}=2\overline{DN}=8=\overline{AB}$이므로

$x=\overline{OM}=\overline{ON}=6$

7 $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{AB}=\overline{AC}$

즉, $\triangle ABC$는 이등변삼각형이다.

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

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

01-02 스스로 점검 문제 48쪽

1 6 **2** ④ **3** ③ **4** $4\sqrt{5}$ cm

5 ③ **6** 10 cm **7** ④ **8** 18 cm

1 한 원에서 크기가 같은 두 중심각에 대한 현의 길이는 같으므로 $x=6$

2 $\angle BOC=180^\circ-30^\circ=150^\circ$

호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로

$\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{BC}=30^\circ:150^\circ$, $3:\overset{\frown}{BC}=1:5$

$\therefore \overset{\frown}{BC}=15(\text{cm})$

3 $\angle x : 25^\circ=16:4$

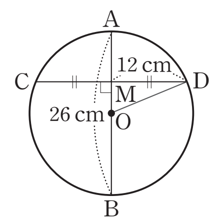
$\therefore \angle x=100^\circ$

4 $\triangle AOM$에서 $\overline{AM}=\sqrt{6^2-4^2}=2\sqrt{5}(\text{cm})$

$\overline{AB}\perp\overline{OM}$이므로 $\overline{AM}=\overline{BM}$

$\therefore \overline{AB}=2\overline{AM}=4\sqrt{5}(\text{cm})$

5 $\overline{AB}$는 현 CD의 수직이등분선이므로 원 O의 중심을 지난다.



즉, $\overline{AB}$는 원 O의 지름이므로

$\overline{OA}=\frac{1}{2}\overline{AB}=13(\text{cm})$

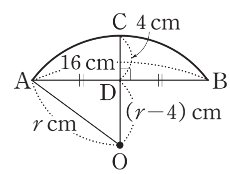
이때 $\overline{OD}=\overline{OA}=13(\text{cm})$이므로 $\triangle ODM$에서

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

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

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

6 $\overline{CD}$의 연장선은 이 원의 중심을 지나므로 원의 중심을 O, 반지름의 길이를 r cm라 하면



$\overline{OA}=r$ cm,

$\overline{OD}=(r-4)$ cm이므로

$\triangle AOD$에서 $r^2=(r-4)^2+8^2$

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

따라서 구하는 반지름의 길이는 10 cm이다.

7 $\overline{CD}\perp\overline{ON}$이므로 $\overline{CD}=2\overline{DN}=6(\text{cm})$

$\overline{AB}=\overline{CD}=6(\text{cm})$이므로

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

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

즉, $\triangle ABC$는 이등변삼각형이므로

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

따라서 $\triangle ABC$는 정삼각형이므로

($\triangle ABC$의 둘레의 길이)$=3\times6=18(\text{cm})$

03 원의 접선의 길이 49~50쪽

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

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

2 (2) $x=\sqrt{6^2-4^2}=2\sqrt{5}$
(3) $\overline{OA}=8$이므로 $x=\sqrt{12^2-8^2}=4\sqrt{5}$

3 (2) $x=\overline{PB}=\overline{PA}=\sqrt{17^2-8^2}=15$
(3) $\overline{PA}=\overline{PB}=12$
$\therefore x=\sqrt{13^2-12^2}=5$
(4) $\overline{OP}=3+2=5$, $\overline{OB}=3$
$\therefore x=\sqrt{5^2-3^2}=4$

04 삼각형의 내접원 51~52쪽

1 (1) 2, 5, 3, 8 (2) 10 (3) 10
(4) x, $10-x$, $12-x$, $10-x$, 14, 7
(5) 5 (6) 4
2 (1) 4, 3, $3-r$, $4-r$, $3-r$, 2, 1
(2) 2 (3) 3
3 (1) 8, 34, $\overline{BE}$, 34, 17 (2) 6

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

2 (2) $\overline{BC}=\sqrt{10^2-6^2}=8$이고 $\overline{BD}=\overline{BE}=r$이므로
$\overline{AF}=\overline{AD}=6-r$,
$\overline{CF}=\overline{CE}=8-r$
이때 $\overline{AC}=\overline{AF}+\overline{CF}$이므로
$10=(6-r)+(8-r)$, $2r=4$
$\therefore r=2$
(3) $\overline{AD}=\overline{AF}=r$,
$\overline{BD}=\overline{BE}=12$,
$\overline{CF}=\overline{CE}=5$이므로
$\overline{AB}=12+r$, $\overline{AC}=5+r$
$\triangle ABC$에서
$17^2=(12+r)^2+(5+r)^2$
$r^2+17r-60=0$,
$(r-3)(r+20)=0$
$\therefore r=3$ ($\because r>0$)

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

05 원에 외접하는 사각형 53~54쪽

1 (1) $\overline{BC}$, x, 12 (2) 5 (3) 7 (4) 5
(5) 11 (6) 10

2 (1) $\overline{AD}$, $x+3$, 5 (2) 2 (3) 8 (4) 7

3 (1) ① 8 ② $x+8$ ③ $\overline{AE}$, x, $x+8$, 12
(2) ① 6 ② $x+6$ ③ 6

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

2 (2) $(4+x)+12=10+8$ $\therefore x=2$
(3) $(4+x)+12=8+16$ $\therefore x=8$
(4) $6+(7+x)=10+10$ $\therefore x=7$

3 (1) ① $\triangle$CDE에서 $\overline{CD}=\overline{AB}=15$이므로
$\overline{DE}=\sqrt{17^2-15^2}=8$
② $\overline{BC}=\overline{AD}=\overline{AE}+\overline{DE}=x+8$
(2) ① $\triangle$CDE에서
$\overline{CE}=\sqrt{10^2-8^2}=6$
② $\overline{AD}=\overline{BC}=\overline{BE}+\overline{CE}=x+6$
③ □ABED가 원 O에 외접하므로
$\overline{AB}+\overline{DE}=\overline{AD}+\overline{BE}$
$8+10=(x+6)+x$
$\therefore x=6$

03-05 스스로 점검 문제 55쪽

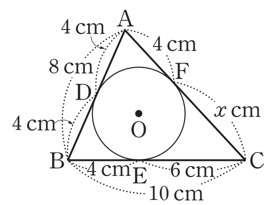
1 ②	2 24 cm	3 24 cm	4 ②
5 3	6 2 cm	7 ②	8 4

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

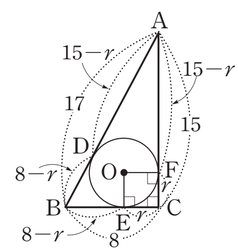
2 $\overline{PO}=\overline{PQ}+\overline{OQ}=16+10=26$(cm)
$\therefore \overline{PB}=\overline{PA}=\sqrt{26^2-10^2}=24$(cm)

