교과서 개념 잡기

정답과 해설

중학 수학

3·2

삼각비

Ⅰ·1 삼각비

1 삼각비의 뜻 8쪽~9쪽

1 (1) ① 8 ② 17 ③ 15

(2) ① 15 ② 17 ③ 8

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

1 (3) 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 $\sin C=\frac{\overline{AB}}{\overline{BC}}=\frac{3\sqrt{2}}{6}=\frac{\sqrt{2}}{2}$

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

③ $\tan C=\frac{\overline{AB}}{\overline{AC}}=\frac{3\sqrt{2}}{3\sqrt{2}}=1$

(5) ① $\sin B=\frac{\overline{AC}}{\overline{BC}}=\frac{4\sqrt{3}}{8}=\frac{\sqrt{3}}{2}$

② $\cos B=\frac{\overline{AB}}{\overline{BC}}=\frac{4}{8}=\frac{1}{2}$

③ $\tan B=\frac{\overline{AC}}{\overline{AB}}=\frac{4\sqrt{3}}{4}=\sqrt{3}$

2 (3) $\overline{AC}=\sqrt{12^2+5^2}=\sqrt{169}=13$

① $\sin A=\frac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\frac{5}{13}$

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

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

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

① $\sin C=\frac{\overline{AB}}{\overline{AC}}=\frac{2\sqrt{6}}{7}$

② $\cos C=\frac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\frac{5}{7}$

③ $\tan C=\frac{\overline{AB}}{\overline{BC}}=\frac{2\sqrt{6}}{5}$

(5) $\overline{BC}=\sqrt{4^2+6^2}=\sqrt{52}=2\sqrt{13}$

① $\sin B=\frac{\overline{AC}}{\overline{BC}}=\frac{6}{2\sqrt{13}}=\frac{3\sqrt{13}}{13}$

② $\cos B=\frac{\overline{AB}}{\overline{BC}}=\frac{4}{2\sqrt{13}}=\frac{2\sqrt{13}}{13}$

③ $\tan B=\frac{\overline{AC}}{\overline{AB}}=\frac{6}{4}=\frac{3}{2}$

(6) $\overline{BC}=\sqrt{12^2-6^2}=\sqrt{108}=6\sqrt{3}$

① $\sin C=\frac{\overline{AB}}{\overline{AC}}=\frac{6}{12}=\frac{1}{2}$

② $\cos C=\frac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\frac{6\sqrt{3}}{12}=\frac{\sqrt{3}}{2}$

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

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

① $\sin B=\frac{\overline{AC}}{\overline{AB}}=\frac{\sqrt{21}}{5}$

② $\cos B=\frac{\overline{BC}}{\overline{AB}}=\frac{2}{5}$

③ $\tan B=\frac{\overline{AC}}{\overline{BC}}=\frac{\sqrt{21}}{2}$

2 삼각비의 값을 이용하여 변의 길이 구하기 10쪽

1 (1) ① 8, 4 ② 4, $4\sqrt{3}$

(2) ① 6, 4 ② 4, $2\sqrt{13}$

(3) ① $3\sqrt{5}$ ② 6

(4) ① 12 ② $2\sqrt{11}$

(5) ① $2\sqrt{3}$ ② 4

1 (3) ① $\sin A=\frac{x}{9}=\frac{\sqrt{5}}{3}$이므로 $x=3\sqrt{5}$

② $y=\sqrt{9^2-x^2}=\sqrt{9^2-(3\sqrt{5})^2}=\sqrt{36}=6$

(4) ① $\cos C=\frac{10}{x}=\frac{5}{6}$이므로 $x=12$

② $y=\sqrt{x^2-10^2}=\sqrt{12^2-10^2}=\sqrt{44}=2\sqrt{11}$

(5) ① $\tan C=\frac{x}{2}=\sqrt{3}$이므로 $x=2\sqrt{3}$

② $y=\sqrt{x^2+2^2}=\sqrt{(2\sqrt{3})^2+2^2}=\sqrt{16}=4$

3 한 삼각비의 값이 주어질 때, 다른 삼각비의 값 구하기 11쪽

1 그림은 풀이 참조

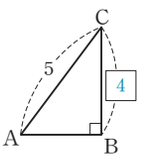
(1) 4, 3 ① $\frac{3}{5}$ ② $\frac{4}{3}$ (2) 2, $\sqrt{7}$ ① $\frac{\sqrt{21}}{7}$ ② $\frac{2\sqrt{7}}{7}$

2 그림은 풀이 참조

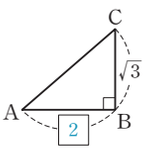
(1) ① $\frac{15}{17}$ ② $\frac{8}{15}$ (2) ① $\frac{4\sqrt{2}}{9}$ ② $\frac{4\sqrt{2}}{7}$

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

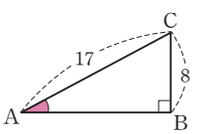
1 (1)



(2)



2 (1) $\sin A=\frac{8}{17}$이므로 오른쪽 그림과 같은 직각삼각형 ABC를 생각할 수 있다.

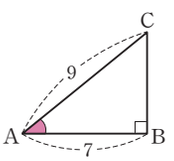


$\therefore \overline{AB}=\sqrt{17^2-8^2}=\sqrt{225}=15$

① $\cos A=\frac{\overline{AB}}{\overline{AC}}=\frac{15}{17}$

② $\tan A=\frac{\overline{BC}}{\overline{AB}}=\frac{8}{15}$

(2) $\cos A=\frac{7}{9}$이므로 오른쪽 그림과 같은 직각삼각형 ABC를 생각할 수 있다.

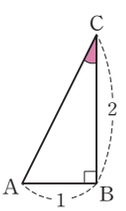


$\therefore \overline{BC}=\sqrt{9^2-7^2}=\sqrt{32}=4\sqrt{2}$

① $\sin A=\frac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\frac{4\sqrt{2}}{9}$

② $\tan A=\frac{\overline{BC}}{\overline{AB}}=\frac{4\sqrt{2}}{7}$

(3) $\tan A=2$이므로 오른쪽 그림과 같은 직각삼각형 ABC를 생각할 수 있다.



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

① $\sin C=\frac{\overline{AB}}{\overline{AC}}=\frac{1}{\sqrt{5}}=\frac{\sqrt{5}}{5}$

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

4 직각삼각형의 닮음을 이용한 삼각비의 값 12쪽

1 (1) ∠BCA (2) ∠CBA

(3) $\sin x=\frac{15}{17}$, $\cos x=\frac{8}{17}$, $\tan x=\frac{15}{8}$

(4) $\sin y=\frac{8}{17}$, $\cos y=\frac{15}{17}$, $\tan y=\frac{8}{15}$

2 (1) ① $\frac{2\sqrt{10}}{11}$ ② $\frac{9}{11}$ ③ $\frac{2\sqrt{10}}{9}$

(2) ① $\frac{9}{11}$ ② $\frac{2\sqrt{10}}{11}$ ③ $\frac{9\sqrt{10}}{20}$

3 (1) △EDC (2) ∠CBA

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

4 ① $\frac{3\sqrt{13}}{13}$ ② $\frac{2\sqrt{13}}{13}$ ③ $\frac{3}{2}$

1 (1) △ABC∽△DBA(AA 닮음)이므로
∠BCA=∠BAD=x

(2) △ABC∽△DAC(AA 닮음)이므로
∠CBA=∠CAD=y

(3) △ABC에서

$\sin x=\sin C=\frac{\overline{AB}}{\overline{BC}}=\frac{15}{17}$

$\cos x=\cos C=\frac{\overline{AC}}{\overline{BC}}=\frac{8}{17}$

$\tan x=\tan C=\frac{\overline{AB}}{\overline{AC}}=\frac{15}{8}$

(4) △ABC에서

$\sin y=\sin B=\frac{\overline{AC}}{\overline{BC}}=\frac{8}{17}$

$\cos y=\cos B=\frac{\overline{AB}}{\overline{BC}}=\frac{15}{17}$

$\tan y=\tan B=\frac{\overline{AC}}{\overline{AB}}=\frac{8}{15}$

2 (1) △ABC∽△DBA(AA 닮음)이므로
∠ACB=∠DAB=x
따라서 △ABC에서

① $\sin x=\sin C=\frac{\overline{AB}}{\overline{BC}}=\frac{2\sqrt{10}}{11}$

② $\cos x=\cos C=\frac{\overline{AC}}{\overline{BC}}=\frac{9}{11}$

③ $\tan x=\tan C=\frac{\overline{AB}}{\overline{AC}}=\frac{2\sqrt{10}}{9}$

(2) △ABC∽△DAC(AA 닮음)이므로
∠ABC=∠DAC=y
따라서 △ABC에서

① $\sin y=\sin B=\frac{\overline{AC}}{\overline{BC}}=\frac{9}{11}$

② $\cos y=\cos B=\frac{\overline{AB}}{\overline{BC}}=\frac{2\sqrt{10}}{11}$

③ $\tan y=\tan B=\frac{\overline{AC}}{\overline{AB}}=\frac{9}{2\sqrt{10}}=\frac{9\sqrt{10}}{20}$

3 (1) △ABC∽△EDC(AA 닮음)

(2) ∠CBA=∠CDE=x

(3) △ABC에서

$\sin x=\sin B=\frac{\overline{AC}}{\overline{BC}}=\frac{24}{26}=\frac{12}{13}$

$\cos x=\cos B=\frac{\overline{AB}}{\overline{BC}}=\frac{10}{26}=\frac{5}{13}$

$\tan x=\tan B=\frac{\overline{AC}}{\overline{AB}}=\frac{24}{10}=\frac{12}{5}$

4 △ABC∽△EBD(AA 닮음)이므로
∠BCA=∠BDE=x
따라서 △ABC에서

① $\sin x=\sin C=\frac{\overline{AB}}{\overline{BC}}=\frac{3}{\sqrt{13}}=\frac{3\sqrt{13}}{13}$

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

③ $\tan x=\tan C=\frac{\overline{AB}}{\overline{AC}}=\frac{3}{2}$

5 30°, 45°, 60°의 삼각비의 값 13쪽

1 (1) 1 (2) $-\frac{\sqrt{3}}{2}$ (3) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ (4) $\frac{\sqrt{6}}{3}$
(5) $\frac{3\sqrt{2}}{2}$ (6) -1 (7) $3\sqrt{3}$ (8) $\frac{7}{4}$
(9) $\sqrt{3}-1$ (10) $-\frac{1}{4}$

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

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

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

(4) $\tan 30^\circ\div\cos 45^\circ=\frac{\sqrt{3}}{3}\div\frac{\sqrt{2}}{2}=\frac{\sqrt{3}}{3}\times\frac{2}{\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{6}}{3}$

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

(6) $\tan 45^\circ-4\sin 30^\circ=1-4\times\frac{1}{2}=-1$

(7) $6\cos 60^\circ\div\tan 30^\circ=6\times\frac{1}{2}\div\frac{\sqrt{3}}{3}$
$=6\times\frac{1}{2}\times\frac{3}{\sqrt{3}}=3\sqrt{3}$

(8) $\sin 60^\circ\times\cos 30^\circ+\tan 45^\circ=\frac{\sqrt{3}}{2}\times\frac{\sqrt{3}}{2}+1=\frac{7}{4}$

(9) $\tan 60^\circ-\sin 45^\circ\div\cos 45^\circ=\sqrt{3}-\frac{\sqrt{2}}{2}\div\frac{\sqrt{2}}{2}$
$=\sqrt{3}-1$

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

6 30°, 45°, 60°의 삼각비의 값을 이용하여 변의 길이 구하기 14쪽~15쪽

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

2 (1) ① 6, $3\sqrt{2}$ ② $\sqrt{3}$, $2\sqrt{6}$ (2) ① 2 ② $2\sqrt{2}$
(3) ① $4\sqrt{3}$ ② 6 (4) ① $5\sqrt{3}$ ② 15
(5) ① $8\sqrt{3}$ ② $8\sqrt{6}$ (6) ① 6 ② $2\sqrt{3}$
(7) ① $\sqrt{2}$ ② 2

1 (3) ① $\sin 60^\circ=\frac{2\sqrt{3}}{x}=\frac{\sqrt{3}}{2}$이므로 $x=4$

② $\tan 60^\circ=\frac{2\sqrt{3}}{y}=\sqrt{3}$이므로 $y=2$

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

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

② $\tan 45^\circ=\frac{y}{4}=1$이므로 $y=4$

(5) ① $\cos 30^\circ=\frac{6}{x}=\frac{\sqrt{3}}{2}$이므로

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

② $\tan 30^\circ=\frac{y}{6}=\frac{\sqrt{3}}{3}$이므로 $y=2\sqrt{3}$

2 (2) ① △ABC에서 $\tan 30^\circ=\frac{x}{2\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{3}}{3}$이므로 $x=2$

② △ACD에서 $\sin 45^\circ=\frac{2}{y}=\frac{\sqrt{2}}{2}$이므로

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

(3) ① △ABC에서 $\tan 60^\circ=\frac{x}{4}=\sqrt{3}$이므로 $x=4\sqrt{3}$

② △ACD에서 $\cos 30^\circ=\frac{y}{4\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{3}}{2}$이므로 $y=6$

(4) ① △ABC에서 $\tan 45^\circ=\frac{x}{5\sqrt{3}}=1$이므로 $x=5\sqrt{3}$

② △BCD에서 $\tan 30^\circ=\frac{5\sqrt{3}}{y}=\frac{\sqrt{3}}{3}$이므로 $y=15$

(5) ① △ABC에서 $\tan 60^\circ=\frac{x}{8}=\sqrt{3}$이므로 $x=8\sqrt{3}$

② △BCD에서 $\sin 45^\circ=\frac{8\sqrt{3}}{y}=\frac{\sqrt{2}}{2}$이므로

$y=8\sqrt{3}\times\frac{2}{\sqrt{2}}=8\sqrt{6}$

(6) ① △ABC에서 $\sin 30^\circ=\frac{x}{12}=\frac{1}{2}$이므로 $x=6$

② △ADC에서 $\tan 60^\circ=\frac{6}{y}=\sqrt{3}$이므로

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

(7) ① △ABC에서 $\tan 30^\circ=\frac{x}{\sqrt{6}}=\frac{\sqrt{3}}{3}$이므로

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

② △ADC에서 $\sin 45^\circ=\frac{\sqrt{2}}{y}=\frac{\sqrt{2}}{2}$이므로 $y=2$

7 사분원을 이용한 예각의 삼각비의 값 16쪽

1 (1) $\overline{BC}$, $\overline{BC}$ (2) $\overline{AC}$ (3) $\overline{DE}$ (4) $\overline{AC}$
(5) $\overline{BC}$ (6) y, $\overline{AC}$ (7) $\overline{BC}$

2 (1) $\overline{AB}$, 0.7986 (2) 0.6018 (3) 1.3270
(4) $\overline{OB}$, 0.6018 (5) 0.7986

1 (1) $\sin x=\frac{\boxed{\overline{BC}}}{\overline{AB}}=\frac{\overline{BC}}{1}=\boxed{\overline{BC}}$

(2) $\cos x=\frac{\overline{AC}}{\overline{AB}}=\frac{\overline{AC}}{1}=\overline{AC}$

(3) $\tan x=\frac{\overline{DE}}{\overline{AE}}=\frac{\overline{DE}}{1}=\overline{DE}$

(4) $\sin y=\frac{\overline{AC}}{\overline{AB}}=\frac{\overline{AC}}{1}=\overline{AC}$

(5) $\cos y=\frac{\overline{BC}}{\overline{AB}}=\frac{\overline{BC}}{1}=\overline{BC}$

(6) $\overline{BC}/\!/\overline{DE}$이므로 $z=y$ (동위각)

$\therefore \sin z=\sin \boxed{y}=\frac{\overline{AC}}{\overline{AB}}=\frac{\overline{AC}}{1}=\boxed{\overline{AC}}$

(7) $\overline{BC}/\!/\overline{DE}$이므로 $z=y$ (동위각)

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

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

(3) $\tan 53^\circ=\frac{\overline{CD}}{\overline{OD}}=\frac{1.3270}{1}=1.3270$

(5) △AOB에서

$\angle OAB=180^\circ-(90^\circ+53^\circ)=37^\circ$이므로

$\cos 37^\circ=\cos(\angle OAB)=\frac{\overline{AB}}{\overline{OA}}=\frac{0.7986}{1}=0.7986$

8 0°, 90°의 삼각비의 값 17쪽

1 풀이 참조

2 (1) 2 (2) 0 (3) 1 (4) $\frac{1}{2}$

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

1

삼각비 \ A	0°	90°
$\sin A$	0	1
$\cos A$	1	0
$\tan A$	0	

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

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

(3) $\cos 0^\circ\div\sin 90^\circ-\tan 0^\circ=1\div 1-0=1$

(4) $\sin 30^\circ+\cos 0^\circ-\tan 45^\circ=\frac{1}{2}+1-1=\frac{1}{2}$

(5) $\cos 90^\circ+\tan 0^\circ\times\sin 60^\circ=0+0\times\frac{\sqrt{3}}{2}=0$

(6) $\sqrt{2}\sin 45^\circ-\sqrt{3}\tan 60^\circ+\cos 90^\circ$

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

$=1-3+0=-2$

(7) $\cos 30^\circ\times 2\sin 0^\circ+\tan 30^\circ\times 3\cos 0^\circ$

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

$=0+\sqrt{3}=\sqrt{3}$

(8) $\tan 45^\circ\times\sqrt{2}\cos 45^\circ-\sin 90^\circ\times\cos 60^\circ$

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

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

9 삼각비의 표를 이용한 삼각비의 값 18쪽

1 (1) 0.6157 (2) 0.6428 (3) 0.7986 (4) 0.7771

(5) 0.7813 (6) 0.8098

2 (1) 16° (2) 17° (3) 15° (4) 18°

(5) 15° (6) 17°

I·2 삼각비의 활용

10 직각삼각형의 변의 길이 19쪽~21쪽

1 (1) 4, $4\cos 35^\circ$

(2) ① $7\tan 29^\circ$ ② $\frac{7}{\cos 29^\circ}$

(3) ① $\frac{5}{\tan 40^\circ}$ ② $\frac{5}{\sin 40^\circ}$

2 (1) 10, 6.3 (2) 3.1 (3) 2.24

3 11.57 m

4 $100\sqrt{3}$ m

5 (1) 1.6 m (2) 9.3 m (3) 1.6, 9.3, 10.9

6 28.5 m

7 (1) $3\sqrt{3}$ m (2) $6\sqrt{3}$ m (3) $3\sqrt{3}$, $6\sqrt{3}$, $9\sqrt{3}$

8 16 m

9 (1) $30\sqrt{3}$ m (2) 90 m (3) $30\sqrt{3}+90$

10 $(60\sqrt{3}+60)$ m

1 (2) ① $\tan 29^\circ=\frac{x}{7}$이므로 $x=7\tan 29^\circ$

② $\cos 29^\circ=\frac{7}{y}$이므로 $y=\frac{7}{\cos 29^\circ}$

(3) ① $\tan 40^\circ=\frac{5}{x}$이므로 $x=\frac{5}{\tan 40^\circ}$

② $\sin 40^\circ=\frac{5}{y}$이므로 $y=\frac{5}{\sin 40^\circ}$

2 (2) $x=5\tan 32^\circ=5\times 0.62=3.1$

(3) $x=4\cos 56^\circ=4\times 0.56=2.24$

3 △ABC에서

$\overline{BC}=13\sin 63^\circ=13\times 0.89=11.57$ (m)

4 △ABC에서

$\overline{AB}=200\cos 30^\circ=200\times\frac{\sqrt{3}}{2}=100\sqrt{3}\,(\mathrm{m})$

5 (1) $\overline{BH}=$(지연이의 눈높이)$=1.6\,\mathrm{m}$

(2) $\overline{AB}=10\,\mathrm{m}$이므로

△ABC에서

$\overline{BC}=10\tan 43^\circ=10\times 0.93=9.3(\mathrm{m})$

6 $\overline{BD}=$(지면으로부터 손까지의 높이)$=1.5\,\mathrm{m}$

△ABC에서

$\overline{BC}=50\sin 33^\circ=50\times 0.54=27(\mathrm{m})$

$\therefore\ \overline{CD}=\overline{BD}+\overline{BC}=1.5+27=28.5(\mathrm{m})$

7 △ABC에서

(1) $\overline{AB}=9\tan 30^\circ=9\times\frac{\sqrt{3}}{3}=3\sqrt{3}\,(\mathrm{m})$

(2) $\overline{AC}=\frac{9}{\cos 30^\circ}=9\div\frac{\sqrt{3}}{2}=9\times\frac{2}{\sqrt{3}}=6\sqrt{3}\,(\mathrm{m})$

8 △ABC에서

$\overline{AB}=8\tan 37^\circ=8\times 0.75=6(\mathrm{m})$

$\overline{AC}=\frac{8}{\cos 37^\circ}=\frac{8}{0.8}=10(\mathrm{m})$

$\therefore$ (부러지기 전 전봇대의 높이)$=\overline{AB}+\overline{AC}$

$=6+10=16(\mathrm{m})$

9 $\overline{AH}=90\,\mathrm{m}$이므로

(1) △AHB에서

$\overline{BH}=90\tan 30^\circ=90\times\frac{\sqrt{3}}{3}=30\sqrt{3}\,(\mathrm{m})$

(2) △ACH에서

$\overline{CH}=90\tan 45^\circ=90\times 1=90(\mathrm{m})$

10 $\overline{AH}=60\,\mathrm{m}$이므로

△AHB에서

$\overline{BH}=60\tan 60^\circ=60\times\sqrt{3}=60\sqrt{3}\,(\mathrm{m})$

△ACH에서

$\overline{CH}=60\tan 45^\circ=60\times 1=60(\mathrm{m})$

$\therefore\ \overline{BC}=\overline{BH}+\overline{CH}=60\sqrt{3}+60(\mathrm{m})$

11 일반 삼각형의 변의 길이 (1) – 두 변의 길이와 그 끼인각의 크기를 알 때

22쪽~23쪽

1 ❶ 4, $2\sqrt{3}$ ❷ $\cos 60^\circ$, 2 ❸ 2, 3 ❹ $2\sqrt{3}$, 3, $\sqrt{21}$

2 (1) ① 5 ② $5\sqrt{3}$ ③ $3\sqrt{3}$ ④ $2\sqrt{13}$

(2) ① $6\sqrt{2}$ ② $6\sqrt{2}$ ③ $3\sqrt{2}$ ④ $3\sqrt{10}$

3 (1) $2\sqrt{13}$ (2) $2\sqrt{31}$ (3) $5\sqrt{2}$ (4) $6\sqrt{7}$

4 $6\sqrt{13}\,\mathrm{m}$

5 $\sqrt{34}\,\mathrm{km}$

1 △ABH에서

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

❷ $\overline{BH}=4\boxed{\cos 60^\circ}=4\times\frac{1}{2}=\boxed{2}$

❸ $\overline{CH}=\overline{BC}-\overline{BH}=5-\boxed{2}=\boxed{3}$

❹ 따라서 △AHC에서

$\overline{AC}=\sqrt{\overline{AH}^2+\overline{CH}^2}$

$=\sqrt{(\boxed{2\sqrt{3}})^2+\boxed{3}^2}=\boxed{\sqrt{21}}$

2 (1) ① △ABH에서

$\overline{AH}=10\sin 30^\circ=10\times\frac{1}{2}=5$

② △ABH에서

$\overline{BH}=10\cos 30^\circ=10\times\frac{\sqrt{3}}{2}=5\sqrt{3}$

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

④ △AHC에서

$x=\sqrt{\overline{AH}^2+\overline{CH}^2}=\sqrt{5^2+(3\sqrt{3})^2}$

$=\sqrt{52}=2\sqrt{13}$

(2) ① △AHC에서

$\overline{AH}=12\sin 45^\circ=12\times\frac{\sqrt{2}}{2}=6\sqrt{2}$

② △AHC에서

$\overline{CH}=12\cos 45^\circ=12\times\frac{\sqrt{2}}{2}=6\sqrt{2}$

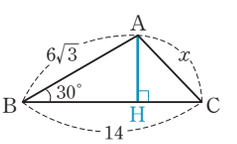
③ $\overline{BH}=\overline{BC}-\overline{CH}=9\sqrt{2}-6\sqrt{2}=3\sqrt{2}$

④ △ABH에서

$x=\sqrt{\overline{AH}^2+\overline{BH}^2}=\sqrt{(6\sqrt{2})^2+(3\sqrt{2})^2}$

$=\sqrt{90}=3\sqrt{10}$

3 (1) 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라고 하자.



△ABH에서

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

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

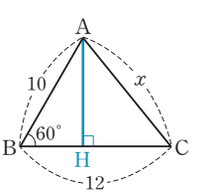
$\therefore\ \overline{CH}=\overline{BC}-\overline{BH}=14-9=5$

따라서 △AHC에서

$x=\sqrt{\overline{AH}^2+\overline{CH}^2}=\sqrt{(3\sqrt{3})^2+5^2}$

$=\sqrt{52}=2\sqrt{13}$

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



△ABH에서

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

$\overline{BH}=10\cos 60^\circ=10\times\frac{1}{2}=5$

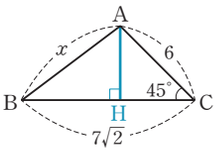
$\therefore\ \overline{CH}=\overline{BC}-\overline{BH}=12-5=7$

따라서 △AHC에서

$x=\sqrt{\overline{AH}^2+\overline{CH}^2}=\sqrt{(5\sqrt{3})^2+7^2}$

$=\sqrt{124}=2\sqrt{31}$

(3) 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라고 하자.



△AHC에서

$\overline{AH}=6\sin 45^\circ=6\times\frac{\sqrt{2}}{2}=3\sqrt{2}$

$\overline{CH}=6\cos 45^\circ=6\times\frac{\sqrt{2}}{2}=3\sqrt{2}$

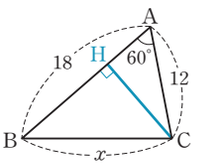
$\therefore \overline{BH}=\overline{BC}-\overline{CH}=7\sqrt{2}-3\sqrt{2}=4\sqrt{2}$

따라서 △ABH에서

$x=\sqrt{\overline{AH}^2+\overline{BH}^2}=\sqrt{(3\sqrt{2})^2+(4\sqrt{2})^2}$

$=\sqrt{50}=5\sqrt{2}$

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



△AHC에서

$\overline{CH}=12\sin 60^\circ=12\times\frac{\sqrt{3}}{2}=6\sqrt{3}$

$\overline{AH}=12\cos 60^\circ=12\times\frac{1}{2}=6$

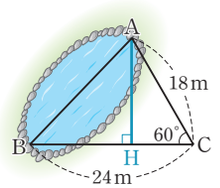
$\therefore \overline{BH}=\overline{AB}-\overline{AH}=18-6=12$

따라서 △BCH에서

$x=\sqrt{\overline{CH}^2+\overline{BH}^2}=\sqrt{(6\sqrt{3})^2+12^2}$

$=\sqrt{252}=6\sqrt{7}$

4 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라고 하자.



△AHC에서

$\overline{AH}=18\sin 60^\circ$

$=18\times\frac{\sqrt{3}}{2}=9\sqrt{3}\,(\mathrm{m})$

$\overline{CH}=18\cos 60^\circ=18\times\frac{1}{2}=9\,(\mathrm{m})$

$\therefore \overline{BH}=\overline{BC}-\overline{CH}=24-9=15\,(\mathrm{m})$

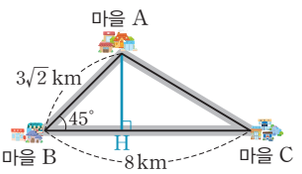
즉, △ABH에서

$\overline{AB}=\sqrt{\overline{AH}^2+\overline{BH}^2}=\sqrt{(9\sqrt{3})^2+15^2}$

$=\sqrt{468}=6\sqrt{13}\,(\mathrm{m})$

따라서 두 지점 A, B 사이의 거리는 $6\sqrt{13}$ m이다.

5 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라고 하자.



△ABH에서

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

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

$\overline{BH}=3\sqrt{2}\cos 45^\circ=3\sqrt{2}\times\frac{\sqrt{2}}{2}=3\,(\mathrm{km})$

$\therefore \overline{CH}=\overline{BC}-\overline{BH}=8-3=5\,(\mathrm{km})$

즉, △AHC에서

$\overline{AC}=\sqrt{\overline{AH}^2+\overline{CH}^2}=\sqrt{3^2+5^2}=\sqrt{34}\,(\mathrm{km})$

따라서 두 마을 A, C 사이의 거리는 $\sqrt{34}$ km이다.

12 일반 삼각형의 변의 길이 (2)
– 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기를 알 때

24쪽~25쪽

1 ❶ $4\sqrt{6}$, 60, $6\sqrt{2}$ ❷ 75, 45 ❸ $6\sqrt{2}$, 45, 12

2 (1) ① 9 ② 60° ③ $6\sqrt{3}$

(2) ① $5\sqrt{2}$ ② 45° ③ 10

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

4 $100\sqrt{6}$ m

5 $100\sqrt{2}$ m

1 ❶ △BCH에서

$\overline{BH}=\boxed{4\sqrt{6}}\sin\boxed{60}^\circ=4\sqrt{6}\times\frac{\sqrt{3}}{2}=\boxed{6\sqrt{2}}$

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

❸ 따라서 △ABH에서

$\overline{AB}=\frac{\overline{BH}}{\sin A}=\frac{\boxed{6\sqrt{2}}}{\sin\boxed{45}^\circ}$

$=6\sqrt{2}\div\frac{\sqrt{2}}{2}=6\sqrt{2}\times\frac{2}{\sqrt{2}}=\boxed{12}$

2 (1) ① △BCH에서 $\overline{CH}=9\sqrt{2}\sin 45^\circ=9\sqrt{2}\times\frac{\sqrt{2}}{2}=9$

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

③ △AHC에서

$x=\frac{\overline{CH}}{\sin A}=\frac{9}{\sin 60^\circ}=9\div\frac{\sqrt{3}}{2}=9\times\frac{2}{\sqrt{3}}=6\sqrt{3}$

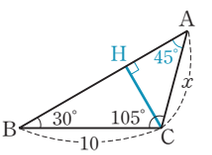
(2) ① △ABH에서 $\overline{AH}=10\sqrt{2}\sin 30^\circ=10\sqrt{2}\times\frac{1}{2}=5\sqrt{2}$

② $\angle C=180^\circ-(105^\circ+30^\circ)=45^\circ$

③ △AHC에서

$x=\frac{\overline{AH}}{\sin C}=\frac{5\sqrt{2}}{\sin 45^\circ}=5\sqrt{2}\div\frac{\sqrt{2}}{2}=5\sqrt{2}\times\frac{2}{\sqrt{2}}=10$

3 (1) 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 C에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 H라고 하자.



△BCH에서

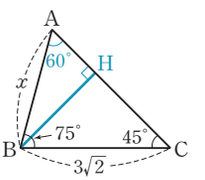
$\overline{CH}=10\sin 30^\circ=10\times\frac{1}{2}=5$

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

△AHC에서

$x=\frac{\overline{CH}}{\sin A}=\frac{5}{\sin 45^\circ}=5\div\frac{\sqrt{2}}{2}=5\times\frac{2}{\sqrt{2}}=5\sqrt{2}$

(2) 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 B에서 $\overline{AC}$에 내린 수선의 발을 H라고 하자.



△BCH에서

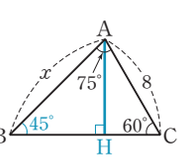
$\overline{BH}=3\sqrt{2}\sin 45^\circ=3\sqrt{2}\times\frac{\sqrt{2}}{2}=3$

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

△ABH에서

$x=\frac{\overline{BH}}{\sin A}=\frac{3}{\sin 60^\circ}=3\div\frac{\sqrt{3}}{2}=3\times\frac{2}{\sqrt{3}}=2\sqrt{3}$

(3) 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라고 하자.



△AHC에서

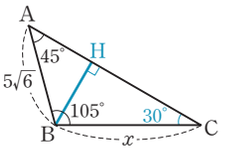
$\overline{AH}=8\sin 60^\circ=8\times\frac{\sqrt{3}}{2}=4\sqrt{3}$

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

$\triangle ABH$에서

$x=\dfrac{\overline{AH}}{\sin B}=\dfrac{4\sqrt{3}}{\sin 45^\circ}=4\sqrt{3}\div\dfrac{\sqrt{2}}{2}=4\sqrt{3}\times\dfrac{2}{\sqrt{2}}=4\sqrt{6}$

(4) 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 B에서 $\overline{AC}$에 내린 수선의 발을 H라고 하자.



$\triangle ABH$에서

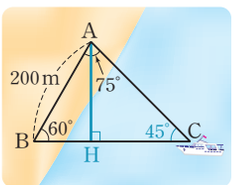
$\overline{BH}=5\sqrt{6}\sin 45^\circ=5\sqrt{6}\times\dfrac{\sqrt{2}}{2}=5\sqrt{3}$

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

$\triangle BCH$에서

$x=\dfrac{\overline{BH}}{\sin C}=\dfrac{5\sqrt{3}}{\sin 30^\circ}=5\sqrt{3}\div\dfrac{1}{2}=5\sqrt{3}\times 2=10\sqrt{3}$

4 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라고 하자.



$\triangle ABH$에서

$\overline{AH}=200\sin 60^\circ$

$=200\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}=100\sqrt{3}\,(\text{m})$

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

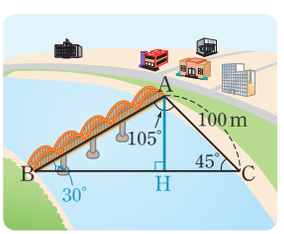
$\triangle AHC$에서

$\overline{AC}=\dfrac{\overline{AH}}{\sin C}=\dfrac{100\sqrt{3}}{\sin 45^\circ}$

$=100\sqrt{3}\div\dfrac{\sqrt{2}}{2}=100\sqrt{3}\times\dfrac{2}{\sqrt{2}}=100\sqrt{6}\,(\text{m})$

따라서 지점 A에서 배 C까지의 거리는 $100\sqrt{6}$ m이다.

5 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라고 하자.



$\triangle AHC$에서

$\overline{AH}=100\sin 45^\circ$

$=100\times\dfrac{\sqrt{2}}{2}=50\sqrt{2}\,(\text{m})$

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

$\triangle ABH$에서

$\overline{AB}=\dfrac{\overline{AH}}{\sin B}=\dfrac{50\sqrt{2}}{\sin 30^\circ}$

$=50\sqrt{2}\div\dfrac{1}{2}=50\sqrt{2}\times 2=100\sqrt{2}\,(\text{m})$

13 삼각형의 높이 (1) – 양 끝 각이 모두 예각일 때 26쪽

1 (1) ❶ 30, $\sqrt{3}h$ ❷ 60, $\dfrac{\sqrt{3}}{3}h$ ❸ $\dfrac{4\sqrt{3}}{3}$, $\sqrt{3}$

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

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

3 $150(\sqrt{3}-1)$ m

1 (1) ❶ $\triangle ABH$에서

$\overline{BH}=\dfrac{h}{\tan 30^\circ}=h\times\dfrac{3}{\sqrt{3}}=\boxed{\sqrt{3}h}$

❷ $\triangle AHC$에서

$\overline{CH}=\dfrac{h}{\tan 60^\circ}=\dfrac{h}{\sqrt{3}}=\boxed{\dfrac{\sqrt{3}}{3}h}$

❸ $\overline{BC}=\overline{BH}+\overline{CH}=4$이므로

$\sqrt{3}h+\dfrac{\sqrt{3}}{3}h=4$에서 $\boxed{\dfrac{4\sqrt{3}}{3}}h=4$

$\therefore h=4\times\dfrac{3}{4\sqrt{3}}=\boxed{\sqrt{3}}$

(2) $\triangle ABH$에서

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

$\triangle AHC$에서

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

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

$h+\sqrt{3}h=6$에서 $(1+\sqrt{3})h=6$

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

(3) $\triangle ABH$에서

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

$\triangle AHC$에서 $\overline{CH}=\dfrac{h}{\tan 45^\circ}=h$

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

$\dfrac{\sqrt{3}}{3}h+h=8$에서 $\dfrac{\sqrt{3}+3}{3}h=8$

$\therefore h=8\times\dfrac{3}{\sqrt{3}+3}=4(3-\sqrt{3})$

2 (1) $\triangle ABH$에서

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

(2) $\triangle AHC$에서

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

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

$h+\dfrac{\sqrt{3}}{3}h=20$에서 $\dfrac{3+\sqrt{3}}{3}h=20$

$\therefore h=20\times\dfrac{3}{3+\sqrt{3}}=10(3-\sqrt{3})$

따라서 나무의 높이 $\overline{AH}$는 $10(3-\sqrt{3})$ m이다.

3 $\overline{AH}=h$ m라고 하면 $\triangle ABH$에서

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

$\triangle AHC$에서 $\overline{CH}=\dfrac{h}{\tan 45^\circ}=h\,(\text{m})$

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

$\sqrt{3}h+h=300$에서 $(\sqrt{3}+1)h=300$

$\therefore h=\dfrac{300}{\sqrt{3}+1}=150(\sqrt{3}-1)$

따라서 지면으로부터 열기구의 A지점까지의 높이 $\overline{AH}$는 $150(\sqrt{3}-1)$ m이다.

14 삼각형의 높이 (2) – 양 끝 각 중 한 각이 둔각일 때 27쪽

1 (1) ❶ 30, $\sqrt{3}h$ ❷ 45, h ❸ $\sqrt{3}-1$, $\sqrt{3}+1$
(2) $6\sqrt{3}$ (3) $5(3+\sqrt{3})$

2 (1) $\sqrt{3}h$ m (2) $\frac{\sqrt{3}}{3}h$ m (3) $200\sqrt{3}$ m

3 $25(3+\sqrt{3})$ m

1 (1) ❶ △ABH에서

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

❷ △ACH에서

$\overline{CH}=\frac{h}{\tan 45^\circ}=\frac{h}{1}=h$

❸ $\overline{BC}=\overline{BH}-\overline{CH}=2$이므로

$\sqrt{3}h-h=2$에서 $(\sqrt{3}-1)h=2$

$\therefore h=\frac{2}{\sqrt{3}-1}=\sqrt{3}+1$

[다른 풀이]

△ACH가 이등변삼각형이므로

$\overline{CH}=\overline{AH}=h$

$\therefore \overline{BH}=\overline{BC}+\overline{CH}=2+h$

△ABH에서

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

$3h=\sqrt{3}(2+h)$

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

$\therefore h=\frac{2\sqrt{3}}{3-\sqrt{3}}=\sqrt{3}+1$

(2) △ABH에서 $\overline{BH}=\frac{h}{\tan 30^\circ}=h\times\frac{3}{\sqrt{3}}=\sqrt{3}h$

△ACH에서 $\overline{CH}=\frac{h}{\tan 60^\circ}=\frac{h}{\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{3}}{3}h$

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

$\sqrt{3}h-\frac{\sqrt{3}}{3}h=12$에서 $\frac{2\sqrt{3}}{3}h=12$

$\therefore h=12\times\frac{3}{2\sqrt{3}}=6\sqrt{3}$

[다른 풀이]

△ABC에서 $\angle BAC=60^\circ-30^\circ=30^\circ$ (60°: 외각)

즉, $\angle ABC=\angle BAC$이므로 △ABC는 이등변삼각형이다.

$\therefore \overline{AC}=\overline{BC}=12$

따라서 △ACH에서

$h=12\sin 60^\circ=12\times\frac{\sqrt{3}}{2}=6\sqrt{3}$

(3) △ABH에서 $\overline{BH}=\frac{h}{\tan 45^\circ}=h$

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

△ACH에서 $\overline{CH}=\frac{h}{\tan 60^\circ}=\frac{h}{\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{3}}{3}h$

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

$h-\frac{\sqrt{3}}{3}h=10$에서 $\frac{3-\sqrt{3}}{3}h=10$

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

[다른 풀이]

△ABH가 이등변삼각형이므로

$\overline{BH}=\overline{AH}=h$

$\therefore \overline{CH}=\overline{BH}-\overline{BC}=h-10$

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

△ACH에서 $\tan 60^\circ=\frac{h}{h-10}=\sqrt{3}$

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

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

2 (1) △ABH에서

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

(2) △ACH에서

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

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

$\sqrt{3}h-\frac{\sqrt{3}}{3}h=400$에서 $\frac{2\sqrt{3}}{3}h=400$

$\therefore h=400\times\frac{3}{2\sqrt{3}}=200\sqrt{3}$

따라서 산의 높이 $\overline{AH}$는 $200\sqrt{3}$m이다.

3 $\overline{AH}=h$m라고 하면 △ABH에서

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

△ACH에서

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

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

$h-\frac{\sqrt{3}}{3}h=50$에서 $\frac{3-\sqrt{3}}{3}h=50$

$\therefore h=50\times\frac{3}{3-\sqrt{3}}=25(3+\sqrt{3})$

따라서 타워의 높이 $\overline{AH}$는 $25(3+\sqrt{3})$m이다.

15 삼각형의 넓이 (1) – 끼인각이 예각일 때 28쪽

1 (1) 8, 30, 20 (2) 9 (3) 18 (4) 36
(5) 45, 12, 45, $21\sqrt{2}$ (6) $28\sqrt{3}$ (7) 12 (8) $\sqrt{3}$

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

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

(3) $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 9\times 4\sqrt{2}\times\sin 45^\circ$

$=\frac{1}{2}\times 9\times 4\sqrt{2}\times\frac{\sqrt{2}}{2}=18$

(4) $\overline{BC}=\overline{AB}=12$이므로

$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 12\times 12\times\sin 30^\circ$

$=\frac{1}{2}\times 12\times 12\times\frac{1}{2}=36$

(5) $\angle B=180^\circ-(100^\circ+35^\circ)=\boxed{45}^\circ$이므로

$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times\boxed{12}\times 7\times\sin\boxed{45}^\circ$

$=\frac{1}{2}\times 12\times 7\times\frac{\sqrt{2}}{2}=\boxed{21\sqrt{2}}$

(6) $\angle C=180^\circ-(35^\circ+85^\circ)=60^\circ$이므로

$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 14\times 8\times\sin 60^\circ$

$=\frac{1}{2}\times 14\times 8\times\frac{\sqrt{3}}{2}=28\sqrt{3}$

(7) $\angle A=180^\circ-(96^\circ+54^\circ)=30^\circ$이므로

$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 6\times 8\times\sin 30^\circ$

$=\frac{1}{2}\times 6\times 8\times\frac{1}{2}=12$

(8) $\angle C=180^\circ-(60^\circ+60^\circ)=60^\circ$이므로 $\triangle ABC$는 정삼각형이다.