3 $\overline{PA}=\overline{PB}$, $\overline{CT}=\overline{CA}$, $\overline{DT}=\overline{DB}$이므로
($\triangle$PCD의 둘레의 길이)
$=\overline{PC}+\overline{CD}+\overline{PD}$
$=\overline{PC}+(\overline{CT}+\overline{DT})+\overline{PD}$
$=(\overline{PC}+\overline{CA})+(\overline{DB}+\overline{PD})$
$=\overline{PA}+\overline{PB}$
$=2\overline{PA}=24$(cm)

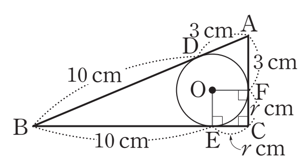
4 $\overline{AD}=\overline{AF}=4$(cm)이므로
$\overline{BE}=\overline{BD}=8-4=4$(cm)
$\therefore x=\overline{CE}=10-4=6$



5 $\overline{AB}=\sqrt{8^2+15^2}=17$
원 O의 반지름의 길이를 r라 하면 □OECF는 한 변의 길이가 r인 정사각형이다.
$\overline{CE}=\overline{CF}=r$,
$\overline{AD}=\overline{AF}=15-r$,
$\overline{BD}=\overline{BE}=8-r$
$\overline{AB}=\overline{AD}+\overline{BD}$이므로
$(15-r)+(8-r)=17$, $2r=6$
$\therefore r=3$
따라서 구하는 반지름의 길이는 3이다.



6 원 O의 반지름의 길이를 r cm라 하면 □OECF는 한 변의 길이가 r cm인 정사각형이다.
$\overline{CE}=\overline{CF}=r$(cm)
$\overline{AD}=\overline{AF}=3$(cm), $\overline{BE}=\overline{BD}=10$(cm)이므로
$\overline{AB}=\overline{AD}+\overline{BD}$
$=3+10=13$(cm)
$\overline{BC}=(10+r)$ cm, $\overline{CA}=(3+r)$ cm
$\triangle$ABC에서
$13^2=(10+r)^2+(3+r)^2$
$r^2+13r-30=0$
$(r-2)(r+15)=0$
$\therefore r=2$ ($\because r>0$)
따라서 구하는 반지름의 길이는 2 cm이다.



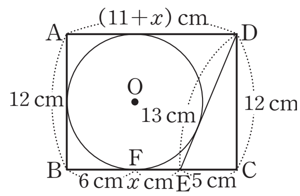
7 □ABCD가 원 O에 외접하므로

$\overline{AD}+\overline{BC}=\overline{AB}+\overline{CD}$

$x+(x+2)=(x+3)+(2x-7)$

$\therefore x=6$

8 △CDE에서



$\overline{CE}=\sqrt{13^2-12^2}$

$=5(\text{cm})$

$\overline{AB}=\overline{DC}=12(\text{cm})$

이므로 원 O의 반지름의 길이는 6 cm이다.

$\therefore \overline{BE}=(6+x)\text{ cm},\ \overline{AD}=(11+x)\text{ cm}$

□ABED가 원 O에 외접하므로

$\overline{AD}+\overline{BE}=\overline{AB}+\overline{DE}$

$(11+x)+(6+x)=12+13$

$\therefore x=4$

2 원주각

06 원주각과 중심각 56~57쪽

1 이등변, $\angle OAP$, $\frac{1}{2}$

2 (1) 중심각, 원주각, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{2}$, 55
(2) 35° (3) 45° (4) 110° (5) 60°

3 (1) 중심각, 원주각, 2, 2, 60
(2) 80° (3) 100° (4) 240°

4 (1) 360, 160, 160, 80 (2) 130° (3) 115°

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

$\angle APB=\frac{1}{2}\angle AOB$

(2) $\angle x=\frac{1}{2}\times 70^\circ=35^\circ$

(3) $\angle x=\frac{1}{2}\times 90^\circ=45^\circ$

(4) $\angle x=\frac{1}{2}\times 220^\circ=110^\circ$

(5) $\angle x=\frac{1}{2}\times 120^\circ=60^\circ$

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

$\angle AOB=2\angle APB$

(2) $\angle x=2\times 40^\circ=80^\circ$

(3) $\angle x=2\times 50^\circ=100^\circ$

(4) $\angle x=2\times 120^\circ=240^\circ$

4 (2) $\widehat{APB}$의 중심각의 크기가 100°이므로
$\widehat{AB}$의 중심각의 크기는 $360^\circ-100^\circ=260^\circ$

$\therefore \angle x=\frac{1}{2}\times 260^\circ=130^\circ$

(3) $\widehat{APB}$의 중심각의 크기가 130°이므로
$\widehat{AB}$의 중심각의 크기는 $360^\circ-130^\circ=230^\circ$

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

07 원주각의 성질 58~59쪽

1 (1) $35°$ (2) $55°$ (3) $60°$ (4) $72°$

2 (1) 36, 2, 72

(2) $\angle x=40°$, $\angle y=80°$

(3) $\angle x=20°$, $\angle y=40°$

(4) $\angle x=24°$, $\angle y=24°$

(5) $\angle x=110°$, $\angle y=220°$

3 (1) $90°$ (2) $30°$ (3) $45°$

4 (1) 90, 90, 90, 70, 70 (2) $35°$ (3) $60°$

1 한 호에 대한 원주각의 크기는 모두 같으므로

$\angle \text{APB}=\angle \text{AQB}$

(1) $\angle x=\angle \text{AQB}=35°$

(2) $\angle x=\angle \text{APB}=55°$

(3) $\angle x=\angle \text{AQB}=60°$

(4) $\angle x=\angle \text{APB}=72°$

2 (2) 호 AB에 대한 원주각의 크기는 $40°$이므로

$\angle x=40°$

(중심각의 크기)$=2\times$(원주각의 크기)이므로

$\angle y=2\times 40°=80°$

(3) 호 AB에 대한 원주각의 크기는 $20°$이므로

$\angle x=20°$

(중심각의 크기)$=2\times$(원주각의 크기)이므로

$\angle y=2\times 20°=40°$

(4) 호 AB에 대한 원주각의 크기는 $48°$이므로

$\angle x=\angle y=\frac{1}{2}\times 48°=24°$

(5) 호 AB에 대한 원주각의 크기는 $110°$이므로

$\angle x=110°$

(중심각의 크기)$=2\times$(원주각의 크기)이므로

$\angle y=2\times 110°=220°$

3 (1) 반원에 대한 원주각의 크기는 $90°$이므로

$\angle x=90°$

(2) $\angle \text{APB}=90°$이므로

$\angle x=180°-(90°+60°)=30°$

(3) $\angle \text{APB}=90°$이므로

$\angle x=180°-(90°+45°)=45°$

4 (2) 반원에 대한 원주각의 크기는 $90°$이므로

$\angle \text{ACB}=90°$

호 AC에 대한 원주각의 크기는 모두 같으므로

$\angle \text{ABC}=\angle \text{ADC}=55°$

$\therefore \angle x=180°-(90°+55°)=35°$

(3) 반원에 대한 원주각의 크기는 $90°$이므로

$\angle \text{AQB}=90°$

호 AR에 대한 원주각의 크기는 모두 같으므로

$\angle \text{AQR}=\angle \text{APR}=30°$

$\therefore \angle x=90°-30°=60°$

08 원주각의 크기와 호의 길이 60~62쪽

1 (1) $20°$ (2) $33°$ (3) $28°$ (4) $30°$

(5) $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{2}$, 42 (6) $60°$ (7) $72°$