따라서 $\overline{BC}=\overline{AB}=2$이므로

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

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

16 삼각형의 넓이 (2) – 끼인각이 둔각일 때

29쪽

1 (1) 3, 180, 3, 45, $3\sqrt{2}$ (2) 27 (3) 12
(4) 120, 6, 120, 6, 60, $12\sqrt{3}$ (5) 21 (6) $3\sqrt{3}$

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

$=\frac{1}{2}\times 9\times 12\times\sin 30^\circ$

$=\frac{1}{2}\times 9\times 12\times\frac{1}{2}=27$

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

$=\frac{1}{2}\times 4\sqrt{2}\times 2\sqrt{6}\times\sin 60^\circ$

$=\frac{1}{2}\times 4\sqrt{2}\times 2\sqrt{6}\times\frac{\sqrt{3}}{2}=12$

(4) $\angle C=180^\circ-(25^\circ+35^\circ)=\boxed{120}^\circ$이므로

$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 8\times\boxed{6}\times\sin(180^\circ-\boxed{120}^\circ)$

$=\frac{1}{2}\times 8\times\boxed{6}\times\sin\boxed{60}^\circ$

$=\frac{1}{2}\times 8\times 6\times\frac{\sqrt{3}}{2}=\boxed{12\sqrt{3}}$

(5) $\angle B=180^\circ-(20^\circ+25^\circ)=135^\circ$이므로

$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 7\times 6\sqrt{2}\times\sin(180^\circ-135^\circ)$

$=\frac{1}{2}\times 7\times 6\sqrt{2}\times\sin 45^\circ$

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

(6) $\triangle ABC$가 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이므로

$\angle C=\angle B=30^\circ$

따라서 $\angle A=180^\circ-(30^\circ+30^\circ)=120^\circ$이므로

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

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

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

17 다각형의 넓이

30쪽

1 (1) ① $6\sqrt{3}$ ② $\sqrt{3}$ ③ $7\sqrt{3}$
(2) ① $12\sqrt{3}$ ② $36\sqrt{3}$ ③ $48\sqrt{3}$

2 (1) $24+4\sqrt{3}$ (2) $\frac{63\sqrt{3}}{2}$ (3) 7

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

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

② $\triangle ACD=\frac{1}{2}\times 2\sqrt{3}\times 2\times\sin(180^\circ-150^\circ)$

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

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

③ $\square ABCD=\triangle ABC+\triangle ACD=6\sqrt{3}+\sqrt{3}=7\sqrt{3}$

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

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

$=\frac{1}{2}\times 4\sqrt{3}\times 4\sqrt{3}\times\frac{\sqrt{3}}{2}=12\sqrt{3}$

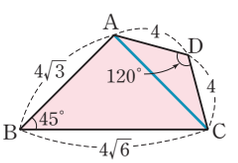
② $\triangle BCD=\frac{1}{2}\times 12\times 12\times\sin 60^\circ$

$=\frac{1}{2}\times 12\times 12\times\frac{\sqrt{3}}{2}=36\sqrt{3}$

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

$=12\sqrt{3}+36\sqrt{3}=48\sqrt{3}$

2 (1) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면



$\triangle ABC$

$=\frac{1}{2}\times 4\sqrt{6}\times 4\sqrt{3}\times\sin 45^\circ$

$=\frac{1}{2}\times 4\sqrt{6}\times 4\sqrt{3}\times\frac{\sqrt{2}}{2}=24$

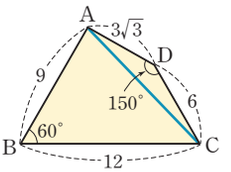
$\triangle ACD=\frac{1}{2}\times 4\times 4\times\sin(180^\circ-120^\circ)$

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

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

$\therefore \square ABCD=\triangle ABC+\triangle ACD=24+4\sqrt{3}$

(2) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면



$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 12\times 9\times \sin 60^\circ$

$=\frac{1}{2}\times 12\times 9\times \frac{\sqrt{3}}{2}$

$=27\sqrt{3}$

$\triangle ACD=\frac{1}{2}\times 6\times 3\sqrt{3}\times \sin(180^\circ-150^\circ)$

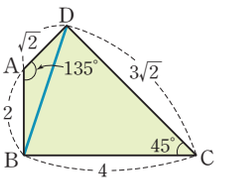
$=\frac{1}{2}\times 6\times 3\sqrt{3}\times \sin 30^\circ$

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

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

$=27\sqrt{3}+\frac{9\sqrt{3}}{2}=\frac{63\sqrt{3}}{2}$

(3) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$를 그으면



$\triangle ABD$

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

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

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

$\triangle BCD=\frac{1}{2}\times 4\times 3\sqrt{2}\times \sin 45^\circ$

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

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

$=1+6=7$

18 평행사변형의 넓이

31쪽

1 (1) 16 (2) $35\sqrt{3}$ (3) $9\sqrt{2}$ (4) 27

2 (1) 50 (2) $32\sqrt{2}$ (3) $10\sqrt{3}$ (4) $24\sqrt{2}$

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

$=4\times 4\sqrt{2}\times \frac{\sqrt{2}}{2}=16$

(2) $\square ABCD=7\times 10\times \sin 60^\circ$

$=7\times 10\times \frac{\sqrt{3}}{2}=35\sqrt{3}$

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

$=2\sqrt{3}\times 3\sqrt{2}\times \sin 60^\circ$

$=2\sqrt{3}\times 3\sqrt{2}\times \frac{\sqrt{3}}{2}=9\sqrt{2}$

(4) $\square ABCD=6\times 9\times \sin(180^\circ-150^\circ)$

$=6\times 9\times \sin 30^\circ$

$=6\times 9\times \frac{1}{2}=27$

2 (1) $\square ABCD$가 마름모이므로

$\overline{BC}=\overline{AB}=10$

$\therefore \square ABCD=10\times 10\times \sin 30^\circ$

$=10\times 10\times \frac{1}{2}=50$

(2) $\square ABCD$가 마름모이므로

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

$\therefore \square ABCD=8\times 8\times \sin 45^\circ$

$=8\times 8\times \frac{\sqrt{2}}{2}=32\sqrt{2}$

(3) $\square ABCD$가 마름모이므로

$\overline{AB}=\overline{AD}=2\sqrt{5}$

$\therefore \square ABCD=2\sqrt{5}\times 2\sqrt{5}\times \sin(180^\circ-120^\circ)$

$=2\sqrt{5}\times 2\sqrt{5}\times \sin 60^\circ$

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

(4) $\square ABCD$가 마름모이므로

$\overline{AD}=\overline{CD}=\overline{BC}=4\sqrt{3}$

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

$=4\sqrt{3}\times 4\sqrt{3}\times \sin 45^\circ$

$=4\sqrt{3}\times 4\sqrt{3}\times \frac{\sqrt{2}}{2}=24\sqrt{2}$

대단원 개념 마무리

32쪽~33쪽

1 (1) $\frac{4\sqrt{3}}{13}, \frac{11}{13}, \frac{4\sqrt{3}}{11}$ (2) $\frac{2\sqrt{6}}{7}, \frac{5}{7}, \frac{2\sqrt{6}}{5}$

2 (1) $2\sqrt{3}, 2\sqrt{13}$ (2) $3\sqrt{5}, 9$

3 (1) $\frac{\sqrt{95}}{12}, \frac{7\sqrt{95}}{95}$ (2) $\frac{2\sqrt{14}}{9}, \frac{2\sqrt{14}}{5}$

4 (1) $\frac{3}{5}, \frac{4}{3}$ (2) $\frac{15}{17}, \frac{8}{17}$

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

6 (1) 0.7314 (2) 1.0724 (3) 0.6820 (4) 0.7314

7 (1) 0 (2) $-\frac{1}{2}$ (3) $\frac{3}{2}$ (4) $-\frac{3}{4}$

8 (1) 1.3136 (2) 0.4536 (3) 0.0416

9 6 m

10 (1) $\sqrt{7}$ (2) $12\sqrt{2}$

11 (1) $12(3-\sqrt{3})$ (2) $8(\sqrt{3}+1)$

12 (1) $14\sqrt{2}$ (2) $3\sqrt{7}+20\sqrt{3}$ (3) $15\sqrt{3}$

1 (1) $\overline{BC}=\sqrt{13^2-11^2}=\sqrt{48}=4\sqrt{3}$

$\sin A=\frac{\overline{BC}}{\overline{AB}}=\frac{4\sqrt{3}}{13}$

$\cos A=\frac{\overline{AC}}{\overline{AB}}=\frac{11}{13}$

$\tan A=\frac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\frac{4\sqrt{3}}{11}$

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

$\sin C=\frac{\overline{AB}}{\overline{BC}}=\frac{2\sqrt{6}}{7}$

$\cos C=\frac{\overline{AC}}{\overline{BC}}=\frac{5}{7}$

$\tan C=\frac{\overline{AB}}{\overline{AC}}=\frac{2\sqrt{6}}{5}$

2 (1) $\cos A=\frac{\overline{AB}}{8}=\frac{\sqrt{3}}{4}$이므로

$\overline{AB}=2\sqrt{3}$

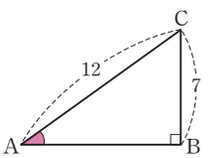
$\overline{BC}=\sqrt{8^2-(2\sqrt{3})^2}=\sqrt{52}=2\sqrt{13}$

(2) $\sin C=\frac{6}{\overline{BC}}=\frac{2}{3}$이므로

$\overline{BC}=9$

$\overline{AC}=\sqrt{9^2-6^2}=\sqrt{45}=3\sqrt{5}$

3 (1) $\sin A=\frac{7}{12}$이므로 오른쪽 그림과 같은 직각삼각형 ABC를 생각할 수 있다.

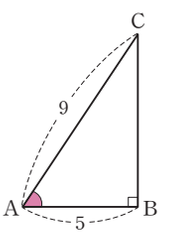


즉, $\overline{AB}=\sqrt{12^2-7^2}=\sqrt{95}$이므로

$\cos A=\frac{\overline{AB}}{\overline{AC}}=\frac{\sqrt{95}}{12}$

$\tan A=\frac{\overline{BC}}{\overline{AB}}=\frac{7}{\sqrt{95}}=\frac{7\sqrt{95}}{95}$

(2) $\cos A=\frac{5}{9}$이므로 오른쪽 그림과 같은 직각삼각형 ABC를 생각할 수 있다.



즉, $\overline{BC}=\sqrt{9^2-5^2}=\sqrt{56}=2\sqrt{14}$이므로

$\sin A=\frac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\frac{2\sqrt{14}}{9}$

$\tan A=\frac{\overline{BC}}{\overline{AB}}=\frac{2\sqrt{14}}{5}$

4 (1) $\triangle ABC\backsim\triangle ADB$(AA 닮음)이므로

$\angle ACB=\angle ABD=x$

따라서 $\triangle ABC$에서

$\cos x=\cos C=\frac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\frac{9}{15}=\frac{3}{5}$

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

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

$\angle BAC=\angle BED=x$

따라서 $\triangle ABC$에서

$\sin x=\sin A=\frac{\overline{BC}}{\overline{AB}}=\frac{15}{17}$

$\cos x=\cos A=\frac{\overline{AC}}{\overline{AB}}=\frac{8}{17}$

5 (1) $\triangle ABD$에서 $\cos 45^\circ=\frac{2\sqrt{6}}{x}=\frac{\sqrt{2}}{2}$이므로

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

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

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

(2) $\triangle ABC$에서 $\sin 45^\circ=\frac{x}{6}=\frac{\sqrt{2}}{2}$이므로

$x=3\sqrt{2}$

$\triangle BCD$에서 $\tan 60^\circ=\frac{3\sqrt{2}}{y}=\sqrt{3}$이므로

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

6 (1) $\sin 47^\circ=\frac{\overline{AB}}{\overline{OA}}=\frac{0.7314}{1}=0.7314$

(2) $\tan 47^\circ=\frac{\overline{CD}}{\overline{OD}}=\frac{1.0724}{1}=1.0724$

(3) $\triangle AOB$에서

$\angle OAB=180^\circ-(47^\circ+90^\circ)=43^\circ$이므로

$\sin 43^\circ=\frac{\overline{OB}}{\overline{OA}}=\frac{0.6820}{1}=0.6820$

(4) $\cos 43^\circ=\frac{\overline{AB}}{\overline{OA}}=\frac{0.7314}{1}=0.7314$

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

(2) $\sin 30^\circ\times\tan 45^\circ-\cos 0^\circ=\frac{1}{2}\times 1-1=-\frac{1}{2}$

(3) $\cos 60^\circ+\sin 90^\circ-\tan 0^\circ=\frac{1}{2}+1-0=\frac{3}{2}$

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

$=\frac{\sqrt{3}}{2}\times\left(\frac{\sqrt{3}}{2}-\sqrt{3}\right)$

$=\frac{\sqrt{3}}{2}\times\left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right)=-\frac{3}{4}$

8 (1) $\sin 25^\circ+\cos 27^\circ=0.4226+0.8910=1.3136$

(2) $\cos 26^\circ-\tan 24^\circ=0.8988-0.4452=0.4536$

(3) $\sin 26^\circ+\tan 27^\circ-\cos 25^\circ=0.4384+0.5095-0.9063$

$=0.0416$

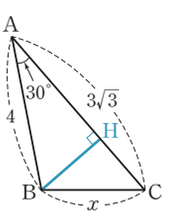
9 $\overline{CD}=$(정아의 눈높이)$=1.6$m

$\triangle ABC$에서

$\overline{AC}=10\sin 26^\circ=10\times 0.44=4.4$(m)

$\therefore\ \overline{AD}=\overline{CD}+\overline{AC}=1.6+4.4=6$(m)

10 (1) 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 B에서 $\overline{AC}$에 내린 수선의 발을 H라고 하자.



$\triangle ABH$에서

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

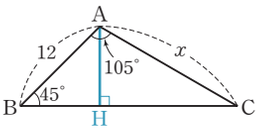
$\overline{AH}=4\cos 30^\circ=4\times\frac{\sqrt{3}}{2}=2\sqrt{3}$

$\therefore\ \overline{CH}=\overline{AC}-\overline{AH}=3\sqrt{3}-2\sqrt{3}=\sqrt{3}$

따라서 $\triangle BCH$에서

$x=\sqrt{\overline{BH}^2+\overline{CH}^2}=\sqrt{2^2+(\sqrt{3})^2}=\sqrt{7}$

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



△ABH에서

$\overline{AH}=12\sin 45^\circ=12\times\frac{\sqrt{2}}{2}=6\sqrt{2}$

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

△AHC에서

$x=\frac{6\sqrt{2}}{\sin 30^\circ}=6\sqrt{2}\div\frac{1}{2}=6\sqrt{2}\times 2=12\sqrt{2}$

11 (1) △ABH에서 $\overline{BH}=\frac{h}{\tan 45^\circ}=h$

△AHC에서 $\overline{CH}=\frac{h}{\tan 60^\circ}=\frac{h}{\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{3}}{3}h$

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

$h+\frac{\sqrt{3}}{3}h=24$에서 $\frac{3+\sqrt{3}}{3}h=24$

$\therefore h=24\times\frac{3}{3+\sqrt{3}}=12(3-\sqrt{3})$

(2) △ABH에서 $\overline{BH}=\frac{h}{\tan 30^\circ}=h\times\frac{3}{\sqrt{3}}=\sqrt{3}h$

$\angle ACH=180^\circ-135^\circ=45^\circ$이므로

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

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

$\sqrt{3}h-h=16$에서 $(\sqrt{3}-1)h=16$

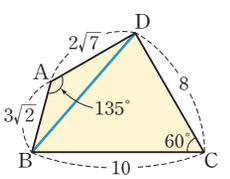
$\therefore h=\frac{16}{\sqrt{3}-1}=8(\sqrt{3}+1)$

12 (1) $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 8\sqrt{2}\times 7\times\sin(180^\circ-150^\circ)$

$=\frac{1}{2}\times 8\sqrt{2}\times 7\times\sin 30^\circ$

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

(2) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$를 그으면



△ABD

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

$=\frac{1}{2}\times 3\sqrt{2}\times 2\sqrt{7}\times\sin 45^\circ$

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

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

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

$\therefore \square ABCD=\triangle ABD+\triangle BCD=3\sqrt{7}+20\sqrt{3}$

(3) □ABCD가 평행사변형이므로

$\square ABCD=5\times 6\times\sin(180^\circ-120^\circ)$

$=5\times 6\times\sin 60^\circ$

$=5\times 6\times\frac{\sqrt{3}}{2}=15\sqrt{3}$

원의 성질

Ⅱ·1 원과 직선

현의 수직이등분선

36쪽~37쪽

1 (1) 7 (2) 18 (3) 22 (4) 6

2 (1) 5, 3, 4, 8 (2) 24 (3) 14 (4) 2, 2, $2\sqrt{2}$
(5) $\sqrt{41}$ (6) $\sqrt{13}$ (7) 6 (8) 8

3 (1) 13, 5, 5, 12, 12 (2) $6\sqrt{3}$
(3) 그림은 풀이 참조, $\sqrt{5}$, $x-1$, 3 (4) $\frac{29}{3}$

1 (1) $\overline{AB}\perp\overline{OM}$이므로 $\overline{AM}=\overline{BM}$ $\therefore x=7$

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

$\therefore x=2\overline{BM}=2\times 9=18$

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

$\therefore x=2\overline{BM}=2\times 11=22$

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

$\therefore x=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times 12=6$

2 (2) △OBM에서

$\overline{BM}=\sqrt{13^2-5^2}=\sqrt{144}=12$

$\therefore x=2\overline{BM}=2\times 12=24$

(3) △OAM에서

$\overline{AM}=\sqrt{(7\sqrt{2})^2-7^2}=\sqrt{49}=7$

$\therefore x=2\overline{AM}=2\times 7=14$

(5) $\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times 10=5$

따라서 △OAM에서

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

(6) $\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times 6=3$

따라서 △OMA에서

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

(7) $\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times 16=8$

따라서 △OAM에서

$x=\sqrt{10^2-8^2}=\sqrt{36}=6$

(8) $\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times 30=15$

따라서 △OAM에서

$x=\sqrt{17^2-15^2}=\sqrt{64}=8$

3 (1) $\overline{OC}=\overline{OA}=13$ (원 O의 반지름)이므로

$\overline{OM}=\boxed{13}-8=\boxed{5}$

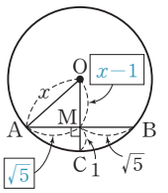
△OAM에서

$\overline{AM}=\sqrt{13^2-\boxed{5}^2}=\sqrt{144}=\boxed{12}$

$\therefore x=\overline{AM}=\boxed{12}$

(2) $\overline{OC}=\overline{OA}=6$ (원 O의 반지름)이므로
$\overline{OM}=6-3=3$
△OMA에서
$\overline{AM}=\sqrt{6^2-3^2}=\sqrt{27}=3\sqrt{3}$
$\therefore x=2\overline{AM}=2\times3\sqrt{3}=6\sqrt{3}$

(3) $\overline{OC}=\overline{OA}=x$ (원 O의 반지름)이므로
$\overline{OM}=x-1$
$\overline{AM}=\overline{BM}=\sqrt{5}$이므로
△OAM에서
$(\boxed{\sqrt{5}})^2+(\boxed{x-1})^2=x^2$
$5+x^2-2x+1=x^2$
$2x=6$ $\therefore x=\boxed{3}$



(4) $\overline{OC}=\overline{OA}=x$ (원 O의 반지름)이므로
$\overline{OM}=x-3$
$\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times14=7$이므로
△OAM에서
$(x-3)^2+7^2=x^2$, $x^2-6x+9+49=x^2$
$6x=58$ $\therefore x=\frac{29}{3}$

원의 중심에서 현까지의 거리와 현의 길이 38쪽~39쪽

1 (1) 6 (2) 11 (3) 7 (4) 8
2 (1) 2 (2) 6 (3) 9 (4) 2
3 (1) 5, $2\sqrt{6}$, $4\sqrt{6}$ (2) 4 (3) 5 (4) 6 (5) 5
4 (1) $\overline{AC}$, 이등변, 62 (2) 50° (3) 50° (4) 70°

1 (1) $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{AB}=\overline{CD}$
$\therefore x=6$
(2) $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{AB}=\overline{CD}$
$\therefore x=11$
(3) $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{AB}=\overline{CD}$
$\therefore x=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\overline{CD}=\frac{1}{2}\times14=7$
(4) $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{AB}=\overline{CD}$
$\therefore x=\overline{AB}=2\overline{BM}=2\times4=8$

2 (1) $\overline{AB}=\overline{CD}$이므로 $\overline{OM}=\overline{ON}$
$\therefore x=2$
(2) $\overline{AB}=\overline{CD}$이므로 $\overline{OM}=\overline{ON}$
$\therefore x=6$
(3) $\overline{CD}=2\overline{DN}=2\times8=16$
즉, $\overline{AB}=\overline{CD}$이므로 $\overline{OM}=\overline{ON}$
$\therefore x=9$
(4) $\overline{AC}=2\overline{CN}=2\times6=12$
즉, $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로 $\overline{OM}=\overline{ON}$
$\therefore x=2$

3 (1) △OCN에서
$\overline{CN}=\sqrt{7^2-\boxed{5}^2}=\sqrt{24}=\boxed{2\sqrt{6}}$
이때 $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{AB}=\overline{CD}$
$\therefore x=\overline{CD}=2\overline{CN}=2\times2\sqrt{6}=\boxed{4\sqrt{6}}$
(2) △OND에서
$\overline{DN}=\sqrt{(\sqrt{5})^2-1^2}=\sqrt{4}=2$
이때 $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{AB}=\overline{CD}$
$\therefore x=\overline{CD}=2\overline{DN}=2\times2=4$
(3) $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{AB}=\overline{CD}=8$
$\therefore \overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times8=4$
따라서 △OAM에서
$x=\sqrt{3^2+4^2}=\sqrt{25}=5$
(4) $\overline{CN}=\frac{1}{2}\overline{CD}=\frac{1}{2}\times16=8$이므로
△OCN에서
$\overline{ON}=\sqrt{10^2-8^2}=\sqrt{36}=6$
이때 $\overline{AB}=\overline{CD}$이므로 $\overline{OM}=\overline{ON}$
$\therefore x=6$
(5) $\overline{DN}=\overline{CN}=12$이므로
△ODN에서
$\overline{ON}=\sqrt{13^2-12^2}=\sqrt{25}=5$
이때 $\overline{CD}=2\overline{CN}=2\times12=24$
즉, $\overline{AB}=\overline{CD}$이므로 $\overline{OM}=\overline{ON}$
$\therefore x=5$