2 (1) 4 (2) 7 (3) $\frac{1}{2}$, 35, 10 (4) 12

3 (1) 23, 46 (2) $18°$ (3) $60°$

(4) 30, 30, 30, 15

4 (1) 52, 8 (2) 6 (3) 12

(4) 20, 20, 20, 32

5 (1) 2, 3, 60 (2) $75°$ (3) $20°$

1 (1) $\overset{\frown}{\text{AB}}=\overset{\frown}{\text{CD}}=2$이므로

$\angle \text{APB}=\angle \text{CQD}$

$\therefore \angle x=20°$

(2) $\overset{\frown}{\text{AB}}=\overset{\frown}{\text{CD}}=5$이므로

$\angle \text{APB}=\angle \text{CQD}$

$\therefore \angle x=33°$

(3) $\overset{\frown}{\text{AD}}=\overset{\frown}{\text{CB}}$이므로

$\angle \text{ACD}=\angle \text{CAB}$

$\therefore \angle x=28°$

(4) $\overset{\frown}{\text{AM}}=\overset{\frown}{\text{BM}}$이므로

$\angle \text{AOM}=\angle \text{BOM}=\frac{1}{2}\angle \text{AOB}$

$=\frac{1}{2}\times 120°=60°$

$\therefore \angle x=\frac{1}{2}\angle \text{AOM}=\frac{1}{2}\times 60°=30°$

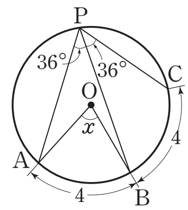
(6) $\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{CD}$이므로

$\angle x=\angle AOB=2\angle APB=2\times 30^\circ=60^\circ$

(7) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AP}$를 그으면 $\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{BC}=4$이므로

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

$\therefore\ \angle x=2\angle APB=72^\circ$



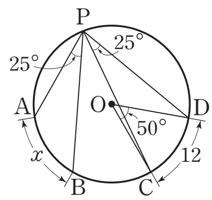
2 (1) $\angle APB=\angle BPC=32^\circ$이므로 $\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{BC}$

$\therefore\ x=4$

(2) $\angle APB=\angle CQD=45^\circ$이므로 $\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{CD}$

$\therefore\ x=7$

(4) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{PC}$, $\overline{PD}$를 그으면 원주각의 크기는 중심각의 크기의 $\frac{1}{2}$이므로



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

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

$\angle APB=\angle CPD$이므로 $\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{CD}$

$\therefore\ x=12$

3 원주각의 크기와 호의 길이는 정비례하므로

(2) $54^\circ : \angle x=12:4$

$\therefore\ \angle x=18^\circ$

(3) $15^\circ : \angle x=2:8$

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

4 원주각의 크기와 호의 길이는 정비례하므로

(2) $x:2=60^\circ:20^\circ$

$\therefore\ x=6$

(3) $x:6=60^\circ:30^\circ$

$\therefore\ x=12$

5 (2) $\triangle ABC$에서

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

$=5:5:2$

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

(3) $\triangle ABC$에서

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

$=1:5:3$

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

09 네 점이 한 원 위에 있을 조건 63쪽

1 (1) ○ (2) × (3) × (4) ○ (5) × (6) ○

2 (1) 25, 25, 75 (2) 60° (3) 80°

1 (1) $\angle BAC=\angle BDC$이므로

네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.

(2) $\angle BAC\neq\angle BDC$이므로

네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있지 않다.

(3) $\angle BAC\neq\angle BDC$이므로

네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있지 않다.

(4) $\angle ABD=\angle ACD$이므로

네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.

(5) $\angle BAC\neq\angle BDC$이므로

네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있지 않다.

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

$\angle BAC=\angle BDC$이므로

네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.

2 (2) 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있으므로

$\angle BAC=\angle BDC$

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

(3) 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있으므로

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

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

06-09 스스로 점검 문제 64~65쪽

1 ③	**2** $15\pi\ cm^2$	**3** ④	**4** ⑤
5 105°	**6** ④	**7** 50°	**8** ④
9 57°	**10** ②	**11** ①	**12** ③
13 ②, ④	**14** 94°		

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

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

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

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

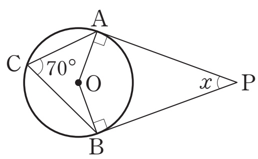
$\therefore\ \angle x=\frac{1}{2}\angle AOB=\frac{1}{2}\times116^\circ=58^\circ$

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

$\therefore$ (부채꼴 AOB의 넓이)$=\pi\times6^2\times\frac{150}{360}$

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

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



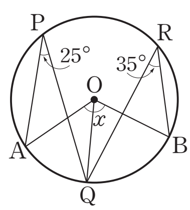
$\angle AOB=2\angle ACB=140^\circ$

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

이므로 □AOBP에서

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

4 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OQ}$를 그으면



$\angle AOQ=2\angle APQ$

$=2\times25^\circ=50^\circ$

$\angle BOQ=2\angle BRQ$

$=2\times35^\circ=70^\circ$

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

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

5 $\angle x=\angle ACB=40^\circ$

$\triangle APD$에서

$\angle y=\angle PAD+\angle PDA=25^\circ+40^\circ=65^\circ$

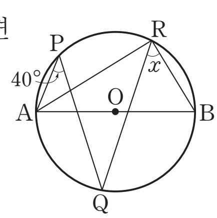
$\therefore\ \angle x+\angle y=40^\circ+65^\circ=105^\circ$

6 $\angle x=2\angle ACB=2\times36^\circ=72^\circ$

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

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

7 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AR}$를 그으면



(ⅰ) 반원에 대한 원주각의 크기는 90°이므로

$\angle ARB=90^\circ$

(ⅱ) 한 원에서 호 AQ에 대한 원주각의 크기는 모두 같으므로

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

(ⅰ), (ⅱ)에서

$\angle x=\angle ARB-\angle ARQ=90^\circ-40^\circ=50^\circ$

8 $\overline{AB}$는 원 O의 지름이므로 $\angle ADB=90^\circ$

$\angle ABC=\angle ADC=90^\circ-40^\circ=50^\circ$

따라서 $\triangle PCB$에서

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

9 $\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{AD}$이므로 $\angle x=\angle ACD=57^\circ$

10 원주각의 크기와 호의 길이는 정비례하므로

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

$\therefore\ x=7$

11 $\angle ADB=80^\circ-20^\circ=60^\circ$이므로

$15 : \overset{\frown}{CD}=60^\circ : 20^\circ \qquad \therefore\ \overset{\frown}{CD}=5(\text{cm})$

12 원주각의 크기는 호의 길이에 정비례하므로

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

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

13 ① $\angle BAC\neq\angle BDC$이므로 한 원 위에 있지 않다.

② $\angle ACB=\angle ADB$이므로 한 원 위에 있다.

③ $\angle ACD=120^\circ-60^\circ=60^\circ$

즉, $\angle ABD\neq\angle ACD$이므로 한 원 위에 있지 않다.

④ $\angle DBC=180^\circ-(70^\circ+70^\circ)=40^\circ$

즉, $\angle DAC=\angle DBC$이므로 한 원 위에 있다.

⑤ $\angle DAC\neq\angle DBC$이므로 한 원 위에 있지 않다.

14 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있으므로

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

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

10 원에 내접하는 사각형의 성질 66~67쪽

1 (1) 90, 90, 120, 60

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

(3) 180, 85, 85, 95

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

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

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

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

(5) 86, 86, 58 (6) 75° (7) 17°

1 □ABCD가 원에 내접하므로

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

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

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

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

△ABD에서

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

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

(6) $\angle x=\frac{1}{2}\angle BOD=\frac{1}{2}\times160^\circ=80^\circ$

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

2 (2) □ABCD가 원에 내접하므로

$\angle C=\angle DAE$

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

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

□ABCD가 원에 내접하므로

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

(6) □ABCD가 원에 내접하므로

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

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

(7) 반원에 대한 원주각의 크기는 90°이므로

$\angle BAC=90^\circ$

□ABCD가 원에 내접하므로

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

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

11 사각형이 원에 내접하기 위한 조건 68쪽

1 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) × (5) ○ (6) ×

2 (1) 한다, 180, 62 (2) 한다, 72, 108

1 (1) $\angle A+\angle C=180^\circ$이므로 □ABCD는 원에 내접한다.

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

따라서 $\angle B+\angle D=180^\circ$이므로 □ABCD는 원에 내접한다.

(3) $\angle B+\angle D\neq180^\circ$이므로 □ABCD는 원에 내접하지 않는다.

(4) $\angle A\neq\angle BCE$이므로 □ABCD는 원에 내접하지 않는다.

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

따라서 $\angle BAD=\angle DCE$이므로 □ABCD는 원에 내접한다.

(6) $\angle A\neq\angle DCE$이므로 □ABCD는 원에 내접하지 않는다.

12 접선과 현이 이루는 각(1) 69~70쪽

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

2 (1) 74° (2) 38° (3) 84°

3 (1) 52, 40

(2) $\angle x=90^\circ$, $\angle y=60^\circ$

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

(4) $\angle x=60^\circ$, $\angle y=35^\circ$

4 (1) 60, 90, 90, 30, 30, 30 (2) 66° (3) 46°

2 직선 AT가 원 O의 접선이므로

$\angle BAT=\angle BCA$

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

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

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

3 (2) $\overline{AC}$가 원 O의 지름이므로 $\angle ABC=90^\circ$

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

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

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

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

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

$\angle BAC=90^\circ$이므로

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

따라서 △PAC에서

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

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

$\angle BAC=90^\circ$이므로

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

따라서 △PAC에서

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

13 접선과 현이 이루는 각(2) 71~72쪽

1 (1) BTQ, DTP, 엇각
(2) BTQ, CTQ, 동위각

2 (1) ① $\angle ATP$, $\angle CTQ$, $\angle CDT$ ② 55°
(2) ① $\angle DTP$, $\angle BTQ$, $\angle BAT$ ② 40°
(3) ① $\angle BTQ$, $\angle CDT$ ② 65°
(4) ① $\angle CTQ$, $\angle BAT$ ② 48°

3 (1) 66° (2) 84° (3) 54° (4) 40°

3 (1) $\angle ABT=\angle ATP=\angle CTQ=\angle CDT=72^\circ$
$\triangle ABT$에서 $\angle x=180^\circ-(72^\circ+42^\circ)=66^\circ$
(2) $\angle DCT=\angle DTP=\angle BTQ=\angle BAT=68^\circ$
$\triangle CDT$에서 $\angle x=180^\circ-(28^\circ+68^\circ)=84^\circ$
(3) $\angle DCT=\angle DTP=\angle ABT=60^\circ$
$\triangle DCT$에서$\angle x=180^\circ-(66^\circ+60^\circ)=54^\circ$
(4) $\angle CDT=\angle CTQ=\angle BAT=70^\circ$
$\triangle DCT$는 이등변삼각형이므로
$\angle CDT=\angle DCT=70^\circ$
$\therefore\ \angle x=180^\circ-(70^\circ+70^\circ)=40^\circ$

10-13 스스로 점검 문제 73~74쪽

1 ①	**2** ③	**3** ③	**4** ③
5 ②, ⑤	**6** $\angle x=116^\circ$, $\angle y=20^\circ$	**7** ④	
8 ②	**9** ②	**10** 34°	**11** ③, ⑤
12 76°			

1 □ABCD는 원에 내접하므로 $\angle B+\angle D=180^\circ$
$\therefore\ \angle ADC=180^\circ-114^\circ=66^\circ$
$\triangle ACD$에서
$\angle x=180^\circ-(33^\circ+66^\circ)=81^\circ$

2 $\overline{BC}$는 원 O의 지름이므로 $\angle BAC=90^\circ$
$\triangle ABC$에서 $\angle x=180^\circ-(90^\circ+30^\circ)=60^\circ$
□ABCD는 원에 내접하므로
$\angle y=180^\circ-\angle x=180^\circ-60^\circ=120^\circ$
$\therefore\ \angle y-\angle x=120^\circ-60^\circ=60^\circ$

3 $\triangle PAB$에서
$\angle PAB=180^\circ-(20^\circ+78^\circ)=82^\circ$
□ABCD가 원에 내접하므로
$\angle C=\angle PAB$
$\therefore\ \angle x=\angle PAB=82^\circ$

4 □ABCD는 원에 내접하므로
$\angle CDF=\angle ABC=50^\circ$
$\triangle EBC$에서 $\angle ECF=50^\circ+\angle x$
따라서 $\triangle DCF$에서
$50^\circ+(50^\circ+\angle x)+36^\circ=180^\circ$
$\therefore\ \angle x=44^\circ$

5 ① $\angle ACB=\angle ADB$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.
② $\angle A+\angle C=\angle B+\angle D=180^\circ$인지 알 수 없으므로 네 점 A, B, C, D가 항상 한 원 위에 있는 것은 아니다.
③ $\angle D=\angle ABE$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.
④ $\triangle ABD$에서 $\angle BAD=180^\circ-(40^\circ+60^\circ)=80^\circ$
$\angle BAD+\angle BCD=180^\circ$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.
⑤ $\angle A\neq\angle DCE$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있지 않다.