4 (2) $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{AB}=\overline{AC}$
따라서 △ABC는 이등변삼각형이므로
$\angle x=\frac{1}{2}\times(180^\circ-80^\circ)=50^\circ$
(3) $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{AB}=\overline{AC}$
따라서 △ABC는 이등변삼각형이므로
$\angle C=\angle B=65^\circ$
$\therefore \angle x=180^\circ-(65^\circ+65^\circ)=50^\circ$
(4) $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{AB}=\overline{AC}$
따라서 △ABC는 이등변삼각형이므로
$\angle B=\angle C=55^\circ$
$\therefore \angle x=180^\circ-(55^\circ+55^\circ)=70^\circ$

접선의 길이 40쪽~41쪽

1 (1) 90, 90, 90, 110 (2) 145° (3) 60° (4) 230°
2 (1) 9 (2) 4
3 (1) 10 (2) 6
4 (1) 이등변, 75 (2) 65° (3) 50° (4) 40° (5) 70°
5 (1) 90, 8, 8 (2) 12 (3) 15 (4) $\frac{36}{7}$

1 (2) $\angle PAO=\angle PBO=90^\circ$이므로
□APBO에서
$\angle x=360^\circ-(90^\circ+35^\circ+90^\circ)=145^\circ$
(3) $\angle PAO=\angle PBO=90^\circ$이므로
□APBO에서
$\angle x=360^\circ-(90^\circ+120^\circ+90^\circ)=60^\circ$
(4) $\angle PAO=\angle PBO=90^\circ$이므로
□APBO에서
$\angle AOB=360^\circ-(90^\circ+50^\circ+90^\circ)=130^\circ$
$\therefore \angle x=360^\circ-130^\circ=230^\circ$

2 (1) $\overline{PA}=\overline{PB}$이므로 $x=9$
(2) $\overline{PA}=\overline{PB}$이므로 $3x=12$ $\therefore x=4$

3 (1) $\overline{PB}=\overline{PA}=6$, $\overline{QB}=\overline{QC}=4$이므로
$x=\overline{PB}+\overline{QB}=6+4=10$
(2) $\overline{PB}=\overline{PA}=5$이므로
$\overline{QB}=\overline{PQ}-\overline{PB}=11-5=6$
이때 $\overline{QB}=\overline{QC}$이므로 $x=6$

4 (2) $\overline{PA}=\overline{PB}$이므로 △PBA는 이등변삼각형이다.
$\therefore \angle x=\frac{1}{2}\times(180^\circ-50^\circ)=65^\circ$
(3) $\overline{PA}=\overline{PB}$이므로 △PAB는 이등변삼각형이다.
$\therefore \angle x=\frac{1}{2}\times(180^\circ-80^\circ)=50^\circ$
(4) $\overline{PA}=\overline{PB}$이므로 △PAB는 이등변삼각형이다.
따라서 $\angle B=\angle A=70^\circ$이므로
$\angle x=180^\circ-(70^\circ+70^\circ)=40^\circ$
(5) $\overline{PA}=\overline{PB}$이므로 △PBA는 이등변삼각형이다.
따라서 $\angle A=\angle B=55^\circ$이므로
$\angle x=180^\circ-(55^\circ+55^\circ)=70^\circ$

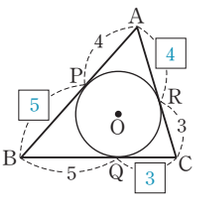
5 (1) $\angle PBO=\boxed{90}^\circ$이므로 직각삼각형 PBO에서
$\overline{PB}=\sqrt{10^2-6^2}=\sqrt{64}=\boxed{8}$
$\therefore x=\overline{PB}=\boxed{8}$
(2) $\angle PAO=90^\circ$이므로 직각삼각형 POA에서
$\overline{PA}=\sqrt{13^2-5^2}=\sqrt{144}=12$
$\therefore x=\overline{PA}=12$
(3) $\overline{OC}=\overline{OA}=8$ (원 O의 반지름)이므로
$\overline{OP}=8+9=17$
$\angle PAO=90^\circ$이므로 직각삼각형 PAO에서
$\overline{PA}=\sqrt{17^2-8^2}=\sqrt{225}=15$
$\therefore x=\overline{PA}=15$
(4) $\overline{OC}=\overline{OB}=x$ (원 O의 반지름)이므로
$\overline{OP}=x+7$
$\overline{PB}=\overline{PA}=11$이고 $\angle PBO=90^\circ$이므로
직각삼각형 POB에서
$11^2+x^2=(x+7)^2$, $121+x^2=x^2+14x+49$
$14x=72$ $\therefore x=\frac{36}{7}$

삼각형의 내접원

42쪽~43쪽

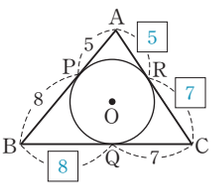
1 풀이 참조
2 (1) 34 (2) 22
3 (1) 14 (2) 9 (3) 7 (4) 13
4 (1) 그림은 풀이 참조, $8-x$, $9-x$, 5
(2) 8 (3) 3 (4) 8 (5) 8
5 (1) 그림은 풀이 참조, 3, 5, 5, $4-r$, 1
(2) 2 (3) 5

1 (1)



$\overline{AR}=\overline{AP}=4$, $\overline{BP}=\overline{BQ}=5$, $\overline{CQ}=\overline{CR}=3$

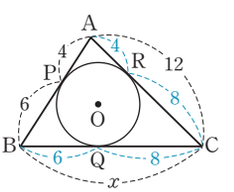
(2)



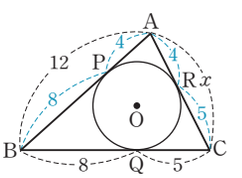
$\overline{AR}=\overline{AP}=5$, $\overline{BQ}=\overline{BP}=8$, $\overline{CR}=\overline{CQ}=7$

2 (1) $\overline{AP}=\overline{AR}$, $\overline{BP}=\overline{BQ}$, $\overline{CQ}=\overline{CR}$이므로
(△ABC의 둘레의 길이)$=\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CA}$
$=2(\overline{AP}+\overline{BQ}+\overline{CR})$
$=2\times(4+6+7)$
$=2\times17$
$=34$
(2) $\overline{AP}=\overline{AR}$, $\overline{BP}=\overline{BQ}$, $\overline{CQ}=\overline{CR}$이므로
(△ABC의 둘레의 길이)$=\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CA}$
$=2(\overline{AR}+\overline{BP}+\overline{CQ})$
$=2\times(2+5+4)$
$=2\times11$
$=22$

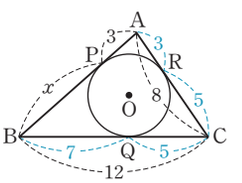
3 (1) $\overline{AR}=\overline{AP}=4$이므로
$\overline{CQ}=\overline{CR}=12-4=8$
$\overline{BQ}=\overline{BP}=6$
$\therefore x=6+8=14$



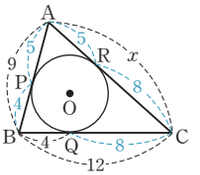
(2) $\overline{BP}=\overline{BQ}=8$이므로
$\overline{AR}=\overline{AP}=12-8=4$
$\overline{CR}=\overline{CQ}=5$
$\therefore x=4+5=9$



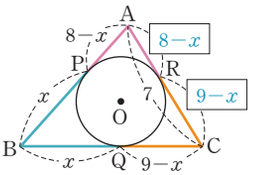
(3) $\overline{AR}=\overline{AP}=3$이므로
$\overline{CQ}=\overline{CR}=8-3=5$
$\therefore x=\overline{BQ}=12-5=7$



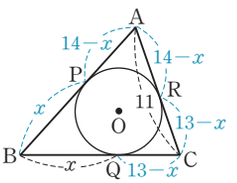
(4) $\overline{CR}=\overline{CQ}=12-4=8$
$\overline{BP}=\overline{BQ}=4$이므로
$\overline{AR}=\overline{AP}=9-4=5$
$\therefore x=5+8=13$



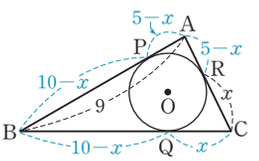
4 (1) $\overline{BQ}=\overline{BP}=x$이므로
$\overline{AR}=\overline{AP}=8-x$
$\overline{CR}=\overline{CQ}=9-x$
이때 $\overline{AC}=\overline{AR}+\overline{CR}$이므로
$7=(\boxed{8-x})+(\boxed{9-x})$
$2x=10 \quad \therefore x=\boxed{5}$



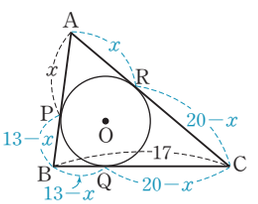
(2) $\overline{BP}=\overline{BQ}=x$이므로
$\overline{AR}=\overline{AP}=14-x$
$\overline{CR}=\overline{CQ}=13-x$
이때 $\overline{AC}=\overline{AR}+\overline{CR}$이므로
$11=(14-x)+(13-x)$
$2x=16 \quad \therefore x=8$



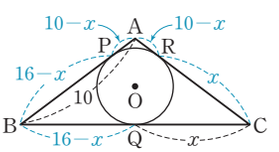
(3) $\overline{CQ}=\overline{CR}=x$이므로
$\overline{AP}=\overline{AR}=5-x$
$\overline{BP}=\overline{BQ}=10-x$
이때 $\overline{AB}=\overline{AP}+\overline{BP}$이므로
$9=(5-x)+(10-x)$
$2x=6 \quad \therefore x=3$



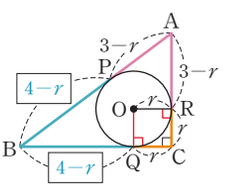
(4) $\overline{AR}=\overline{AP}=x$이므로
$\overline{BQ}=\overline{BP}=13-x$
$\overline{CQ}=\overline{CR}=20-x$
이때 $\overline{BC}=\overline{BQ}+\overline{CQ}$이므로
$17=(13-x)+(20-x)$
$2x=16 \quad \therefore x=8$



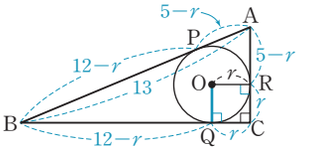
(5) $\overline{CR}=\overline{CQ}=x$이므로
$\overline{AP}=\overline{AR}=10-x$
$\overline{BP}=\overline{BQ}=16-x$
이때 $\overline{AB}=\overline{AP}+\overline{BP}$이므로
$10=(10-x)+(16-x)$
$2x=16 \quad \therefore x=8$



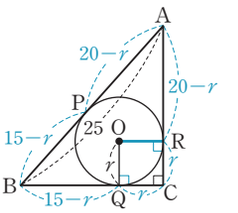
5 (1) △ABC에서
$\overline{AB}=\sqrt{4^2+\boxed{3}^2}=\sqrt{25}=\boxed{5}$
오른쪽 그림과 같이 $\overline{OQ}$를 그으면
□OQCR는 정사각형이므로
$\overline{CQ}=\overline{CR}=\overline{OR}=r$
$\overline{AP}=\overline{AR}=3-r$
$\overline{BP}=\overline{BQ}=4-r$
이때 $\overline{AB}=\overline{AP}+\overline{BP}$이므로
$\boxed{5}=(3-r)+(\boxed{4-r})$
$2r=2 \quad \therefore r=\boxed{1}$



(2) △ABC에서
$\overline{AB}=\sqrt{12^2+5^2}=\sqrt{169}=13$
오른쪽 그림과 같이 $\overline{OQ}$를
그으면 □OQCR는 정사
각형이므로
$\overline{CQ}=\overline{CR}=\overline{OR}=r$
$\overline{AP}=\overline{AR}=5-r$
$\overline{BP}=\overline{BQ}=12-r$
이때 $\overline{AB}=\overline{AP}+\overline{BP}$이므로
$13=(5-r)+(12-r)$
$2r=4 \quad \therefore r=2$



(3) △ABC에서
$\overline{BC}=\sqrt{25^2-20^2}=\sqrt{225}=15$
오른쪽 그림과 같이 $\overline{OR}$를 그으면
□OQCR는 정사각형이므로
$\overline{CQ}=\overline{CR}=\overline{OQ}=r$
$\overline{AP}=\overline{AR}=20-r$
$\overline{BP}=\overline{BQ}=15-r$
이때 $\overline{AB}=\overline{AP}+\overline{BP}$이므로
$25=(20-r)+(15-r)$
$2r=10 \quad \therefore r=5$



5 원에 외접하는 사각형의 성질

44쪽~45쪽

1 (1) 6, 9, 7 (2) 12 (3) 9
2 (1) 10 (2) 9 (3) 5
3 (1) $x=6, y=25$ (2) $x=6, y=5$
4 (1) 9, 14, 14, 28 (2) 42 (3) 56
5 (1) 그림은 풀이 참조, x, 15, 6 (2) 8 (3) 12

1 (2) $\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}$이므로
$x+10=7+15 \quad \therefore x=12$
(3) $\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}$이므로
$6+8=5+x \quad \therefore x=9$

2 (1) $\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}$이므로
$(5+x)+13=8+20 \quad \therefore x=10$
(2) $\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}$이므로
$14+12=7+(x+10) \quad \therefore x=9$
(3) $\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}$이므로
$(3+5)+(1+x)=4+10 \quad \therefore x=5$

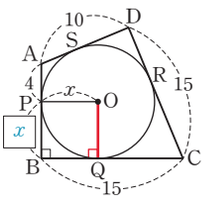
3 (1) $x=\overline{AP}=18-12=6$
$\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}$이므로
$18+23=(6+10)+y \quad \therefore y=25$
(2) $\overline{AP}=\overline{AS}=1$, $\overline{BP}=\overline{BQ}=5$이므로
$x=1+5=6$
$\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}$이므로
$6+8=(1+3)+(5+y) \quad \therefore y=5$

4 (1) $\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}=5+\boxed{9}=\boxed{14}$
$\therefore$ (□ABCD의 둘레의 길이)$=\overline{AB}+\overline{CD}+\overline{AD}+\overline{BC}$
$=2\times\boxed{14}=\boxed{28}$

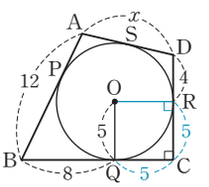
(2) $\overline{AD}+\overline{BC}=\overline{AB}+\overline{CD}=11+10=21$
$\therefore$ (□ABCD의 둘레의 길이)$=\overline{AB}+\overline{CD}+\overline{AD}+\overline{BC}$
$=2\times21=42$

(3) $\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}=12+16=28$
$\therefore$ (□ABCD의 둘레의 길이)$=\overline{AB}+\overline{CD}+\overline{AD}+\overline{BC}$
$=2\times28=56$

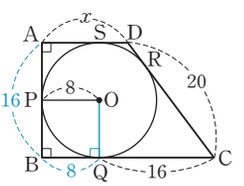
5 (1) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OQ}$를 그으면
□PBQO는 정사각형이므로
$\overline{PB}=\overline{OP}=x$
$\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}$이므로
$(4+\boxed{x})+15=10+\boxed{15}$
$\therefore x=\boxed{6}$



(2) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OR}$를 그으면
□OQCR는 정사각형이므로
$\overline{QC}=\overline{RC}=\overline{OQ}=5$
$\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}$이므로
$12+(4+5)=x+(8+5)$
$\therefore x=8$



(3) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OQ}$를 그으면
□PBQO는 정사각형이므로
$\overline{BQ}=\overline{OP}=8$
또 $\overline{AB}$는 원 O의 지름의 길이와 같으므로
$\overline{AB}=2\overline{OP}=2\times8=16$
$\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}$이므로
$16+20=x+(8+16)$ $\therefore x=12$



Ⅱ·2 원주각

6 원주각과 중심각의 크기 46쪽

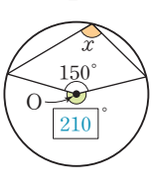
1 (1) 65° (2) 30° (3) 115°
(4) 그림은 풀이 참조, 210, 105
(5) 140° (6) 70° (7) 200° (8) 140°

1 (1) $\angle x=\frac{1}{2}\times130^\circ=65^\circ$

(2) $\angle x=\frac{1}{2}\times60^\circ=30^\circ$

(3) $\angle x=\frac{1}{2}\times230^\circ=115^\circ$

(4)



➡ $\angle x=\frac{1}{2}\times(360^\circ-150^\circ)$
$=\frac{1}{2}\times\boxed{210}^\circ=\boxed{105}^\circ$

(5) $\angle x=2\times70^\circ=140^\circ$
(6) $\angle x=2\times35^\circ=70^\circ$
(7) $\angle x=2\times100^\circ=200^\circ$
(8) $\angle x=360^\circ-2\times110^\circ=360^\circ-220^\circ=140^\circ$

원주각의 성질 (1) 47쪽

1 (1) 25° (2) 38°
2 (1) $\angle x=43^\circ$, $\angle y=100^\circ$ (2) $\angle x=28^\circ$, $\angle y=113^\circ$
(3) $\angle x=41^\circ$, $\angle y=35^\circ$
3 (1) 그림은 풀이 참조, 26, 37, 63
(2) 69° (3) 28°

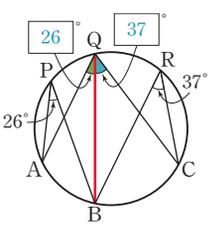
1 (1) $\angle x=\angle BAC=25^\circ$ ($\overset{\frown}{BC}$에 대한 원주각)
(2) $\angle x=\angle ACB=38^\circ$ ($\overset{\frown}{AB}$에 대한 원주각)

2 (1) $\angle x=\angle ADB=43^\circ$ ($\overset{\frown}{AB}$에 대한 원주각)
△PBC에서
$\angle y=57^\circ+43^\circ=100^\circ$

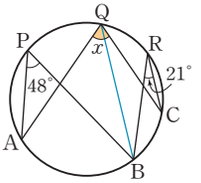
(2) $\angle x=\angle BAC=28^\circ$ ($\overset{\frown}{BC}$에 대한 원주각)
△PCD에서
$\angle y=85^\circ+28^\circ=113^\circ$

(3) $\angle x=\angle ACD=41^\circ$ ($\overset{\frown}{AD}$에 대한 원주각)
△PAB에서
$\angle y+41^\circ=76^\circ$ $\therefore \angle y=35^\circ$

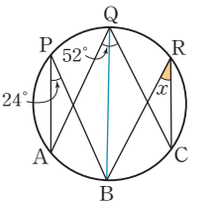
3 (1) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{QB}$를 그으면
$\angle AQB=\angle APB=\boxed{26}^\circ$
($\overset{\frown}{AB}$에 대한 원주각)
$\angle BQC=\angle BRC=\boxed{37}^\circ$
($\overset{\frown}{BC}$에 대한 원주각)
$\therefore \angle x=26^\circ+37^\circ=\boxed{63}^\circ$



(2) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{QB}$를 그으면
$\angle AQB=\angle APB=48^\circ$
($\overset{\frown}{AB}$에 대한 원주각)
$\angle BQC=\angle BRC=21^\circ$
($\overset{\frown}{BC}$에 대한 원주각)
$\therefore \angle x=48^\circ+21^\circ=69^\circ$



(3) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{QB}$를 그으면
$\angle AQB=\angle APB=24^\circ$
($\overset{\frown}{AB}$에 대한 원주각)
$\angle BQC=52^\circ-24^\circ=28^\circ$
이때 $\angle BRC=\angle BQC$
($\overset{\frown}{BC}$에 대한 원주각)
이므로
$\angle x=\angle BQC=28^\circ$



9 원주각의 성질 (2)

48쪽

1 (1) 70° (2) 35° (3) 24° (4) 45°

2 (1) 90, 34, 56 (2) 67° (3) 40° (4) 27°

1 (1) $\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로 $\angle ACB=90^\circ$
따라서 $\triangle ABC$에서
$\angle x=180^\circ-(90^\circ+20^\circ)=70^\circ$

(2) $\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로 $\angle ACB=90^\circ$
따라서 $\triangle ABC$에서
$\angle x=180^\circ-(90^\circ+55^\circ)=35^\circ$

(3) $\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로 $\angle ACB=90^\circ$
따라서 $\triangle ACB$에서
$\angle x=180^\circ-(90^\circ+66^\circ)=24^\circ$

(4) $\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로 $\angle ACB=90^\circ$
이때 $\triangle ACB$는 $\overline{CA}=\overline{CB}$인 이등변삼각형이므로
$\triangle ACB$에서
$\angle x=\frac{1}{2}\times(180^\circ-90^\circ)=45^\circ$

2 (1) $\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로 $\angle ADB=\boxed{90}^\circ$
$\angle CDB=\angle CAB=\boxed{34}^\circ$ ($\overset{\frown}{CB}$에 대한 원주각)
$\therefore \angle x=\angle ADB-\angle CDB$
$=90^\circ-34^\circ=\boxed{56}^\circ$

(2) $\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로 $\angle ACB=90^\circ$
$\angle BCD=\angle BAD=23^\circ$ ($\overset{\frown}{BD}$에 대한 원주각)
$\therefore \angle x=\angle ACB-\angle BCD$
$=90^\circ-23^\circ=67^\circ$

(3) $\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로 $\angle ADB=90^\circ$
$\angle ABD=\angle ACD=50^\circ$ ($\overset{\frown}{AD}$에 대한 원주각)
따라서 $\triangle ABD$에서
$\angle x=180^\circ-(90^\circ+50^\circ)=40^\circ$

(4) $\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로 $\angle ACB=90^\circ$
$\angle CAB=\angle CDB=63^\circ$ ($\overset{\frown}{CB}$에 대한 원주각)
따라서 $\triangle ACB$에서
$\angle x=180^\circ-(90^\circ+63^\circ)=27^\circ$

9 원주각의 크기와 호의 길이 (1)