6 □ABCD는 원에 내접하므로
$\angle ABC=\angle ADE$
즉, $\angle y+26^\circ=46^\circ$에서 $\angle y=20^\circ$
$\triangle DBC$에서
$\angle BCD=180^\circ-(90^\circ+26^\circ)=64^\circ$
$\angle BAD+\angle BCD=180^\circ$이므로
$\angle x+64^\circ=180^\circ$
$\therefore\ \angle x=116^\circ$

7 $\angle x=\angle CBA$
$=\frac{1}{2}\angle COA=\frac{1}{2}\times 82^\circ=41^\circ$

8 $\widehat{AB}=\widehat{BC}$이므로
$\angle BAC=\angle BCA$
$=\frac{1}{2}\times(180^\circ-112^\circ)=34^\circ$
$\therefore\ \angle x=\angle BAC=34^\circ$

9 □ABCD는 원에 내접하므로

$\angle ABC+\angle ADC=180°$, $\angle ABC+85°=180°$

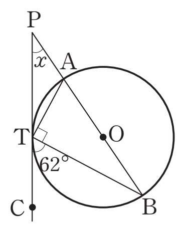
$\therefore \angle ABC=95°$

$\triangle ABC$에서

$\angle BAC=180°-(95°+48°)=37°$

$\therefore \angle x=\angle BAC=37°$

10 오른쪽 그림과 같이 $\overline{TA}$를 그으면



$\overline{AB}$는 원 O의 지름이므로

$\angle ATB=90°$

$\angle ATP=180°-(90°+62°)$

$=28°$

$\angle BAT=\angle BTC=62°$

따라서 $\triangle PTA$에서

$\angle x=62°-28°=34°$

11 $\angle DTQ=\angle DCT=\angle BAT$

12 원 O에서 $\angle ABT=\angle ATP$

원 O′에서 $\angle CDT=\angle CTQ$

$\angle ATP=\angle CTQ$(맞꼭지각)이므로

$\angle ABT=\angle ATP=\angle CTQ=\angle CDT=70°$

따라서 $\triangle ABT$에서

$\angle x=180°-(70°+34°)=76°$

Ⅲ. 통계

1 대푯값과 산포도

01 평균 76~77쪽

1 (1) ❶ 4개 ❷ 20 ❸ 20, 4, 5
(2) ❶ 5개 ❷ 25 ❸ 5
(3) ❶ 6개 ❷ 30 ❸ 5
2 (1) 4 (2) 6 (3) 7 (4) 16
3 (1) 4, 5, 20, 4 (2) 3 (3) 9 (4) 8
(5) 10 (6) 8
4 (1) 2, 20, 5, 11 (2) 3 (3) 7 (4) 2

1 (2) ❸ $(\text{평균})=\frac{25}{5}=5$

(3) ❸ $(\text{평균})=\frac{30}{6}=5$

2 (1) $(\text{평균})=\frac{5+3+6+4+2}{5}=\frac{20}{5}=4$

(2) $(\text{평균})=\frac{8+4+10+6+2}{5}=\frac{30}{5}=6$

(3) $(\text{평균})=\frac{3+4+7+8+9+11}{6}=\frac{42}{6}=7$

(4) $(\text{평균})=\frac{11+18+19+12+35+10+7}{7}$

$=\frac{112}{7}=16$

3 (2) 평균이 5이므로

$\frac{5+4+9+x+4}{5}=5$에서

$x+22=25$

$\therefore x=3$

(3) 평균이 10이므로

$\frac{10+9+12+x+10}{5}=10$에서

$x+41=50$

$\therefore x=9$

(4) 평균이 6이므로

$\frac{10+5+4+x+7+2}{6}=6$에서

$x+28=36$

$\therefore x=8$

(5) 평균이 7이므로

$\frac{2+5+x+7+8+10}{6}=7$에서

$x+32=42$

$\therefore x=10$

(6) 평균이 9이므로

$\frac{7+17+3+x+6+10+12}{7}=9$에서

$x+55=63$

$\therefore x=8$

4 (2) $\frac{x+y}{2}=3$이므로 $x+y=6$

$\therefore (\text{평균})=\frac{x+3+y}{3}=\frac{9}{3}=3$

(3) $\frac{x+y}{2}=9$이므로 $x+y=18$

$\therefore (\text{평균})=\frac{5+x+y+5}{4}=\frac{28}{4}=7$

(4) $\frac{x+y}{2}=3$이므로 $x+y=6$

$\therefore (\text{평균})=\frac{y+1+2+x+1}{5}=\frac{10}{5}=2$

02 중앙값 78~79쪽

1 (1) ❶ 1, 2, 3, 4, 62 ❷ 5, 3
(2) ❶ 1, 2, 4, 5, 36 ❷ 4
(3) ❶ 2, 3, 3, 4, 6, 7, 8 ❷ 4
2 (1) 6 (2) 4 (3) 10 (4) 7 (5) 5
3 (1) ❶ 1, 3, 5, 17 ❷ 4, 5, 4
(2) ❶ 5, 9, 10, 12, 13, 16 ❷ 11
4 (1) 5 (2) 5 (3) 6 (4) 10
5 (1) 5 (2) 3 (3) 3 (4) 8

1 (2) ❷ 자료의 개수가 5개로 홀수이므로 중앙값은 가운데 위치한 값인 4이다.
(3) ❷ 자료의 개수가 7개로 홀수이므로 중앙값은 가운데 위치한 값인 4이다.

2 자료의 개수가 홀수이면 중앙값은 가운데 위치한 값이다.
(1) 크기순으로 나열하면 2, 4, 6, 9, 10
$\therefore (\text{중앙값})=6$
(2) 크기순으로 나열하면 1, 2, 4, 5, 6
$\therefore (\text{중앙값})=4$

(3) 크기순으로 나열하면 7, 8, 9, 10, 13, 15, 18

$\therefore$ (중앙값)$=10$

(4) 크기순으로 나열하면 1, 5, 6, 7, 12, 13, 14

$\therefore$ (중앙값)$=7$

(5) 크기순으로 나열하면 2, 3, 4, 4, 5, 6, 7, 8, 9

$\therefore$ (중앙값)$=5$

3 (2) ❷ (중앙값)$=\dfrac{10+12}{2}=11$

4 자료의 개수가 짝수이면 중앙값은 가운데 위치한 두 값의 평균이다.

(1) 크기순으로 나열하면 2, 3, 7, 8

$\therefore$ (중앙값)$=\dfrac{3+7}{2}=5$

(2) 크기순으로 나열하면 3, 4, 6, 7

$\therefore$ (중앙값)$=\dfrac{4+6}{2}=5$

(3) 크기순으로 나열하면 2, 3, 5, 7, 7, 8

$\therefore$ (중앙값)$=\dfrac{5+7}{2}=6$

(4) 크기순으로 나열하면 2, 4, 8, 9, 11, 12, 13, 15

$\therefore$ (중앙값)$=\dfrac{9+11}{2}=10$

5 (1) $\dfrac{3+x}{2}=4$ $\quad\therefore x=5$

(2) $\dfrac{x+7}{2}=5$ $\quad\therefore x=3$

(3) $\dfrac{3+x}{2}=3$ $\quad\therefore x=3$

(4) $\dfrac{x+10}{2}=9$ $\quad\therefore x=8$

03 최빈값 80쪽

1 (1) 4, 4 (2) 3, 3 (3) 1, 없다 (4) 2, 수학, 과학

2 (1) 4 (2) 2, 8 (3) 없다.

2 (1) 자료의 값 중에서 4의 도수가 2로 가장 크므로 최빈값은 4이다.

(2) 자료의 값 중에서 2와 8의 도수가 2로 가장 크므로 최빈값은 2와 8이다.

(3) 자료의 값의 도수가 모두 1이므로 최빈값은 없다.

01-03 스스로 점검 문제 81쪽

1 59	**2** ②	**3** 90	**4** 없다.
5 4	**6** ④	**7** ③	

1 자료의 평균이 55 kg이므로

$\dfrac{45+53+x+57+61}{5}=55$에서

$x+216=275$

$\therefore x=59$

2 x, y, z의 평균이 5이므로

$\dfrac{x+y+z}{3}=5$에서

$x+y+z=15$

$\therefore$ (평균)$=\dfrac{x+2+y+3+z}{5}=\dfrac{20}{5}=4$

3 자료의 개수가 6개로 짝수이므로 중앙값은 가운데 위치한 두 값의 평균이다.

즉, 84와 x의 평균이 87이므로

$\dfrac{84+x}{2}=87$에서 $84+x=174$

$\therefore x=90$

4 자료의 도수가 모두 2로 같으므로 최빈값은 없다.

5 x의 값에 관계없이 최빈값은 6시간이므로

(평균)$=\dfrac{7+6+9+x+6+4+6}{7}=6$

$38+x=42$

$\therefore x=4$

6 (평균)$=\dfrac{5+4+7+4+3}{5}=\dfrac{23}{5}$

자료를 크기순으로 나열하면 3, 4, 4, 5, 7이므로

(중앙값)$=4$, (최빈값)$=4$

즉, $a=\dfrac{23}{5}$, $b=4$, $c=4$이므로

$b=c<a$

7 ③ 자료의 도수가 모두 같으면 최빈값은 없다.

04 편차 82~83쪽

1 (1)

변량	6	4	5	9
편차	0	-2	-1	3

(2) 0 (3) 9 / 양수

(4) 4, 5 / 음수 (5) 가깝다

2 (1)

변량	5	3	4	8
편차	0	-2	-1	3

(2)

변량	13	11	10	8	18
편차	1	-1	-2	-4	6

(3)

변량	8	6	11	3
편차	1	-1	4	-4

(4)

변량	8	5	10	4	7	2
편차	2	-1	4	-2	1	-4

3 (1)

변량	12	7	5	8
편차	4	-1	-3	0

4, 8

(2)

변량	10	4	7	6	3
편차	4	-2	1	0	-3

5, 6

(3)

변량	14	18	15	20	13
편차	-2	2	-1	4	-3

5, 16

(4)

변량	20	15	9	11	10
편차	7	2	-4	-2	-3

5, 13

(5)

변량	18	20	15	22	23	16
편차	-1	1	-4	3	4	-3

6, 19

4 (1) 0, 0, 3 (2) -6 (3) -4 (4) 6

4 편차의 총합은 항상 0이므로

(2) $x+2+5+(-1)+0=0$

$\therefore x=-6$

(3) $6+7+(-11)+x+(-2)+4=0$

$\therefore x=-4$

(4) $2+5+(-8)+9+(-14)+x=0$

$\therefore x=6$

05 분산과 표준편차 84~86쪽

1 (1)

편차	-3	3	-4	5	-1
(편차)^2	9	9	16	25	1

❶ 60, 5, 12 ❷ 12, $2\sqrt{3}$

(2)

편차	-1	-1	1	1
(편차)^2	1	1	1	1

❶ 4, 4, 1 ❷ 1, 1

(3)

편차	2	-1	1	-2	0
(편차)^2	4	1	1	4	0

❶ 10, 5, 2 ❷ 2

(4)

편차	-2	-1	-3	1	5
(편차)^2	4	1	9	1	25

❶ 40, 5, 8 ❷ 8, $2\sqrt{2}$

(5)

편차	-2	1	5	4	-7	-1
(편차)^2	4	1	25	16	49	1

❶ 96, 6, 16 ❷ 16, 4

(6)

편차	-1	-2	4	1	-1	-1
(편차)^2	1	4	16	1	1	1

❶ 24, 6, 4 ❷ 4, 2

2 (1) ❶ 0, -1 ❷ 20, 5 ❸ $\sqrt{5}$

(2) ❶ 2 ❷ 16, 4, 4 ❸ 2

(3) ❶ 0 ❷ 40, 5, 8 ❸ $2\sqrt{2}$

(4) ❶ 4 ❷ 24, 6, 4 ❸ 2

3 (1) ❶ 20, 5

❷

변량	4	6	2	8
편차	-1	1	-3	3

❸ 20 ❹ 20, 5 ❺ $\sqrt{5}$

(2) ❶ 35, 7

❷

변량	3	7	10	9	6
편차	-4	0	3	2	-1

❸ 30 ❹ 30, 5, 6 ❺ $\sqrt{6}$

(3) ❶ 65, 13

❷

변량	14	10	18	7	16
편차	1	-3	5	-6	3

❸ 80 ❹ 80, 5, 16 ❺ 4

4 (1) ① 5, 5, 1 ② -4, 60 ③ 60, 12 ④ $2\sqrt{3}$

(2) ① 7 ② 50 ③ 50, 5, 10 ④ $\sqrt{10}$

(3) ① 3 ② 48 ③ 48, 6, 8 ④ $2\sqrt{2}$

(4) ① 9 ② 48 ③ 48, 6, 8 ④ $2\sqrt{2}$

5 (1) ① ○ ② × ③ ○ (2) ① × ② ○ ③ ○

2 편차의 총합은 0이므로

(2) ❶ $x+2+(-2)+(-2)=0$

$\therefore x=2$

(3) ❶ $(-4)+(-2)+x+4+2=0$

$\therefore x=0$

(4) ❶ $(-1)+(-1)+(-1)+x+1+(-2)=0$

$\therefore x=4$

4 (2) ① 평균이 7이므로

$$\frac{13+x+5+4+6}{5}=7$$

$\therefore x=7$

② 편차는 각각 6, 0, -2, -3, -1이므로

(편차)^{2}의 총합은 50

(3) ① 평균이 6이므로

$$\frac{7+10+4+3+x+9}{6}=6$$

$\therefore x=3$

② 편차는 각각 1, 4, -2, -3, -3, 3이므로

(편차)^{2}의 총합은 48

(4) ① 평균이 8이므로

$$\frac{6+3+11+x+11+8}{6}=8$$

$\therefore x=9$

② 편차는 각각 -2, -5, 3, 1, 3, 0이므로

(편차)^{2}의 총합은 48

5 (1) ② A반보다 B반의 표준편차가 작으므로 산포도는 A반보다 B반이 작다.