49쪽

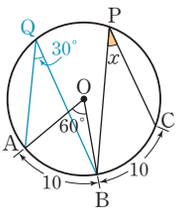
1 (1) 25° (2) 40° (3) 30°

2 (1) 9 (2) 11 (3) 12

1 (1) $\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{CD}$이므로 $\angle APB=\angle CQD$
$\therefore \angle x=25^\circ$

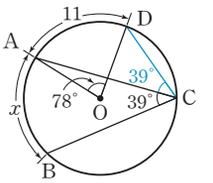
(2) $\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{CD}$이므로 $\angle APB=\angle CQD$
$\therefore \angle x=40^\circ$

(3) 오른쪽 그림과 같이 $\overset{\frown}{AB}$ 위에 있지 않은 원 O 위의 점을 Q라고 하면
$\overset{\frown}{AB}$에 대한 원주각의 크기는
$\angle AQB=\frac{1}{2}\times60^\circ=30^\circ$
이때 $\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{BC}$이므로
$\angle AQB=\angle BPC$ $\therefore \angle x=30^\circ$



2 (1) $\angle APB=\angle CQD$이므로 $\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{CD}$
$\therefore x=9$

(2) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{CD}$를 그으면
$\angle ACD=\frac{1}{2}\angle AOD$
$=\frac{1}{2}\times78^\circ=39^\circ$
따라서 $\angle ACB=\angle ACD$이므로
$\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{AD}$ $\therefore x=11$



(3) $\overline{PC}$가 원 O의 지름이므로 $\angle PDC=90^\circ$
$\triangle PCD$에서
$\angle CPD=180^\circ-(90^\circ+60^\circ)=30^\circ$
따라서 $\angle APB=\angle CPD$이므로
$\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{CD}$ $\therefore x=12$

10 원주각의 크기와 호의 길이 (2)

50쪽

1 (1) 45° (2) 80° (3) 75°

2 (1) 22 (2) 10 (3) 4

1 (1) $\angle APB:\angle CQD=\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{CD}$이므로
$15^\circ:\angle x=1:3$ $\therefore \angle x=45^\circ$

(2) $\angle APB:\angle BQC=\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{BC}$이므로
$16^\circ:\angle x=4:20$
$16^\circ:\angle x=1:5$ $\therefore \angle x=80^\circ$

(3) $\angle APB:\angle AQC=\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{AC}$이므로
$25^\circ:\angle x=7:(7+14)$
$25^\circ:\angle x=1:3$ $\therefore \angle x=75^\circ$

2 (1) $\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{CD}=\angle ADB:\angle CBD$이므로
$11:x=35^\circ:70^\circ$
$11:x=1:2$ $\therefore x=22$

(2) $\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{CD}=\angle ACB:\angle CBD$이므로
$x:15=30^\circ:45^\circ$
$x:15=2:3$ $\therefore x=10$

(3) $\overline{PB}$가 원 O의 지름이므로 $\angle PAB=90^\circ$
$\triangle PBA$에서
$\angle APB=180^\circ-(90^\circ+35^\circ)=55^\circ$
이때 $\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{CD}=\angle APB:\angle CPD$이므로
$10:x=55^\circ:22^\circ$
$10:x=5:2$ $\therefore x=4$

11 네 점이 한 원 위에 있을 조건

51쪽

1 (1) × (2) ○ (3) ○ (4) ×

2 (1) 32° (2) 35° (3) 25° (4) 85°

1 (1) ∠BAC≠∠BDC이므로 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있지 않다.

(2) ∠ABD=∠ACD이므로 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있다.

(3) △ABP에서
∠A=180°−(90°+35°)=55°
따라서 ∠BAC=∠BDC이므로 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있다.

(4) △PBC에서
∠C=85°−60°=25°
따라서 ∠ADB≠∠ACB이므로 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있지 않다.

2 (1) 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있으려면
∠BAC=∠BDC이어야 하므로
$\angle x=32^\circ$

(2) 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있으려면
∠ABD=∠ACD이어야 하므로
∠ABD=60°
따라서 △ABP에서
$\angle x=180^\circ-(60^\circ+85^\circ)=35^\circ$

(3) 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있으려면
∠BAC=∠BDC이어야 하므로
∠BDC=45°
따라서 △PCD에서
$\angle x+45^\circ=70^\circ$ ∴ $\angle x=25^\circ$

(4) 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있으려면
∠BAC=∠BDC이어야 하므로
∠BAC=50°
따라서 △PAB에서
$\angle x=50^\circ+35^\circ=85^\circ$

12 원에 내접하는 사각형의 성질

52쪽~53쪽

1 (1) $\angle x=105^\circ$, $\angle y=85^\circ$ (2) $\angle x=90^\circ$, $\angle y=120^\circ$
(3) $\angle x=77^\circ$, $\angle y=96^\circ$

2 (1) 95° (2) 115° (3) 24°

3 (1) 60, 180, 120 (2) $\angle x=110^\circ$, $\angle y=70^\circ$
(3) $\angle x=55^\circ$, $\angle y=125^\circ$ (4) $\angle x=105^\circ$, $\angle y=105^\circ$
(5) $\angle x=85^\circ$, $\angle y=85^\circ$

4 (1) 115, 65, 2, 130 (2) $\angle x=100^\circ$, $\angle y=200^\circ$
(3) $\angle x=70^\circ$, $\angle y=110^\circ$ (4) $\angle x=80^\circ$, $\angle y=160^\circ$
(5) $\angle x=120^\circ$, $\angle y=120^\circ$

1 (1) $\angle x+75^\circ=180^\circ$ ∴ $\angle x=105^\circ$
$\angle y+95^\circ=180^\circ$ ∴ $\angle y=85^\circ$

(2) $\angle x+90^\circ=180^\circ$ ∴ $\angle x=90^\circ$
$60^\circ+\angle y=180^\circ$ ∴ $\angle y=120^\circ$

(3) $\angle x+103^\circ=180^\circ$ ∴ $\angle x=77^\circ$
$84^\circ+\angle y=180^\circ$ ∴ $\angle y=96^\circ$

2 (3) $52^\circ+\angle x=76^\circ$ ∴ $\angle x=24^\circ$

3 (1) △ABC에서
$\angle x=180^\circ-(55^\circ+65^\circ)=\boxed{60}^\circ$
□ABCD가 원에 내접하므로
$\angle x+\angle y=\boxed{180}^\circ$에서
$60^\circ+\angle y=180^\circ$ ∴ $\angle y=\boxed{120}^\circ$

(2) △ABC에서
$\angle x=180^\circ-(40^\circ+30^\circ)=110^\circ$
□ABCD가 원에 내접하므로
$\angle x+\angle y=180^\circ$에서
$110^\circ+\angle y=180^\circ$ ∴ $\angle y=70^\circ$

(3) $\overline{BC}$가 원 O의 지름이므로 ∠BAC=90°
△ABC에서
$\angle x=180^\circ-(90^\circ+35^\circ)=55^\circ$
□ABCD가 원 O에 내접하므로
$\angle x+\angle y=180^\circ$에서
$55^\circ+\angle y=180^\circ$ ∴ $\angle y=125^\circ$

(4) △ACD에서
$\angle x=180^\circ-(30^\circ+45^\circ)=105^\circ$
□ABCD가 원에 내접하므로
$\angle y=\angle x=105^\circ$

(5) △ABD에서
$\angle x=180^\circ-(40^\circ+55^\circ)=85^\circ$
□ABCD가 원에 내접하므로
$\angle y=\angle x=85^\circ$

4 (2) □ABCD가 원 O에 내접하므로
$\angle x+80^\circ=180^\circ$
∴ $\angle x=100^\circ$
$\angle y=2\angle x=2\times100^\circ=200^\circ$

(3) $\angle x=\frac{1}{2}\times140^\circ=70^\circ$
□ABCD가 원 O에 내접하므로
$\angle x+\angle y=180^\circ$에서
$70^\circ+\angle y=180^\circ$
∴ $\angle y=110^\circ$

(4) □ABCD가 원 O에 내접하므로
$\angle x=80^\circ$
$\angle y=2\angle x=2\times80^\circ=160^\circ$

(5) $\angle x=\frac{1}{2}\times240^\circ=120^\circ$
□ABCD가 원 O에 내접하므로
$\angle y=\angle x=120^\circ$

13 사각형이 원에 내접하기 위한 조건 54쪽

1 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ×

2 (1) 110° (2) 98° (3) 60° (4) 50°

1 (1) ∠A+∠C=120°+60°=180°이므로 □ABCD가 원에 내접한다.

(2) ∠A≠∠DCE이므로 □ABCD가 원에 내접하지 않는다.

(3) △ABC에서

∠B=180°−(70°+30°)=80°

따라서 ∠B+∠D=80°+100°=180°이므로 □ABCD가 원에 내접한다.

(4) ∠ABD≠∠ACD이므로 □ABCD가 원에 내접하지 않는다.

2 (1) □ABCD가 원에 내접하므로

$\angle x+70^\circ=180^\circ$

$\therefore \angle x=110^\circ$

(2) △BCD에서

∠C=180°−(36°+62°)=82°

이때 □ABCD가 원에 내접하므로

$\angle x+\angle C=180^\circ$에서

$\angle x+82^\circ=180^\circ$

$\therefore \angle x=98^\circ$

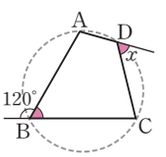
(3) □ABCD가 원에 내접하므로

∠ADC=∠ABE=120°

$\therefore \angle x=180^\circ-\angle ADC$

$=180^\circ-120^\circ=60^\circ$

[참고] □ABCD가 원에 내접하므로 $\angle x=\angle ABC$ 임을 이용하여 구할 수도 있다.



(4) △ABP에서

∠BAP=180°−(40°+90°)=50°

이때 □ABCD가 원에 내접하므로

∠BAC=∠BDC

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

14 원의 접선과 현이 이루는 각 55쪽~56쪽

1 (1) 75° (2) 100° (3) 85° (4) 35°

2 (1) 50° (2) 60° (3) 67° (4) 45°

3 (1) 130° (2) 64° (3) 55° (4) 27°

4 (1) BCA, 32, 32, 66 (2) $\angle x=38^\circ$, $\angle y=38^\circ$ (3) $\angle x=29^\circ$, $\angle y=32^\circ$

1 (1) $\angle x=\angle CBA=75^\circ$

(2) $\angle x=\angle BAT=100^\circ$

(3) ∠BCA=∠BAT=55°

따라서 △CAB에서

$\angle x=180^\circ-(55^\circ+40^\circ)=85^\circ$

(4) ∠BCA=∠BAT=115°

따라서 △BCA에서

$\angle x=180^\circ-(30^\circ+115^\circ)=35^\circ$

2 (1) ∠BCA=∠BAT=40°

$\overline{BC}$가 원 O의 지름이므로 ∠CAB=90°

따라서 △CAB에서

$\angle x=180^\circ-(40^\circ+90^\circ)=50^\circ$

(2) ∠CBA=∠CAT=30°

$\overline{BC}$가 원 O의 지름이므로 ∠CAB=90°

따라서 △CAB에서

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

(3) $\overline{BC}$가 원 O의 지름이므로 ∠CAB=90°

따라서 △CAB에서

∠CBA=180°−(23°+90°)=67°이므로

$\angle x=\angle CBA=67^\circ$

(4) $\overline{BC}$가 원 O의 지름이므로 ∠CAB=90°

이때 △CAB는 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이므로

$\angle BCA=\frac{1}{2}\times(180^\circ-90^\circ)=45^\circ$

$\therefore \angle x=\angle BCA=45^\circ$

3 (1) ∠BCA=∠BAT=65°

$\therefore \angle x=2\angle BCA=2\times65^\circ=130^\circ$

(2) ∠CBA=∠CAT=32°

$\therefore \angle x=2\angle CBA=2\times32^\circ=64^\circ$

(3) $\angle CBA=\frac{1}{2}\angle COA=\frac{1}{2}\times110^\circ=55^\circ$

$\therefore \angle x=\angle CBA=55^\circ$

(4) $\angle BCA=\frac{1}{2}\angle BOA=\frac{1}{2}\times54^\circ=27^\circ$

$\therefore \angle x=\angle BCA=27^\circ$

4 (2) △CDA에서 $40^\circ+\angle x=78^\circ$

$\therefore \angle x=38^\circ$

△CAB에서

$\angle y=\angle x=38^\circ$

(3) △CAB에서

$\angle x=\angle BAD=29^\circ$

이때 $\overline{BC}$는 원 O의 지름이므로 ∠CAB=90°

따라서 ∠CBA=180°−(29°+90°)=61°이므로

△ADB에서

$29^\circ+\angle y=61^\circ$ $\therefore \angle y=32^\circ$

[다른 풀이]

△CAB에서 $\angle x=\angle BAD=29^\circ$

이때 $\overline{BC}$는 원 O의 지름이므로 ∠CAB=90°

따라서 △CAD에서

$\angle y=180^\circ-\{29^\circ+(90^\circ+29^\circ)\}=32^\circ$

대단원 개념 마무리

57쪽~59쪽

1 (1) 12 (2) $2\sqrt{7}$ (3) $2\sqrt{3}$

2 (1) 18 (2) $\sqrt{5}$

3 (1) 67° (2) 64°

4 (1) 68 (2) 2

5 (1) 69 (2) 8

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

7 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ×

8 (1) 46° (2) 117°

9 (1) 111° (2) 98° (3) 55°

10 (1) 28 (2) 8

11 (1) 45 (2) 6

12 (1) × (2) × (3) ○

13 (1) $\angle x=95^\circ$, $\angle y=80^\circ$ (2) $\angle x=57^\circ$, $\angle y=123^\circ$
(3) $\angle x=88^\circ$, $\angle y=88^\circ$

14 ㄴ, ㄹ

15 (1) 76° (2) 92°

16 (1) 47° (2) 42°

1 (1) △OMA에서
$\overline{AM}=\sqrt{(3\sqrt{5})^2-3^2}=\sqrt{36}=6$
$\therefore x=2\overline{AM}=2\times6=12$

(2) $\overline{BM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times12=6$
따라서 △OMB에서
$x=\sqrt{8^2-6^2}=\sqrt{28}=2\sqrt{7}$

(3) $\overline{OC}=\overline{OB}=x$ (원 O의 반지름)이므로
$\overline{OM}=x-\sqrt{3}$
$\overline{BM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times6=3$이므로
△OBM에서
$3^2+(x-\sqrt{3})^2=x^2$
$9+x^2-2\sqrt{3}x+3=x^2$, $2\sqrt{3}x=12$
$\therefore x=2\sqrt{3}$

2 (1) $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{AB}=\overline{CD}$
$\therefore x=\overline{AB}=2\overline{AM}=2\times9=18$

(2) $\overline{DN}=\overline{CN}=2\sqrt{5}$이므로
△OND에서
$\overline{ON}=\sqrt{5^2-(2\sqrt{5})^2}=\sqrt{5}$
이때 $\overline{CD}=2\overline{CN}=2\times2\sqrt{5}=4\sqrt{5}$
즉, $\overline{AB}=\overline{CD}$이므로 $\overline{OM}=\overline{ON}$
$\therefore x=\sqrt{5}$

3 (1) $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{AB}=\overline{AC}$
따라서 △ABC는 이등변삼각형이므로
$\angle x=\frac{1}{2}\times(180^\circ-46^\circ)=67^\circ$

(2) $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{AC}=\overline{BC}$
따라서 △ABC는 이등변삼각형이므로
$\angle x=180^\circ-2\times58^\circ=64^\circ$

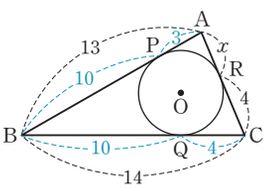
4 (1) $\angle PAO=\angle PBO=90^\circ$이므로
□PAOB에서
$\angle APB=360^\circ-(90^\circ+112^\circ+90^\circ)=68^\circ$
$\therefore x=68$

(2) $\overline{PA}=\overline{PB}$이므로 $x+8=5x$
$4x=8$ $\therefore x=2$

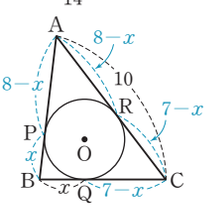
5 (1) $\overline{PA}=\overline{PB}$이므로 △PAB는 이등변삼각형이다.
따라서 $\angle ABP=\frac{1}{2}\times(180^\circ-42^\circ)=69^\circ$이므로
$x=69$

(2) $\overline{OC}=\overline{OB}=5$ (원 O의 반지름)이므로
$\overline{OP}=5+x$
$\overline{PB}=\overline{PA}=12$이고 $\angle OBP=90^\circ$이므로
직각삼각형 OBP에서
$12^2+5^2=(5+x)^2$, $144+25=25+10x+x^2$
$x^2+10x-144=0$, $(x-8)(x+18)=0$
$\therefore x=8$ 또는 $x=-18$
이때 x는 양수이므로 $x=8$

6 (1) $\overline{CQ}=\overline{CR}=4$이므로
$\overline{BP}=\overline{BQ}=14-4=10$
$\therefore x=\overline{AP}=13-10=3$



(2) $\overline{BP}=\overline{BQ}=x$이므로
$\overline{AR}=\overline{AP}=8-x$
$\overline{CR}=\overline{CQ}=7-x$
이때 $\overline{AC}=\overline{AR}+\overline{CR}$이므로
$10=(8-x)+(7-x)$
$2x=5$ $\therefore x=\frac{5}{2}$



7 (2) □ABCD가 원 O에 외접하므로 $\overline{BQ}=\overline{BP}$

8 (1) $\angle x=\frac{1}{2}\times92^\circ=46^\circ$

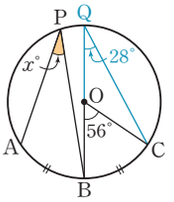
(2) $\angle x=\frac{1}{2}\times(360^\circ-126^\circ)=\frac{1}{2}\times234^\circ=117^\circ$

9 (1) $\angle DAC=\angle DBC=30^\circ$ ($\overset{\frown}{CD}$에 대한 원주각)
따라서 △APD에서
$\angle x=180^\circ-(30^\circ+39^\circ)=111^\circ$

(2) $\angle BAC=\angle BDC=72^\circ$ ($\overset{\frown}{BC}$에 대한 원주각)
따라서 △ABP에서
$\angle x=26^\circ+72^\circ=98^\circ$

(3) $\overline{BD}$가 원 O의 지름이므로 $\angle BCD=90^\circ$
△BCD에서
$\angle BDC=180^\circ-(35^\circ+90^\circ)=55^\circ$
$\therefore \angle x=\angle BDC=55^\circ$ ($\overset{\frown}{BC}$에 대한 원주각)

10 (1) 오른쪽 그림과 같이 $\overset{\frown}{BC}$ 위에 있지 않은 원 O 위의 점을 Q라고 하면 $\overset{\frown}{BC}$에 대한 원주각의 크기는



$\angle BQC=\frac{1}{2}\times 56^\circ=28^\circ$

이때 $\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{BC}$이므로

$\angle APB=\angle BQC=28^\circ$

$\therefore x=28$

(2) $\overline{BE}$가 원 O의 지름이므로 $\angle BAE=90^\circ$

$\triangle ABE$에서

$\angle ABE=180^\circ-(48^\circ+90^\circ)=42^\circ$

따라서 $\angle ABE=\angle CED$이므로

$\overset{\frown}{AE}=\overset{\frown}{CD}$

$\therefore x=8$

11 (1) $\angle ACD:\angle BAC=\overset{\frown}{AD}:\overset{\frown}{BC}$이므로

$27^\circ:x^\circ=3:5$

$\therefore x=45$

(2) $\overline{BC}$가 원 O의 지름이므로 $\angle BAC=90^\circ$

$\triangle ABC$에서

$\angle ABC=180^\circ-(90^\circ+36^\circ)=54^\circ$

이때 $\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{AC}=\angle ACB:\angle ABC$이므로

$x:9=36^\circ:54^\circ$

$x:9=2:3$

$\therefore x=6$

12 (1) $\angle BAC\neq\angle BDC$이므로 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있지 않다.

(2) $\angle ABD\neq\angle ACD$이므로 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있지 않다.

(3) $\triangle EBC$에서

$\angle EBC=180^\circ-(100^\circ+35^\circ)=45^\circ$

따라서 $\angle DAC=\angle DBC$이므로 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있다.

13 (1) $\square ABCD$가 원 O에 내접하므로

$\angle x=\angle DCE=95^\circ$

$\angle y+100^\circ=180^\circ$

$\therefore \angle y=80^\circ$

(2) $\overline{BC}$가 원 O의 지름이므로 $\angle BDC=90^\circ$

$\triangle BCD$에서

$\angle x=180^\circ-(33^\circ+90^\circ)=57^\circ$

$\square ABCD$가 원 O에 내접하므로

$\angle y+\angle x=180^\circ$에서

$\angle y+57^\circ=180^\circ$

$\therefore \angle y=123^\circ$

(3) $\angle x=\frac{1}{2}\times(360^\circ-184^\circ)=\frac{1}{2}\times 176^\circ=88^\circ$

$\square ABCD$가 원 O에 내접하므로

$\angle y=\angle x=88^\circ$

14 ㄴ. $\angle DCE=\angle DAB$이면 한 외각의 크기가 그와 이웃한 내각에 대한 대각의 크기와 같으므로 $\square ABCD$가 원에 내접한다.

ㄹ. $\angle BAC=\angle BDC$이면 $\overline{BE}$에 대하여 같은 쪽에 있는 두 각의 크기가 같으므로 $\square ABCD$가 원에 내접한다.

따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄹ이다.