(2) ① 두 학급의 평균이 같으므로 B반의 성적이 더 우수하다고 할 수 없다.

06 도수분포표에서 평균, 분산, 표준편차 87~89쪽

1 (1) 표는 풀이 참조 / ❹ 1600, 80

(2) 표는 풀이 참조 / ❹ 500, 50

(3) 표는 풀이 참조 / ❹ 990, 33

2 (1) 표는 풀이 참조

❶ 30, 3 ❺ 40, 4 ❻ 2

(2) 표는 풀이 참조

❶ 260, 26 ❺ 840, 84 ❻ $2\sqrt{21}$

3 (1) 표는 풀이 참조

① 800, 40 ② 6000, 300 ③ $10\sqrt{3}$

(2) 표는 풀이 참조

① 420, 21 ② 1680, 84 ③ $2\sqrt{21}$

(3) 표는 풀이 참조

① 600, 30 ② 2600, 130 ③ $\sqrt{130}$

4 (1) 표는 풀이 참조

① 324, 18 ② 90, 5 ③ $\sqrt{5}$

(2) 표는 풀이 참조

① 1480, 74 ② 2780, 139 ③ $\sqrt{139}$

1 (1)

수학 성적(점)	도수(명)	❶ 계급값(점)	❷ (계급값)×(도수)
60이상 ~ 70미만	3	65	195
70 ~ 80	6	75	450
80 ~ 90	9	85	765
90 ~ 100	2	95	190
합계	20		❸ 1600

(2)

몸무게(kg)	도수(명)	❶ 계급값(kg)	❷ (계급값)×(도수)
30이상 ~ 40미만	1	35	35
40 ~ 50	5	45	225
50 ~ 60	2	55	110
60 ~ 70	2	65	130
합계	10		❸ 500

(3)

던지기 기록(m)	도수(명)	❶ 계급값(m)	❷ (계급값)×(도수)
10이상 ~ 20미만	4	15	60
20 ~ 30	6	25	150
30 ~ 40	12	35	420
40 ~ 50	8	45	360
합계	30		❸ 990

2 (1)

계급값	도수	(계급값)×(도수)	❷↓ 편차	❸↓ $(편차)^2$×(도수)
1	4	4	-2	16
3	3	9	0	0
5	2	10	2	8
7	1	7	4	16
합계	10	30		❹ 40

(2)

계급값	도수	(계급값)×(도수)	❷↓ 편차	❸↓ $(편차)^2$×(도수)
10	1	10	-16	256
20	4	80	-6	144
30	3	90	4	48
40	2	80	14	392
합계	10	260		❹ 840

3 (1)

독서 시간(분)	도수 (명)	계급값 (분)	(계급값) ×(도수)	편차 (분)	$(편차)^2$ ×(도수)
$0^{이상}$ ~ $20^{미만}$	2	10	20	-30	1800
20 ~ 40	9	30	270	-10	900
40 ~ 60	6	50	300	10	600
60 ~ 80	3	70	210	30	2700
합계	20		800		6000

(2)

봉사 활동 시간 (시간)	도수 (명)	계급값 (시간)	(계급값) ×(도수)	편차 (시간)	$(편차)^2$ ×(도수)
$0^{이상}$ ~ $10^{미만}$	2	5	10	-16	512
10 ~ 20	8	15	120	-6	288
20 ~ 30	6	25	150	4	96
30 ~ 40	4	35	140	14	784
합계	20		420		1680

(3)

인터넷 사용 시간 (분)	도수 (명)	계급값 (분)	(계급값) ×(도수)	편차 (분)	$(편차)^2$ ×(도수)
$5^{이상}$ ~ $15^{미만}$	2	10	20	-20	800
15 ~ 25	4	20	80	-10	400
25 ~ 35	9	30	270	0	0
35 ~ 45	2	40	80	10	200
45 ~ 55	3	50	150	20	1200
합계	20		600		2600

4 (1)

계급값 (초)	도수 (명)	(계급값)×(도수)	편차 (초)	$(편차)^2$×(도수)
13	1	13	-5	25
15	2	30	-3	18
17	6	102	-1	6
19	5	95	1	5
21	4	84	3	36
합계	18	324		90

(2)

계급값 (점)	도수 (명)	(계급값)×(도수)	편차 (점)	$(편차)^2$×(도수)
55	3	165	-19	1083
65	4	260	-9	324
75	7	525	1	7
85	4	340	11	484
95	2	190	21	882
합계	20	1480		2780

04-06 · 스스로 점검 문제 90쪽

1 ⑤ **2** ① **3** ③
4 분산: 6, 표준편차: $\sqrt{6}$회 **5** ㄴ, ㄷ
6 $\sqrt{3.4}$시간

1 $(평균)=\dfrac{24+30+32+20+24}{5}=26$(회)이므로
윤지의 편차는 $32-26=6$(회)

2 편차의 총합은 0이므로
$x+2+(-1)+5=0 \quad \therefore x=-6$
(변량)=(편차)+(평균)이므로 수빈이의 수학 성적은
$x+84=(-6)+84=78$(점)

3 영어 점수의 편차가 0점이므로 상민이의 5과목의 시험 점수의 평균은 영어 점수와 같다.
∴ (5과목의 시험 점수의 평균)=85점
(i) (국어 점수)$=(-3)+85=82$(점)
$\therefore a=82$
(ii) (수학 점수의 편차)$=88-85=3$(점)
$\therefore b=3$
$\therefore a+b=82+3=85$

4 (i) $(\text{평균})=\dfrac{51+54+48+50+47}{5}=50(\text{회})$

(ii) 편차는 각각 1, 4, -2, 0, -3이므로

$(\text{분산})=\dfrac{1^2+4^2+(-2)^2+0^2+(-3)^2}{5}=6$

(iii) $(\text{표준편차})=\sqrt{6}(\text{회})$

5 (i) 위인전

$(\text{평균})=\dfrac{50+56+48+44+52}{5}=50(\text{권})$

$(\text{분산})=\dfrac{0^2+6^2+(-2)^2+(-6)^2+2^2}{5}=16$

$(\text{표준편차})=\sqrt{16}=4(\text{권})$

(ii) 소설책

$(\text{평균})=\dfrac{48+48+48+48+48}{5}=48(\text{권})$

편차가 모두 0이므로 표준편차는 0권이다.