15 (1) $\triangle ABC$에서

$\angle ABC=180^\circ-(36^\circ+40^\circ)=104^\circ$

$\square ABCD$가 원 O에 내접하므로

$\angle x+\angle ABC=180^\circ$에서

$\angle x+104^\circ=180^\circ$

$\therefore \angle x=76^\circ$

(2) $\square ABCD$가 원 O에 내접하므로

$\angle BDC=\angle BAC=64^\circ$

따라서 $\triangle DEC$에서

$\angle x=64^\circ+28^\circ=92^\circ$

16 (1) $\angle BCA=\frac{1}{2}\angle BOA=\frac{1}{2}\times 94^\circ=47^\circ$

$\therefore \angle x=\angle BCA=47^\circ$

(2) $\triangle BCA$에서

$\angle BCA=\angle BAT=66^\circ$

이때 $\overline{BC}$는 원 O의 지름이므로 $\angle CAB=90^\circ$

따라서 $\angle CAD=180^\circ-(90^\circ+66^\circ)=24^\circ$이므로

$\triangle CDA$에서

$\angle x+24^\circ=66^\circ$

$\therefore \angle x=42^\circ$

[참고] $\angle CAD=\angle CBA$이므로 $\triangle BDA$의 세 내각의 합이 180°임을 이용하여 구할 수도 있다.

통계

Ⅲ·1 산포도

1 편차

62쪽~63쪽

1 (1) 0, 3, −1 (2) 3, −4, 0, 5, −4
(3) −3, 7, 2, −5, −1 (4) 6, 9, 5
(5) 90, 75, 80, 85, 100, 80

2 표는 풀이 참조
(1) 4, 5 (2) 16 (3) 25 (4) 60

3 (1) 0, 0, 3 (2) −7 (3) −8 (4) 10

4 (1) −8 (2) 74점

5 157 cm

6 10권

1 (편차)=(변량)−(평균)이므로 표를 완성하면 다음과 같다.

(1)

변량	4	6	9	5
편차	−2	0	3	−1

(2)

변량	17	10	14	19	10
편차	3	−4	0	5	−4

(3)

변량	27	37	32	25	29
편차	−3	7	2	−5	−1

(4)

변량	8	6	9	5
편차	1	−1	2	−2

(5)

변량	90	75	80	85	100	80
편차	5	−10	−5	0	15	−5

2 (1) (평균)$=\frac{7+4+6+3}{\boxed{4}}=\frac{20}{4}=\boxed{5}$이므로

변량	7	4	6	3
편차	2	−1	1	−2

(2) (평균)$=\frac{18+11+16+22+13}{5}=\frac{80}{5}=16$이므로

변량	18	11	16	22	13
편차	2	−5	0	6	−3

(3) (평균)$=\frac{5+15+25+35+45}{5}=\frac{125}{5}=25$이므로

변량	5	15	25	35	45
편차	−20	−10	0	10	20

(4) (평균)$=\frac{35+45+55+70+80+75}{6}=\frac{360}{6}=60$이므로

변량	35	45	55	70	80	75
편차	−25	−15	−5	10	20	15

3 (2) 편차의 총합은 0이므로
$-5+x+(-1)+13=0$ $\therefore x=-7$
(3) 편차의 총합은 0이므로
$8+7+(-11)+x+(-1)+5=0$ $\therefore x=-8$
(4) 편차의 총합은 0이므로
$9+2+(-10)+5+(-16)+x=0$ $\therefore x=10$

4 (1) 편차의 총합은 0이므로
$-3+1+x+10=0$ $\therefore x=-8$
(2) (지호의 수학 점수)=(평균)+(편차)
$=82+(-8)=74$(점)

5 편차의 총합은 0이므로
$x+5+2+(-1)+0=0$ $\therefore x=-6$
$\therefore$ (태현이의 키)=(평균)+(편차)
$=163+(-6)=157$(cm)

6 편차의 총합은 0이므로
$-7+0+4+1+x=0$ $\therefore x=2$
$\therefore$ (슬기가 읽은 책의 수)=(평균)+(편차)
$=8+2=10$(권)

2 분산과 표준편차

64쪽~65쪽

1 (1) 30 (2) 6 (3) $\sqrt{6}$

2 10, $\sqrt{10}$ kg

3 (1) −3 (2) 12 (3) $2\sqrt{3}$

4 16, 4 ℃

5 (1) ❶ 4 ❷ 표는 풀이 참조
❸ 10 ❹ 2 ❺ $\sqrt{2}$
(2) ❶ 9 ❷ 표는 풀이 참조
❸ 90 ❹ 15 ❺ $\sqrt{15}$
(3) ❶ 12 ❷ 표는 풀이 참조
❸ 108 ❹ 18 ❺ $3\sqrt{2}$

6 2, $\sqrt{2}$회

7 8, $2\sqrt{2}$시간

8 20, $2\sqrt{5}$점

1 (1) (편차)^{2}의 총합을 구하면
$(-3)^2+0^2+4^2+(-2)^2+1^2=30$
(2) (분산)$=\frac{\{(\text{편차})^2\text{의 총합}\}}{(\text{변량의 개수})}=\frac{30}{5}=6$
(3) (표준편차)$=\sqrt{6}$

2 (편차)^{2}의 총합을 구하면
$6^2+(-1)^2+(-3)^2+0^2+(-2)^2=50$
$\therefore$ (분산)$=\frac{50}{5}=10$
(표준편차)$=\sqrt{10}$ kg

3 (1) 편차의 총합은 0이므로

$x+3+(-4)+5+(-1)=0$ $\therefore x=-3$

(2) $(\text{편차})^2$의 총합을 구하면

$(-3)^2+3^2+(-4)^2+5^2+(-1)^2=60$

$\therefore (\text{분산})=\frac{60}{5}=12$

(3) $(\text{표준편차})=\sqrt{12}=2\sqrt{3}$

4 편차의 총합은 0이므로

$4+(-6)+1+x+(-5)+3=0$ $\therefore x=3$

$(\text{편차})^2$의 총합을 구하면

$4^2+(-6)^2+1^2+3^2+(-5)^2+3^2=96$

$\therefore (\text{분산})=\frac{96}{6}=16$

$(\text{표준편차})=\sqrt{16}=4(℃)$

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

❷

변량	2	6	4	3	5
편차	−2	2	0	−1	1
$(\text{편차})^2$	4	4	0	1	1

❸ $\{(\text{편차})^2\text{의 총합}\}=4+4+0+1+1=10$

❹ $(\text{분산})=\frac{10}{5}=2$

❺ $(\text{표준편차})=\sqrt{2}$

(2) ❶ $(\text{평균})=\frac{4+5+14+11+13+7}{6}=\frac{54}{6}=9$

❷

변량	4	5	14	11	13	7
편차	−5	−4	5	2	4	−2
$(\text{편차})^2$	25	16	25	4	16	4

❸ $\{(\text{편차})^2\text{의 총합}\}=25+16+25+4+16+4=90$

❹ $(\text{분산})=\frac{90}{6}=15$

❺ $(\text{표준편차})=\sqrt{15}$

(3) ❶ $(\text{평균})=\frac{5+13+10+11+19+14}{6}=\frac{72}{6}=12$

❷

변량	5	13	10	11	19	14
편차	−7	1	−2	−1	7	2
$(\text{편차})^2$	49	1	4	1	49	4

❸ $\{(\text{편차})^2\text{의 총합}\}=49+1+4+1+49+4=108$

❹ $(\text{분산})=\frac{108}{6}=18$

❺ $(\text{표준편차})=\sqrt{18}=3\sqrt{2}$

6 $(\text{평균})=\frac{8+10+9+12+11}{5}=\frac{50}{5}=10(\text{회})$

각 변량의 편차를 구하면 ← 각 변량에서 평균 10회를 뺀~.

−2회, 0회, −1회, 2회, 1회

$(\text{편차})^2$의 총합을 구하면

$(-2)^2+0^2+(-1)^2+2^2+1^2=10$

$\therefore (\text{분산})=\frac{10}{5}=2$

$(\text{표준편차})=\sqrt{2}(\text{회})$

7 $(\text{평균})=\frac{9+3+7+10+3+4}{6}=\frac{36}{6}=6(\text{시간})$

각 변량의 편차를 구하면 ← 각 변량에서 평균 6시간을 뺀~.

3시간, −3시간, 1시간, 4시간, −3시간, −2시간

$(\text{편차})^2$의 총합을 구하면

$3^2+(-3)^2+1^2+4^2+(-3)^2+(-2)^2=48$

$\therefore (\text{분산})=\frac{48}{6}=8$

$(\text{표준편차})=\sqrt{8}=2\sqrt{2}$ (시간)

8 $(\text{평균})=\frac{17+23+14+20+11+23}{6}=\frac{108}{6}=18(\text{점})$

각 변량의 편차를 구하면 ← 각 변량에서 평균 18점을 뺀~.

−1점, 5점, −4점, 2점, −7점, 5점

$(\text{편차})^2$의 총합을 구하면

$(-1)^2+5^2+(-4)^2+2^2+(-7)^2+5^2=120$

$\therefore (\text{분산})=\frac{120}{6}=20$

$(\text{표준편차})=\sqrt{20}=2\sqrt{5}$ (점)

자료의 분석

66쪽~67쪽

1 (1) B팀 (2) C팀

2 (1) 재민 (2) 혜지 (3) 보연

3 (1) ○ (2) × (3) × (4) × (5) ○ (6) ×

4 (1) ㄴ (2) ㄴ (3) ㄷ

5 (1) 7.6점, 7.6점 (2) 영화 A (3) 영화 B

6 (1) 도현 (2) 바다

7 (1) 2회, 2회 (2) B반 (3) A반

1 (1) 표준편차가 작을수록 자료의 분포 상태가 고르므로 세 팀 중 월별 득점이 가장 고른 팀은 B팀이다.

(2) 표준편차가 클수록 자료의 분포 상태가 고르지 않으므로 세 팀 중 월별 득점이 가장 고르지 않은 팀은 C팀이다.

2 (1) 평균이 낮을수록 수면 시간도 짧으므로 수면 시간이 가장 짧은 학생은 재민이다.

(2) 표준편차가 작을수록 수면 시간이 규칙적이므로(고르므로) 수면 시간이 가장 규칙적인 학생은 혜지다.

(3) 표준편차가 클수록 수면 시간이 불규칙적이므로(고르지 않으므로) 수면 시간이 가장 불규칙적인 학생은 보연이다.

3 (1) B반의 평균이 C반의 평균보다 높으므로 B반의 수학 성적이 C반의 수학 성적보다 우수하다.

(2) 각 반의 학생 수는 알 수 없다.

(3) 평균과 표준편차로는 수학 성적이 가장 좋은 학생이 어느 반에 있는지 알 수 없다.
(4) (표준편차)$=\sqrt{(\text{분산})}$이고 C반의 표준편차가 B반의 표준편차보다 크므로 C반의 분산이 B반의 분산보다 크다.
(5) D반의 표준편차가 가장 작으므로 D반의 수학 성적이 가장 고르다.
(6) 편차의 총합은 항상 0이다.

4 (1) 변량이 평균인 3을 중심으로 가까이 모여 있을수록 분포 상태가 고르므로 분포 상태가 가장 고른 것은 ㄴ이다.
(2) 변량이 평균인 3을 중심으로 가까이 모여 있을수록 분산이 작으므로 분산이 가장 작은 것은 ㄴ이다.
(3) 변량이 평균인 3을 중심으로 멀리 흩어져 있을수록 표준편차가 크므로 표준편차가 가장 큰 것은 ㄷ이다.
[참고] 분산 또는 표준편차가 작다.
↳ 산포도
➡ 변량이 평균을 중심으로 가까이 모여 있다.
➡ 변량 간의 격차가 작다.
➡ 자료의 분포 상태가 고르다.

5 (1) 영화 A의 평점에서
$(\text{평균})=\dfrac{8+6+5+10+9}{5}=\dfrac{38}{5}=7.6(\text{점})$
영화 B의 평점에서
$(\text{평균})=\dfrac{7+6+8+9+8}{5}=\dfrac{38}{5}=7.6(\text{점})$
(2) 변량이 평균인 7.6점을 중심으로 멀리 흩어져 있을수록 평점이 고르지 않으므로 평점이 더 고르지 않은 영화는 A이다.
(3) 변량이 평균인 7.6점을 중심으로 가까이 모여 있을수록 표준편차가 작으므로 표준편차가 더 작은 영화는 B이다.

6 (1) 변량이 평균인 8점을 중심으로 멀리 흩어져 있을수록 기록의 기복이 심하므로(고르지 않으므로) 기록의 기복이 더 심한 사람은 도현이다.
(2) 변량이 평균인 8점을 중심으로 가까이 모여 있을수록 표준편차가 작으므로 표준편차가 더 작은 사람은 바다이다.

7 (1) A반의 도서관 방문 횟수에서
$(\text{평균})=\dfrac{0\times4+1\times3+2\times0+3\times1+4\times2+5\times2}{12}$
$=\dfrac{24}{12}=2(\text{회})$
B반의 도서관 방문 횟수에서
$(\text{평균})=\dfrac{0\times1+1\times3+2\times4+3\times3+4\times1}{12}$
$=\dfrac{24}{12}=2(\text{회})$
(2) 변량이 평균인 2회를 중심으로 가까이 모여 있을수록 도서관 방문 횟수가 고르므로 도서관 방문 횟수가 더 고른 반은 B반이다.
(3) 변량이 평균인 2회를 중심으로 멀리 흩어져 있을수록 분산이 크므로 분산이 더 큰 반은 A반이다.

Ⅲ·2 상자그림과 산점도

4 사분위수 68쪽

1 156, 159, 163, 165, 167, 171, 174, 176, 182
(1) 156 cm (2) 182 cm (3) 167 cm (4) 161 cm
(5) 175 cm

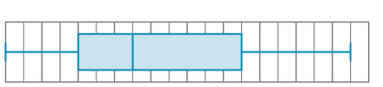
2 5, 6, 7, 8, 8, 9, 10, 11, 12, 16
(1) 5권 (2) 16권 (3) 8.5권 (4) 7권
(5) 11권

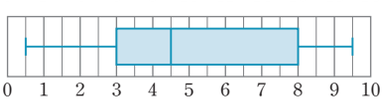
1 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면
156, 159, 163, 165, 167, 171, 174, 176, 182
(3) 변량의 개수가 홀수이므로 중앙값은 167 cm이다.
(4) 제1사분위수는 변량 156, 159, 163, 165의 중앙값인
$\dfrac{159+163}{2}=161(\text{cm})$
(5) 제3사분위수는 변량 171, 174, 176, 182의 중앙값인
$\dfrac{174+176}{2}=175(\text{cm})$

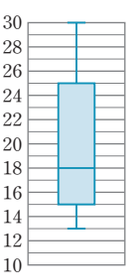
2 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면
5, 6, 7, 8, 8, 9, 10, 11, 12, 16
(3) 변량의 개수가 짝수이므로 중앙값은
$\dfrac{8+9}{2}=8.5(\text{권})$
(4) 제1사분위수는 변량 5, 6, 7, 8, 8의 중앙값인 7권이다.
(5) 제3사분위수는 변량 9, 10, 11, 12, 16의 중앙값인 11권이다.

5 상자그림 69쪽

1 풀이 참조
2 그림은 풀이 참조
(1) 12, 16, 21, 25, 27 (2) 3, 7, 11, 15, 17

1 (1)


(2)


(3)


2 (1) 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

12, 16, 19, 21, 22, 25, 27

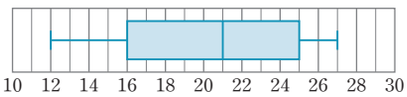
최솟값은 12, 최댓값은 27이고

변량의 개수가 홀수이므로 중앙값은 21,

제1사분위수는 변량 12, 16, 19의 중앙값인 16,

제3사분위수는 변량 22, 25, 27의 중앙값인 25이다.

따라서 상자그림은 다음과 같다.



(2) 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

3, 6, 8, 10, 11, 12, 14, 16, 17

최솟값은 3, 최댓값은 17이고

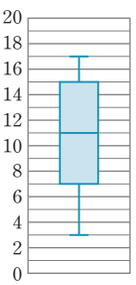
변량의 개수가 홀수이므로 중앙값은 11,

제1사분위수는 변량 3, 6, 8, 10의 중앙값인 $\frac{6+8}{2}=7$,

제3사분위수는 변량 12, 14, 16, 17의 중앙값인

$\frac{14+16}{2}=15$이다.

따라서 상자그림은 다음과 같다.



6 상자그림의 이해 70쪽

1 (1) 10권 (2) 2권 (3) 약 25% (4) ㉡

2 (1) 7회 (2) 12회 (3) 약 50% (4) ㉠

1 (2) 최솟값이 2권이므로 책을 가장 적게 빌린 학생은 책을 2권 빌렸다.

(3) 제3사분위수가 20권이므로 책을 20권 이상 빌린 학생은 전체의 약 25%이다.

(4) 구간이 짧을수록 변량이 밀집되어 있으므로 변량이 가장 밀집된 구간은 ㉡이다.

2 (2) 최댓값이 12회이므로 박물관을 가장 많이 방문한 학생은 박물관을 12회 방문하였다.

(3) 제1사분위수가 2회, 제3사분위수가 7회이므로 박물관 방문 횟수가 2회 이상 7회 이하인 학생은 전체의 약 50%이다.

(4) 구간이 길수록 변량이 흩어져 있으므로 변량이 가장 흩어져 있는 구간은 ㉠이다.

7 상자그림을 이용한 두 자료의 분포 비교 71쪽

1 (1) 제품 B (2) 제품 A (3) 제품 B (4) 제품 A

2 (1) 4회 (2) B반 (3) B반 (4) A반

1 (1) 제품 만족도에서 최저점은 4점이고, 이 점수는 제품 B가 받았다.

(2) 제품 A: 최댓값이 20점, 최솟값이 10점이므로
그 차는 20−10=10(점)

제품 B: 최댓값이 19점, 최솟값이 4점이므로
그 차는 19−4=15(점)

따라서 제품 만족도의 최댓값과 최솟값의 차가 더 작은 제품은 A이다.

(3) 제품 A의 제품 만족도의 제1사분위수가 13점이고, 제품 B의 제품 만족도의 중앙값이 13점이므로 제품 만족도가 13점 이하인 비율은 제품 B가 더 높다.

(4) 제품 A의 제품 만족도에 대한 상자그림이 제품 B의 제품 만족도에 대한 상자그림보다 전체적으로 오른쪽에 있으므로 제품 A의 제품 만족도가 상대적으로 더 높다.

2 (1) 최솟값은 A반: 0회, B반: 4회이므로
그 차는 4−0=4(회)

(2) 영화 관람 횟수가 가장 많은 학생의 기록은 12회이고, 이 학생은 B반에 속해 있다.

(3) A반의 영화 관람 횟수의 제3사분위수가 6회이고, B반의 영화 관람 횟수의 제1사분위수가 6회이므로 영화 관람 횟수가 6회 이상인 비율은 B반이 더 높다.

(4) A반의 영화 관람 횟수에 대한 상자그림이 B반의 영화 관람 횟수에 대한 상자그림보다 전체적으로 아래쪽에 있으므로 A반의 영화 관람 횟수가 상대적으로 더 적다.

8 산점도 72쪽

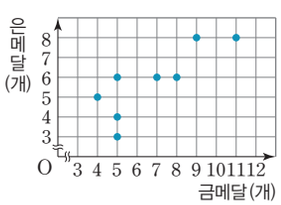
1 풀이 참조

2 풀이 참조

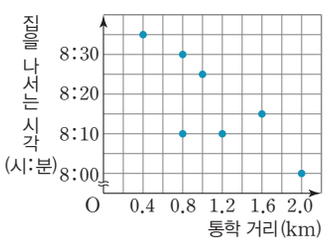
3 (1) 15 °C (2) 2개

4 (1) 4점 (2) 7점

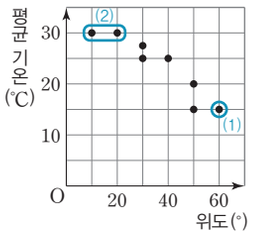
1



2



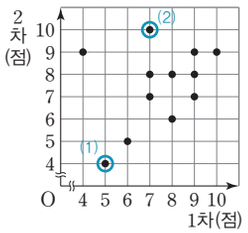
3



(1) 위도가 가장 높은 도시의 위도는 60°이고, 이 도시의 평균 기온은 15 ℃이다.

(2) 평균 기온이 가장 높은 도시의 평균 기온은 30 ℃이고, 이러한 도시는 위도가 10°, 20°인 2개이다.

4



(1) 1차 점수가 두 번째로 낮은 선수의 1차 점수는 5점이고, 이 선수의 2차 점수는 4점이다.

(2) 2차 점수가 가장 높은 선수의 2차 점수는 10점이고, 이 선수의 1차 점수는 7점이다.

9 산점도의 이해

73쪽~74쪽

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

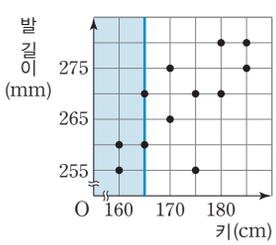
2 (1) 4명 (2) 2명 (3) 4명 (4) 4, 40

3 (1) 5명 (2) $\frac{1}{3}$

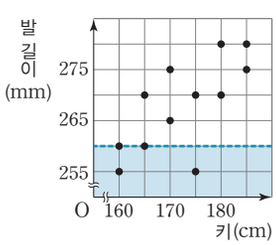
4 (1) 8명 (2) 55 %

5 (1) 2명 (2) 3명 (3) 18편 (4) 25 % (5) $\frac{1}{8}$

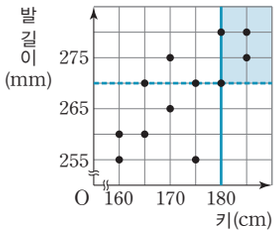
1 (1) 키가 165 cm 이하인 학생은 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하므로 4명이다.



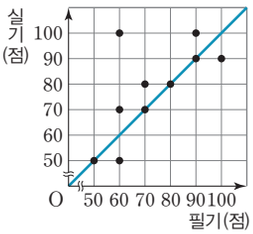
(2) 발 길이가 260 mm 미만인 학생은 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 제외)에 속하므로 2명이다.