ㄱ. 대출된 위인전 수의 평균이 소설책 수의 평균보다 크므로 영준이네 학교 학생들은 소설책보다 위인전을 더 많이 보는 편이다.

ㄷ. 표준편차가 작을수록 분포가 고르므로 고르게 대출된 책은 소설책이다.

이상에서 옳은 것은 ㄴ, ㄷ이다.

6

계급값 (시간)	도수 (명)	(계급값)×(도수)	편차 (시간)	$(\text{편차})^2\times(\text{도수})$
1	1	1	-5	25
3	1	3	-3	9
5	7	35	-1	7
7	9	63	1	9
9	2	18	3	18
합계	20	120		68

$(\text{평균})=\dfrac{120}{20}=6(\text{시간})$

$(\text{분산})=\dfrac{68}{20}=3.4$

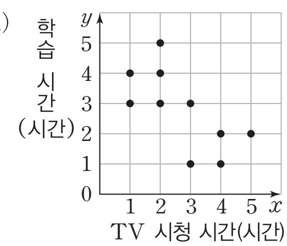
$\therefore (\text{표준편차})=\sqrt{3.4}(\text{시간})$

2 상관관계

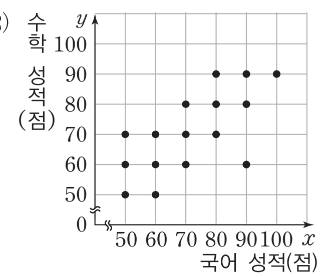
07 산점도 91~92쪽

1 산점도
2 풀이 참조
3 (1) 점, 20 (2) 직선, 점, 6 (3) 점, 8, 8, 40
4 (1) 20명 (2) 6명 (3) 45%
5 (1) B (2) A

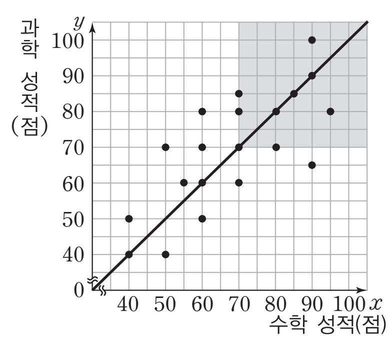
2 (1)



(2)



4



(1) 상혁이네 반 전체 학생 수는 산점도에 있는 점의 개수와 같으므로 20명이다.

(2) 수학 성적과 과학 성적이 같은 학생 수는 위의 그림에서 직선 위에 있는 점의 개수와 같으므로 6명이다.

(3) 수학 성적과 과학 성적이 모두 70점 이상인 학생 수는 위의 그림에서 어두운 부분에 속하는 점의 개수와 같으므로 9명이다.

$\therefore \dfrac{9}{20}\times100=45(\%)$

5 (1) 학생 B가 대각선보다 위쪽에 있고 가장 멀리 떨어져 있으므로 키에 비해 가장 마른 학생이다.

(2) 학생 A가 대각선보다 아래쪽에 있고 가장 멀리 떨어져 있으므로 키에 비해 가장 뚱뚱한 학생이다.

08 상관관계 93~94쪽

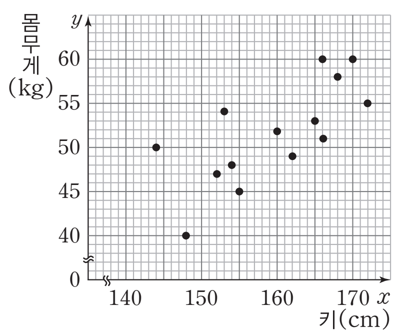
1 (1) 산점도, 양의 (2) 산점도, 음의
(3) 산점도, 없다

2 (1) 양 (2) 없다. (3) 음 (4) 음
(5) 양 (6) 없다.

3 (1) 그림은 풀이 참조, 양의 상관관계
(2) 그림은 풀이 참조, 음의 상관관계

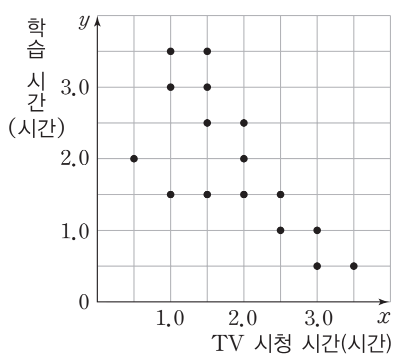
4 (1) ① (2) ④

3 (1)



키가 크면 대체로 몸무게도 많이 나가므로 양의 상관관계가 있다.

(2)



TV 시청 시간이 길면 대체로 학습 시간은 짧으므로 음의 상관관계가 있다.

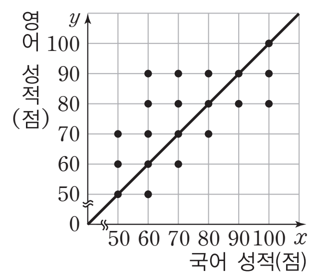
4 (1) 여름철 기온이 높을수록 대체로 냉방비는 많이 나오므로 양의 상관관계가 있다.
(2) 음의 상관관계를 나타내는 산점도이므로 음의 상관관계가 있는 두 변량을 찾으면 ④이다.

07-08 스스로 점검 문제 95쪽

1 20명 **2** ④ **3** ② **4** ①
5 ⑤ **6** ②, ④ **7** ③

1 시우네 반 전체 학생 수는 산점도에 있는 점의 개수와 같으므로 20명이다.

2 두 과목의 성적이 같은 학생 수는 오른쪽 그림에서 직선 위에 있는 점의 개수와 같으므로 6명이다.



3 국어 성적이 영어 성적보다 좋은 학생 수는 위의 그림에서 직선의 아래쪽에 있는 점의 개수와 같으므로 6명이다.

$\therefore \frac{6}{20}\times 100=30(\%)$

4 학생 A가 대각선보다 위쪽에 있고 가장 멀리 떨어져 있으므로 용돈에 비해 저축액이 많은 학생이다.

5 ⑤ x의 값이 증가할 때 y의 값이 감소하면 x와 y 사이에는 음의 상관관계가 있다.

6 산에서 높이 올라갈수록 기온이 낮아지고, 낮의 길이가 길어질수록 밤의 길이는 짧아지므로 음의 상관관계가 있는 것은 ②, ④이다.

7 양의 상관관계를 나타내는 산점도이므로 양의 상관관계가 있는 두 변량을 찾으면 ③이다.