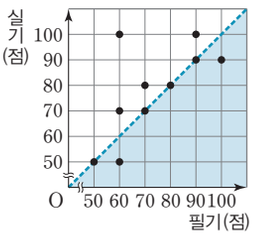
(3) 키가 180 cm 이상인 학생 중 발 길이가 270 mm 초과인 학생은 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 중 실선은 포함, 점선은 제외)에 속하므로 3명이다.



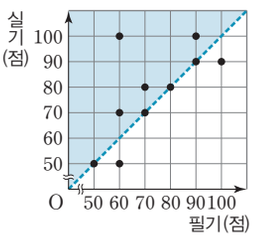
2 (1) 필기 점수와 실기 점수가 같은 학생은 오른쪽 그림에서 대각선 위에 있으므로 4명이다.



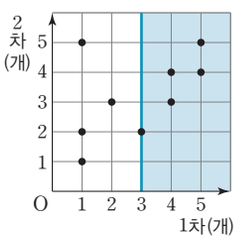
(2) 필기 점수가 실기 점수보다 높은 학생은 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 제외)에 속하므로 2명이다.



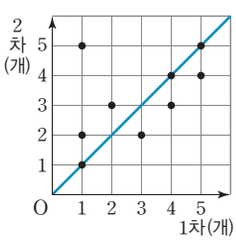
(3) 실기 점수가 필기 점수보다 높은 학생은 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 제외)에 속하므로 4명이다.



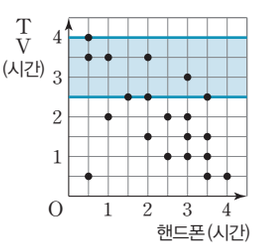
3 (1) 1차 시험에서 문제를 3개 이상 맞힌 학생은 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하므로 5명이다.



(2) 두 번의 시험에서 맞힌 문제 수의 변화가 없는, 즉 맞힌 문제 수가 같은 학생은 오른쪽 그림에서 대각선 위에 있으므로 3명이다.
따라서 그 비율은
$\frac{3}{9}=\frac{1}{3}$

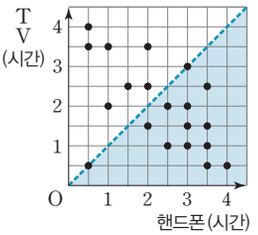


4 (1) TV 시청 시간이 2시간 30분 이상 4시간 이하인 학생은 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하므로 8명이다.

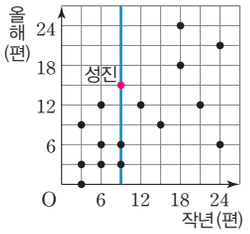


(2) TV 시청 시간이 핸드폰 이용 시간보다 더 적은 학생은 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 제외)에 속하므로 11명이다.

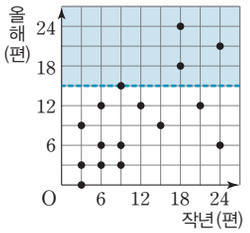
$\therefore \frac{11}{20}\times 100=55(\%)$



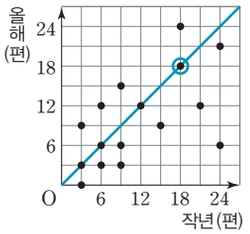
5 (1) 작년에 본 영화의 수가 성진이와 같은 학생은 오른쪽 그림에서 세로선 위에 있으므로 2명이다.



(2) 올해 본 영화의 수가 15편 초과인 학생은 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 제외)에 속하므로 3명이다.

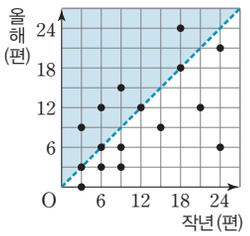


(3) 작년과 올해 본 영화의 수가 같은 학생은 오른쪽 그림에서 대각선 위에 있으므로 이 중에서 영화를 가장 많이 본 학생이 올해 본 영화는 18편이다.



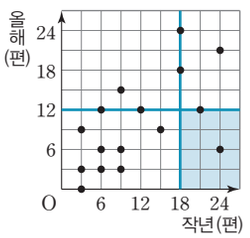
(4) 작년보다 올해 영화를 더 많이 본 학생은 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 제외)에 속하므로 4명이다.

$\therefore \frac{4}{16}\times 100=25(\%)$



(5) 영화를 작년에는 18편 이상 봤지만 올해는 12편 이하로 본 학생은 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하므로 2명이다.
따라서 그 비율은

$\frac{2}{16}=\frac{1}{8}$



10 상관관계

75쪽~76쪽

1 (1) ㄷ, ㅁ (2) ㄱ (3) ㄴ, ㄹ, ㅂ (4) ㄷ
2 양의 상관관계
3 (1) 양 (2) 없다 (3) 음 (4) 없다 (5) 양 (6) 음
4 (1) ○ (2) × (3) × (4) ○ (5) × (6) ○ (7) ×
5 (1) 양의 상관관계 (2) C (3) A
6 (1) 음의 상관관계 (2) B (3) 2

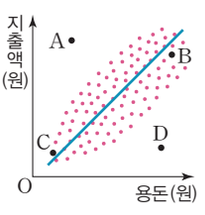
1 ㄱ. 음의 상관관계
ㄴ, ㄹ, ㅂ. 상관관계가 없다.
ㄷ, ㅁ. 양의 상관관계
(4) 상관관계가 강할수록 점들이 한 직선에 가까이 모여 있으므로 가장 강한 양의 상관관계가 있는 것은 ㄷ이다.

2 풍속이 빠를수록 파도의 평균 높이도 대체로 높으므로 두 변량 사이에는 양의 상관관계가 있다.

3 (1) 연극의 관객 수가 많을수록 입장료 총액도 대체로 많으므로 두 변량 사이에는 양의 상관관계가 있다.
(2) 지능 지수가 높아짐에 따라 머리둘레가 대체로 증가하거나 감소하는 경향이 있지 않으므로 두 변량 사이에는 상관관계가 없다.
(3) 하루 중 낮의 길이가 길수록 밤의 길이는 대체로 짧으므로 두 변량 사이에는 음의 상관관계가 있다.
(4) 책가방의 무게가 무거워짐에 따라 학업 성적이 대체로 증가하거나 감소하는 경향이 있지 않으므로 두 변량 사이에는 상관관계가 없다.
(5) 에어컨 사용 시간이 많을수록 전기 요금도 대체로 많이 나가므로 두 변량 사이에는 양의 상관관계가 있다.
(6) 자동차의 속력이 빠를수록 목적지까지 걸리는 시간이 대체로 적게 걸리므로 두 변량 사이에는 음의 상관관계가 있다.

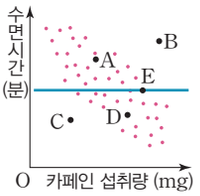
4 (2) 독서량이 많을수록 국어 성적도 대체로 높으므로 두 변량 사이에는 양의 상관관계가 있다.
(3) 주어진 산점도에서 A가 C보다 왼쪽에 있으므로 A가 C보다 한 학기 동안 책을 더 적게 읽었다.
(5) B와 D의 국어 성적은 다르다.
(7) B는 다른 학생들에 비해 독서량도 많고 국어 성적도 좋은 편이다.

5 (1) 용돈이 많을수록 지출액도 대체로 많으므로 두 변량 사이에는 양의 상관관계가 있다.
(3) 용돈에 비해 지출액이 가장 많은 학생을 나타내는 점은 오른쪽 그림에서 대각선의 위쪽에 있으면서 대각선에서 가장 멀리 떨어진 점이다.
따라서 구하는 학생은 A이다.



6 (1) 카페인 섭취량이 많을수록 수면 시간이 대체로 짧으므로 두 변량 사이에는 음의 상관관계가 있다.

(3) 학생 E보다 수면시간이 더 긴 학생을 나타내는 점은 가로선의 위쪽에 있는 점이다.
따라서 A, B이므로 구하는 학생의 수는 2이다.



대단원 개념 마무리

77쪽~79쪽

1 (1) $-2, 7, 2, -6, -1$ (2) $-1, -3, -8, 7, 3, 2$

2 (1) 2 (2) -1

3 3개

4 (1) $18, 3\sqrt{2}$ (2) $10, \sqrt{10}$

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

6 (1) 1반 (2) 3반

7 ㄱ, ㄴ

8 (1) ○ (2) × (3) × (4) ×
(5) ○ (6) × (7) ○

9 (1) 225 mm (2) 280 mm (3) 250 mm (4) 235 mm
(5) 262.5 mm

10 (1) 풀이 참조 (2) 약 75% (3) 13, 15

11 (1) ○ (2) × (3) ○

12 (1) 20점 (2) 7명 (3) 3명 (4) 12.5%

13 ④

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

15 ㄱ, ㄴ, ㄹ

1 (1) $(\text{평균}) = \frac{27+36+31+23+28}{5} = \frac{145}{5} = 29$이므로

변량	27	36	31	23	28
편차	-2	7	2	-6	-1

(2) $(\text{평균}) = \frac{16+14+9+24+20+19}{6} = \frac{102}{6} = 17$이므로

변량	16	14	9	24	20	19
편차	-1	-3	-8	7	3	2

2 (1) 편차의 총합은 0이므로
$4+(-2)+x+1+(-5)=0 \quad \therefore x=2$
(2) 편차의 총합은 0이므로
$-5+x+0+7+2+(-3)=0 \quad \therefore x=-1$

3 편차의 총합은 0이므로
$2+x+(-3)+4+(-1)=0 \quad \therefore x=-2$
$\therefore$ (은호가 구매한 필기구의 개수)=(평균)+(편차)
$=5+(-2)=3$(개)

4 (1) 편차의 총합은 0이므로
$2+(-4)+3+x+(-6)=0 \quad \therefore x=5$
$(\text{편차})^2$의 총합을 구하면
$2^2+(-4)^2+3^2+5^2+(-6)^2=90$
$\therefore (\text{분산}) = \frac{90}{5} = 18$
$(\text{표준편차}) = \sqrt{18} = 3\sqrt{2}$
(2) 편차의 총합은 0이므로
$5+(-1)+(-4)+x+3+0=0 \quad \therefore x=-3$
$(\text{편차})^2$의 총합을 구하면
$5^2+(-1)^2+(-4)^2+(-3)^2+3^2+0^2=60$
$\therefore (\text{분산}) = \frac{60}{6} = 10$
$(\text{표준편차}) = \sqrt{10}$

5 (1) $(\text{평균}) = \frac{2+6+10+9+3}{5}$
$= \frac{30}{5} = 6$
각 변량의 편차를 구하면
$-4, 0, 4, 3, -3$
$(\text{편차})^2$의 총합을 구하면
$(-4)^2+0^2+4^2+3^2+(-3)^2=50$
$\therefore (\text{분산}) = \frac{50}{5} = 10$
$(\text{표준편차}) = \sqrt{10}$
(2) $(\text{평균}) = \frac{11+9+6+12+14+8}{6}$
$= \frac{60}{6} = 10$
각 변량의 편차를 구하면
$1, -1, -4, 2, 4, -2$
$(\text{편차})^2$의 총합을 구하면
$1^2+(-1)^2+(-4)^2+2^2+4^2+(-2)^2=42$
$\therefore (\text{분산}) = \frac{42}{6} = 7$
$(\text{표준편차}) = \sqrt{7}$

6 (1) 평균이 높을수록 미술 수행평가 성적이 우수하므로 미술 수행평가 성적이 가장 우수한 반은 1반이다.
(2) 표준편차가 작을수록 미술 수행평가 성적이 고르므로 미술 수행평가 성적이 가장 고른 반은 3반이다.

7 ㄱ. $(\text{선수 A의 평균}) = \frac{5+9+10+4+2}{5}$
$= \frac{30}{5} = 6$(점)
$(\text{선수 B의 평균}) = \frac{6+5+8+7+4}{5}$
$= \frac{30}{5} = 6$(점)

ㄴ. 변량이 평균인 6점을 중심으로 멀리 흩어져 있을수록 점수의 기복이 심하므로(고르지 않으므로) 점수의 기복이 더 심한 선수는 A이다.

ㄷ. 변량이 평균인 6점을 중심으로 가까이 모여 있을수록 표준편차가 작으므로 선수 B의 표준편차가 선수 A의 표준편차보다 더 작다.

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ이다.

8 (2) 편차는 0이거나 음수일 수도 있다.

(3) 분산은 (편차)^{2}의 평균이다.

[참고] 편차의 총합은 0이므로 편차의 평균도 항상 0이다.

(4) 평균의 크기는 분산의 크기와 상관없다.

(6) 분산이 작으면 표준편차도 작다.

9 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

225, 230, 235, 235, 240, 245, 255, 260, 260, 265, 270, 280

(3) 변량의 개수가 짝수이므로 중앙값은

$\frac{245+255}{2}=250(\text{mm})$

(4) 제1사분위수는 변량 225, 230, 235, 235, 240, 245의 중앙값인

$\frac{235+235}{2}=235(\text{mm})$

(5) 제3사분위수는 변량 255, 260, 260, 265, 270, 280의 중앙값인

$\frac{260+265}{2}=262.5(\text{mm})$

10 (1)



(2) 제3사분위수가 15점이므로 체육 수행평가 점수가 15점 이하인 학생은 전체의 약 75%이다.

(3) 구간의 길이가 짧을수록 변량이 밀집되어 있으므로 변량이 가장 밀집된 구간은 체육 수행평가 점수가 13점 이상 15점 이하인 구간이다.

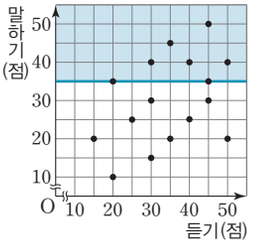
11 (1) 1반의 스마트폰 사용 시간의 최댓값은 7.5시간, 2반의 스마트폰 사용 시간의 최댓값은 6시간이므로 스마트폰 사용 시간이 가장 긴 학생이 속한 반은 1반이다.

(2) 1반의 스마트폰 사용 시간의 중앙값이 4시간이고, 2반의 스마트폰 사용 시간의 제3사분위수가 4시간이므로 스마트폰 사용 시간이 4시간 이하인 학생의 비율은 1반이 2반보다 더 낮다.

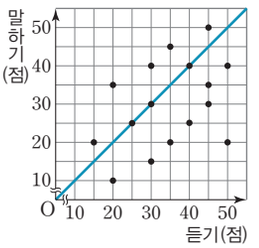
(3) 1반의 스마트폰 사용 시간에 대한 상자그림이 2반의 스마트폰 사용 시간에 대한 상자그림보다 전체적으로 오른쪽에 있으므로 1반의 스마트폰 사용 시간이 상대적으로 더 길다.

12 (1) 말하기 점수가 가장 낮은 학생의 말하기 점수는 10점이고, 이 학생의 듣기 점수는 20점이다.

(2) 말하기 점수가 35점 이상인 학생은 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하므로 7명이다.

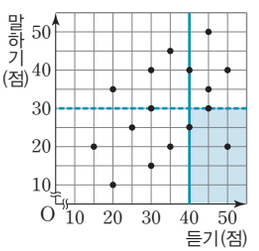


(3) 듣기 점수와 말하기 점수가 같은 학생은 오른쪽 그림에서 대각선 위에 있으므로 3명이다.



(4) 듣기 점수가 40점 이상, 말하기 점수가 30점 미만인 학생은 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 중 실선은 포함, 점선은 제외)에 속하므로 2명이다.

$\therefore \frac{2}{16}\times 100=12.5(\%)$



13 ①, ② 양의 상관관계

③ 상관관계가 없다.

④, ⑤ 음의 상관관계

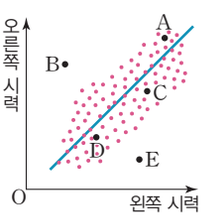
이때 산점도의 점들이 한 직선에 가까이 모여 있을수록 상관관계가 강하므로 가장 강한 음의 상관관계를 나타내는 산점도는 ④이다.

15 ㄱ. 왼쪽 시력이 높을수록 오른쪽 시력도 대체로 높으므로 두 변량 사이에는 양의 상관관계가 있다.

ㄷ. E는 오른쪽 그림에서 대각선의 아래쪽에 있으므로 왼쪽 시력에 비해 오른쪽 시력이 나쁘다.

ㅁ. 오른쪽 시력에 비해 왼쪽 시력이 가장 좋은 학생은 오른쪽 그림에서 대각선의 아래쪽에 있으면서 대각선에서 가장 멀리 떨어진 점이다.

따라서 구하는 학생은 E이다.



따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ, ㄹ이다.

Ⅰ 삼각비

2쪽~12쪽

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

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

(3) ① $\frac{5}{7}$ ② $\frac{2\sqrt{6}}{7}$ ③ $\frac{5\sqrt{6}}{12}$

(4) ① $\frac{\sqrt{6}}{4}$ ② $\frac{\sqrt{10}}{4}$ ③ $\frac{\sqrt{15}}{5}$

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

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

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

(4) ① $\frac{2\sqrt{3}}{5}$ ② $\frac{\sqrt{13}}{5}$ ③ $\frac{2\sqrt{39}}{13}$

3 (1) ① 15 ② $3\sqrt{21}$ (2) ① 4 ② $4\sqrt{2}$

(3) ① 6 ② $2\sqrt{13}$ (4) ① 10 ② 8

4 (1) ① $\frac{7}{25}$ ② $\frac{24}{25}$ (2) ① $\frac{\sqrt{7}}{4}$ ② $\frac{3\sqrt{7}}{7}$

(3) ① $\frac{\sqrt{3}}{3}$ ② $\sqrt{2}$ (4) ① $\frac{2\sqrt{10}}{11}$ ② $\frac{2\sqrt{10}}{9}$

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

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

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

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

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

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

8 (1) ① $2\sqrt{2}$ ② $2\sqrt{2}$ (2) ① 10 ② 5

(3) ① $8\sqrt{3}$ ② $4\sqrt{3}$ (4) ① 6 ② $3\sqrt{2}$

(5) ① $2\sqrt{6}$ ② $3\sqrt{2}$

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

(3) ① 10 ② $\frac{10\sqrt{3}}{3}$ (4) ① 4 ② $\frac{8\sqrt{3}}{3}$

10 (1) ㄱ, ㅁ, ㅂ (2) ㄴ, ㄹ (3) ㄷ

11 (1) 0.5878 (2) 0.8090 (3) 0.7265 (4) 0.8090

(5) 0.5878

12 (1) 0 (2) $\sqrt{3}$ (3) $\sqrt{2}$ (4) $\frac{1}{2}$

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

13 (1) 0.4067 (2) 0.9336 (3) 0.9205 (4) 0.4040

14 (1) 69° (2) 71° (3) 68° (4) 70°

15 (1) ① $6\cos 42^\circ$ ② $6\sin 42^\circ$

(2) ① $\frac{9}{\tan 63^\circ}$ ② $\frac{9}{\sin 63^\circ}$

(3) ① $13\tan 37^\circ$ ② $\frac{13}{\cos 37^\circ}$

16 $6\sqrt{3}$m

17 84m

18 14.5m

19 28.82m

20 (1) $4\sqrt{7}$ (2) 5 (3) $2\sqrt{7}$ (4) $2\sqrt{14}$

21 $5\sqrt{5}$m

22 $4\sqrt{7}$ km

23 (1) 6 (2) $3\sqrt{6}$ (3) $8\sqrt{2}$ (4) $4\sqrt{6}$

24 $200\sqrt{6}$ m

25 $2\sqrt{2}$ km

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

27 $50(3-\sqrt{3})$m

28 (1) $4(3+\sqrt{3})$ (2) $7(\sqrt{3}+1)$

29 $2\sqrt{3}$ km

30 (1) 14 (2) $24\sqrt{3}$ (3) 60 (4) 9

(5) $36\sqrt{3}$

31 (1) $\frac{27}{2}$ (2) 15 (3) 9 (4) $\frac{15\sqrt{6}}{2}$

(5) $2\sqrt{3}$

32 (1) $16\sqrt{3}$ (2) $\frac{23}{2}$ (3) $14\sqrt{3}$ (4) $10+25\sqrt{3}$

33 (1) 54 (2) 48

34 (1) $25\sqrt{2}$ (2) 6

1 (1) ① $\sin A=\frac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\frac{12}{13}$

② $\cos A=\frac{\overline{AB}}{\overline{AC}}=\frac{5}{13}$

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

(2) ① $\sin B=\frac{\overline{AC}}{\overline{BC}}=\frac{4}{6}=\frac{2}{3}$

② $\cos B=\frac{\overline{AB}}{\overline{BC}}=\frac{2\sqrt{5}}{6}=\frac{\sqrt{5}}{3}$

③ $\tan B=\frac{\overline{AC}}{\overline{AB}}=\frac{4}{2\sqrt{5}}=\frac{2\sqrt{5}}{5}$

(3) ① $\sin C=\frac{\overline{AB}}{\overline{BC}}=\frac{5}{7}$

② $\cos C=\frac{\overline{AC}}{\overline{BC}}=\frac{2\sqrt{6}}{7}$

③ $\tan C=\frac{\overline{AB}}{\overline{AC}}=\frac{5}{2\sqrt{6}}=\frac{5\sqrt{6}}{12}$

(4) ① $\sin A=\frac{\overline{BC}}{\overline{AB}}=\frac{2\sqrt{6}}{8}=\frac{\sqrt{6}}{4}$

② $\cos A=\frac{\overline{AC}}{\overline{AB}}=\frac{2\sqrt{10}}{8}=\frac{\sqrt{10}}{4}$

③ $\tan A=\frac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\frac{2\sqrt{6}}{2\sqrt{10}}=\frac{\sqrt{60}}{10}=\frac{2\sqrt{15}}{10}=\frac{\sqrt{15}}{5}$

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

① $\sin A=\frac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\frac{1}{\sqrt{5}}=\frac{\sqrt{5}}{5}$

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

③ $\tan A=\frac{\overline{BC}}{\overline{AB}}=\frac{1}{2}$

(2) $\overline{BC}=\sqrt{2^2+(\sqrt{5})^2}=\sqrt{9}=3$

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

② $\cos B=\frac{\overline{AB}}{\overline{BC}}=\frac{2}{3}$

③ $\tan B=\frac{\overline{AC}}{\overline{AB}}=\frac{\sqrt{5}}{2}$

(3) $\overline{AB}=\sqrt{(3\sqrt{2})^2-(\sqrt{6})^2}=\sqrt{12}=2\sqrt{3}$

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

② $\cos C=\frac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\frac{\sqrt{6}}{3\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{12}}{6}=\frac{2\sqrt{3}}{6}=\frac{\sqrt{3}}{3}$

③ $\tan C=\frac{\overline{AB}}{\overline{BC}}=\frac{2\sqrt{3}}{\sqrt{6}}=\frac{2\sqrt{18}}{6}=\frac{3\sqrt{2}}{3}=\sqrt{2}$

(4) $\overline{BC}=\sqrt{5^2-(2\sqrt{3})^2}=\sqrt{13}$

① $\sin B=\frac{\overline{AC}}{\overline{AB}}=\frac{2\sqrt{3}}{5}$

② $\cos B=\frac{\overline{BC}}{\overline{AB}}=\frac{\sqrt{13}}{5}$

③ $\tan B=\frac{\overline{AC}}{\overline{BC}}=\frac{2\sqrt{3}}{\sqrt{13}}=\frac{2\sqrt{39}}{13}$

3 (1) ① $\sin A=\frac{6}{x}=\frac{2}{5}$이므로 $x=15$

② $y=\sqrt{x^2-6^2}=\sqrt{15^2-6^2}=\sqrt{189}=3\sqrt{21}$

(2) ① $\cos B=\frac{x}{4\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{3}}{3}$이므로

$x=\frac{\sqrt{3}}{3}\times 4\sqrt{3}=4$

② $y=\sqrt{(4\sqrt{3})^2-x^2}=\sqrt{(4\sqrt{3})^2-4^2}=\sqrt{32}=4\sqrt{2}$

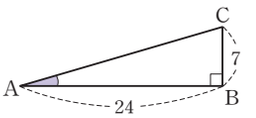
(3) ① $\tan C=\frac{4}{x}=\frac{2}{3}$이므로 $x=6$

② $y=\sqrt{4^2+x^2}=\sqrt{4^2+6^2}=\sqrt{52}=2\sqrt{13}$

(4) ① $\cos C=\frac{6}{x}=\frac{3}{5}$이므로 $x=10$

② $y=\sqrt{x^2-6^2}=\sqrt{10^2-6^2}=\sqrt{64}=8$

4 (1) $\tan A=\frac{7}{24}$이므로 오른쪽 그림과 같은 직각삼각형 ABC를 생각할 수 있다.

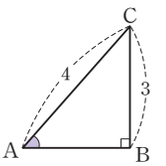


$\therefore \overline{AC}=\sqrt{24^2+7^2}=\sqrt{625}=25$

① $\sin A=\frac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\frac{7}{25}$

② $\cos A=\frac{\overline{AB}}{\overline{AC}}=\frac{24}{25}$

(2) $\sin A=\frac{3}{4}$이므로 오른쪽 그림과 같은 직각삼각형 ABC를 생각할 수 있다.

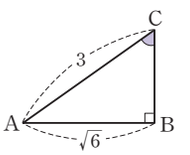


$\therefore \overline{AB}=\sqrt{4^2-3^2}=\sqrt{7}$

① $\cos A=\frac{\overline{AB}}{\overline{AC}}=\frac{\sqrt{7}}{4}$

② $\tan A=\frac{\overline{BC}}{\overline{AB}}=\frac{3}{\sqrt{7}}=\frac{3\sqrt{7}}{7}$

(3) $\cos A=\frac{\sqrt{6}}{3}$이므로 오른쪽 그림과 같은 직각삼각형 ABC를 생각할 수 있다.

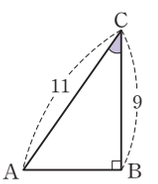


$\therefore \overline{BC}=\sqrt{3^2-(\sqrt{6})^2}=\sqrt{3}$

① $\cos C=\frac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\frac{\sqrt{3}}{3}$

② $\tan C=\frac{\overline{AB}}{\overline{BC}}=\frac{\sqrt{6}}{\sqrt{3}}=\sqrt{2}$

(4) $\sin A=\frac{9}{11}$이므로 오른쪽 그림과 같은 직각삼각형 ABC를 생각할 수 있다.



$\therefore \overline{AB}=\sqrt{11^2-9^2}=\sqrt{40}=2\sqrt{10}$

① $\sin C=\frac{\overline{AB}}{\overline{AC}}=\frac{2\sqrt{10}}{11}$

② $\tan C=\frac{\overline{AB}}{\overline{BC}}=\frac{2\sqrt{10}}{9}$

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

$\angle ACB=\angle DAB=x$

따라서 $\triangle ABC$에서

$\sin x=\sin C=\frac{\overline{AB}}{\overline{BC}}=\frac{3\sqrt{3}}{6}=\frac{\sqrt{3}}{2}$

$\cos x=\cos C=\frac{\overline{AC}}{\overline{BC}}=\frac{3}{6}=\frac{1}{2}$

$\tan x=\tan C=\frac{\overline{AB}}{\overline{AC}}=\frac{3\sqrt{3}}{3}=\sqrt{3}$

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

$\angle ABC=\angle DAC=y$

따라서 $\triangle ABC$에서

$\sin y=\sin B=\frac{\overline{AC}}{\overline{BC}}=\frac{3}{6}=\frac{1}{2}$

$\cos y=\cos B=\frac{\overline{AB}}{\overline{BC}}=\frac{3\sqrt{3}}{6}=\frac{\sqrt{3}}{2}$

$\tan y=\tan B=\frac{\overline{AC}}{\overline{AB}}=\frac{3}{3\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{3}}{3}$

(2) ① △ABC∽△DBA(AA 닮음)이므로
$\angle ACB=\angle DAB=x$
따라서 △ABC에서
$\sin x=\sin C=\frac{\overline{AB}}{\overline{BC}}=\frac{12}{13}$
$\cos x=\cos C=\frac{\overline{AC}}{\overline{BC}}=\frac{5}{13}$
$\tan x=\tan C=\frac{\overline{AB}}{\overline{AC}}=\frac{12}{5}$
② △ABC∽△DAC(AA 닮음)이므로
$\angle ABC=\angle DAC=y$
따라서 △ABC에서
$\sin y=\sin B=\frac{\overline{AC}}{\overline{BC}}=\frac{5}{13}$
$\cos y=\cos B=\frac{\overline{AB}}{\overline{BC}}=\frac{12}{13}$
$\tan y=\tan B=\frac{\overline{AC}}{\overline{AB}}=\frac{5}{12}$

6 (1) △ABC∽△EDC(AA 닮음)이므로
$\angle ABC=\angle EDC=x$
따라서 △ABC에서
① $\sin x=\sin B=\frac{\overline{AC}}{\overline{BC}}=\frac{12}{15}=\frac{4}{5}$
② $\cos x=\cos B=\frac{\overline{AB}}{\overline{BC}}=\frac{9}{15}=\frac{3}{5}$
③ $\tan x=\tan B=\frac{\overline{AC}}{\overline{AB}}=\frac{12}{9}=\frac{4}{3}$
(2) △ABC∽△EDC(AA 닮음)이므로
$\angle ABC=\angle EDC=x$
따라서 △ABC에서
① $\sin x=\sin B=\frac{\overline{AC}}{\overline{BC}}=\frac{7\sqrt{3}}{14}=\frac{\sqrt{3}}{2}$
② $\cos x=\cos B=\frac{\overline{AB}}{\overline{BC}}=\frac{7}{14}=\frac{1}{2}$
③ $\tan x=\tan B=\frac{\overline{AC}}{\overline{AB}}=\frac{7\sqrt{3}}{7}=\sqrt{3}$

7 (1) $\sin 30^\circ+\tan 45^\circ=\frac{1}{2}+1=\frac{3}{2}$
(2) $\tan 30^\circ-\sin 60^\circ=\frac{\sqrt{3}}{3}-\frac{\sqrt{3}}{2}=-\frac{\sqrt{3}}{6}$
(3) $\cos 30^\circ\times\tan 60^\circ=\frac{\sqrt{3}}{2}\times\sqrt{3}=\frac{3}{2}$
(4) $\sin 45^\circ\div\cos 60^\circ=\frac{\sqrt{2}}{2}\div\frac{1}{2}$
$=\frac{\sqrt{2}}{2}\times 2=\sqrt{2}$
(5) $4\sin 60^\circ\div\tan 30^\circ=4\times\frac{\sqrt{3}}{2}\div\frac{\sqrt{3}}{3}$
$=4\times\frac{\sqrt{3}}{2}\times\frac{3}{\sqrt{3}}=6$
(6) $\sin 60^\circ-\cos 30^\circ+\sqrt{3}\tan 60^\circ$
$=\frac{\sqrt{3}}{2}-\frac{\sqrt{3}}{2}+\sqrt{3}\times\sqrt{3}=3$
(7) $\sin 30^\circ\times 6\cos 45^\circ+\tan 45^\circ\div\sin 45^\circ$
$=\frac{1}{2}\times 6\times\frac{\sqrt{2}}{2}+1\div\frac{\sqrt{2}}{2}$
$=\frac{1}{2}\times 6\times\frac{\sqrt{2}}{2}+1\times\frac{2}{\sqrt{2}}$
$=\frac{3\sqrt{2}}{2}+\sqrt{2}=\frac{5\sqrt{2}}{2}$
(8) $(\sin 30^\circ+\tan 45^\circ)(\sin 60^\circ+\cos 30^\circ)$
$=\left(\frac{1}{2}+1\right)\left(\frac{\sqrt{3}}{2}+\frac{\sqrt{3}}{2}\right)=\frac{3}{2}\times\sqrt{3}=\frac{3\sqrt{3}}{2}$

8 (1) ① $\sin 45^\circ=\frac{x}{4}=\frac{\sqrt{2}}{2}$이므로 $x=2\sqrt{2}$
② $\cos 45^\circ=\frac{y}{4}=\frac{\sqrt{2}}{2}$이므로 $y=2\sqrt{2}$
(2) ① $\sin 60^\circ=\frac{5\sqrt{3}}{x}=\frac{\sqrt{3}}{2}$이므로 $x=10$
② $\tan 60^\circ=\frac{5\sqrt{3}}{y}=\sqrt{3}$이므로 $y=5$
(3) ① $\cos 30^\circ=\frac{12}{x}=\frac{\sqrt{3}}{2}$이므로 $x=12\times\frac{2}{\sqrt{3}}=8\sqrt{3}$
② $\tan 30^\circ=\frac{y}{12}=\frac{\sqrt{3}}{3}$이므로 $y=4\sqrt{3}$
(4) ① $\sin 45^\circ=\frac{3\sqrt{2}}{x}=\frac{\sqrt{2}}{2}$이므로 $x=6$
② $\tan 45^\circ=\frac{3\sqrt{2}}{y}=1$이므로 $y=3\sqrt{2}$
(5) ① $\cos 60^\circ=\frac{\sqrt{6}}{x}=\frac{1}{2}$이므로 $x=2\sqrt{6}$
② $\tan 60^\circ=\frac{y}{\sqrt{6}}=\sqrt{3}$이므로 $y=3\sqrt{2}$

9 (1) ① △ABC에서 $\sin 60^\circ=\frac{x}{4}=\frac{\sqrt{3}}{2}$이므로
$x=2\sqrt{3}$
② △ACD에서 $\tan 30^\circ=\frac{2\sqrt{3}}{y}=\frac{\sqrt{3}}{3}$이므로
$y=6$
(2) ① △ABC에서 $\cos 30^\circ=\frac{3}{x}=\frac{\sqrt{3}}{2}$이므로
$x=2\sqrt{3}$
② △ACD에서 $\sin 45^\circ=\frac{2\sqrt{3}}{y}=\frac{\sqrt{2}}{2}$이므로
$y=2\sqrt{3}\times\frac{2}{\sqrt{2}}=2\sqrt{6}$
(3) ① △ABC에서 $\sin 45^\circ=\frac{x}{10\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{2}}{2}$이므로
$x=\frac{\sqrt{2}}{2}\times 10\sqrt{2}=10$
② △BCD에서 $\tan 60^\circ=\frac{10}{y}=\sqrt{3}$이므로
$y=\frac{10}{\sqrt{3}}=\frac{10\sqrt{3}}{3}$
(4) ① △ABC에서 $\sin 30^\circ=\frac{x}{8}=\frac{1}{2}$이므로
$x=4$
② △ADC에서 $\sin 60^\circ=\frac{4}{y}=\frac{\sqrt{3}}{2}$이므로
$y=4\times\frac{2}{\sqrt{3}}=\frac{8\sqrt{3}}{3}$

10 ㄱ. $\sin x=\frac{\overline{BC}}{\overline{AB}}=\frac{\overline{BC}}{1}=\overline{BC}$

ㄴ. $\cos x=\frac{\overline{AC}}{\overline{AB}}=\frac{\overline{AC}}{1}=\overline{AC}$

ㄷ. $\tan x=\frac{\overline{DE}}{\overline{AE}}=\frac{\overline{DE}}{1}=\overline{DE}$

ㄹ. $\sin y=\frac{\overline{AC}}{\overline{AB}}=\frac{\overline{AC}}{1}=\overline{AC}$

ㅁ. $\cos y=\frac{\overline{BC}}{\overline{AB}}=\frac{\overline{BC}}{1}=\overline{BC}$

ㅂ. $\overline{BC}/\!/\overline{DE}$이므로 $z=y$ (동위각)

$\therefore \cos z=\cos y=\overline{BC}$

11 (1) $\sin 36^\circ=\frac{\overline{AB}}{\overline{OA}}=\frac{0.5878}{1}=0.5878$

(2) $\cos 36^\circ=\frac{\overline{OB}}{\overline{OA}}=\frac{0.8090}{1}=0.8090$

(3) $\tan 36^\circ=\frac{\overline{CD}}{\overline{OD}}=\frac{0.7265}{1}=0.7265$

△AOB에서

$\angle OAB=180^\circ-(90^\circ+36^\circ)=54^\circ$

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

(5) $\cos 54^\circ=\frac{\overline{AB}}{\overline{OA}}=\frac{0.5878}{1}=0.5878$

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

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

(3) $\tan 0^\circ+\cos 45^\circ\div\sin 30^\circ=0+\frac{\sqrt{2}}{2}\div\frac{1}{2}$

$=0+\frac{\sqrt{2}}{2}\times 2=\sqrt{2}$

(4) $\cos 60^\circ-\sin 90^\circ+\tan 45^\circ=\frac{1}{2}-1+1=\frac{1}{2}$

(5) $\sqrt{2}\sin 45^\circ-\cos 0^\circ+\sqrt{3}\tan 30^\circ$

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

$=1-1+1=1$

(6) $\sin 60^\circ\times\cos 90^\circ-\tan 0^\circ\div\cos 30^\circ$

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

(7) $\sin 0^\circ\times\cos 45^\circ+2\sin 30^\circ\div\tan 60^\circ$

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

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

(8) $\tan 30^\circ\times\cos 0^\circ-4\sin 90^\circ\div\cos 30^\circ$

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

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

$=\frac{\sqrt{3}}{3}-\frac{8\sqrt{3}}{3}=-\frac{7\sqrt{3}}{3}$

16 △ABC에서

$\overline{BC}=12\sin 60^\circ=12\times\frac{\sqrt{3}}{2}=6\sqrt{3}$(m)

17 △ABC에서

$\overline{AB}=100\cos 33^\circ=100\times 0.84=84$(m)

따라서 두 지점 A, B 사이의 거리는 84 m이다.

18 $\overline{AH}=$(진섭이의 눈높이)$=1.7$m

$\overline{AB}=10$ m이므로 △ABC에서

$\overline{AC}=10\tan 52^\circ=10\times 1.28=12.8$(m)

$\therefore \overline{CH}=\overline{AH}+\overline{AC}$

$=1.7+12.8=14.5$(m)

19 △ABC에서

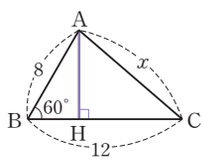
$\overline{AC}=18\tan 26^\circ=18\times 0.49=8.82$(m)

$\overline{AB}=\frac{18}{\cos 26^\circ}=\frac{18}{0.9}=20$(m)

$\therefore$ (부러지기 전 나무의 높이)$=\overline{AC}+\overline{AB}$

$=8.82+20=28.82$(m)

20 (1) 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라고 하자.



△ABH에서

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

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

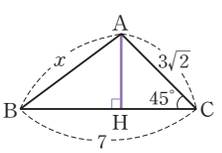
$\therefore \overline{CH}=\overline{BC}-\overline{BH}=12-4=8$

따라서 △AHC에서

$x=\sqrt{\overline{AH}^2+\overline{CH}^2}$

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

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



△AHC에서

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

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

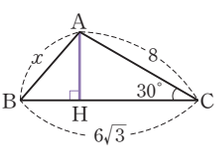
$\overline{CH}=3\sqrt{2}\cos 45^\circ=3\sqrt{2}\times\frac{\sqrt{2}}{2}=3$

$\therefore \overline{BH}=\overline{BC}-\overline{CH}=7-3=4$

따라서 △ABH에서

$x=\sqrt{\overline{AH}^2+\overline{BH}^2}=\sqrt{3^2+4^2}=\sqrt{25}=5$

(3) 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라고 하자.



△AHC에서

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

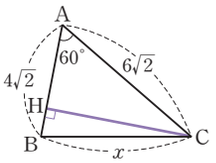
$\overline{CH}=8\cos 30^\circ=8\times\frac{\sqrt{3}}{2}=4\sqrt{3}$

$\therefore \overline{BH}=\overline{BC}-\overline{CH}=6\sqrt{3}-4\sqrt{3}=2\sqrt{3}$

따라서 △ABH에서

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

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



△AHC에서

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

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

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

$\therefore \overline{BH}=\overline{AB}-\overline{AH}=4\sqrt{2}-3\sqrt{2}=\sqrt{2}$

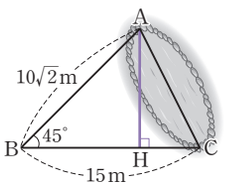
따라서 △BCH에서

$x=\sqrt{\overline{CH}^2+\overline{BH}^2}$

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

$=\sqrt{56}=2\sqrt{14}$

21 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라고 하자.



△ABH에서

$\overline{AH}=10\sqrt{2}\sin 45^\circ$

$=10\sqrt{2}\times\frac{\sqrt{2}}{2}=10(\text{m})$

$\overline{BH}=10\sqrt{2}\cos 45^\circ$

$=10\sqrt{2}\times\frac{\sqrt{2}}{2}=10(\text{m})$

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

즉, △AHC에서

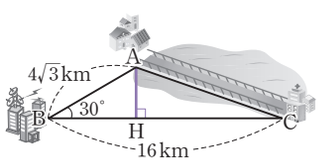
$\overline{AC}=\sqrt{\overline{AH}^2+\overline{CH}^2}$

$=\sqrt{10^2+5^2}$

$=\sqrt{125}=5\sqrt{5}(\text{m})$

따라서 두 지점 A, C 사이의 거리는 $5\sqrt{5}$m이다.

22 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라고 하자.



△ABH에서

$\overline{AH}=4\sqrt{3}\sin 30^\circ$

$=4\sqrt{3}\times\frac{1}{2}=2\sqrt{3}\,(\text{km})$

$\overline{BH}=4\sqrt{3}\cos 30^\circ=4\sqrt{3}\times\frac{\sqrt{3}}{2}=6(\text{km})$

$\therefore \overline{CH}=\overline{BC}-\overline{BH}=16-6=10(\text{km})$

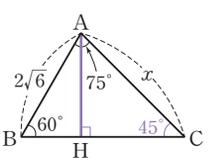
따라서 △AHC에서

$\overline{AC}=\sqrt{\overline{AH}^2+\overline{CH}^2}$

$=\sqrt{(2\sqrt{3})^2+10^2}$

$=\sqrt{112}=4\sqrt{7}(\text{km})$

23 (1) 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라고 하자.



△ABH에서

$\overline{AH}=2\sqrt{6}\sin 60^\circ$

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

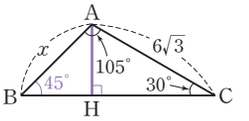
$\angle C=180^\circ-(75^\circ+60^\circ)=45^\circ$이므로

△AHC에서

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

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

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



△AHC에서

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

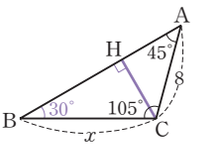
$\angle B=180^\circ-(105^\circ+30^\circ)=45^\circ$이므로

△ABH에서

$x=\frac{\overline{AH}}{\sin B}=\frac{3\sqrt{3}}{\sin 45^\circ}$

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

(3) 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 C에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 H라고 하자.



△AHC에서

$\overline{CH}=8\sin 45^\circ=8\times\frac{\sqrt{2}}{2}=4\sqrt{2}$

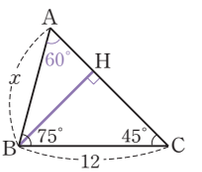
$\angle B=180^\circ-(105^\circ+45^\circ)=30^\circ$이므로

△BCH에서

$x=\frac{\overline{CH}}{\sin B}=\frac{4\sqrt{2}}{\sin 30^\circ}$

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

(4) 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 B에서 $\overline{AC}$에 내린 수선의 발을 H라고 하자.



△BCH에서

$\overline{BH}=12\sin 45^\circ=12\times\frac{\sqrt{2}}{2}=6\sqrt{2}$

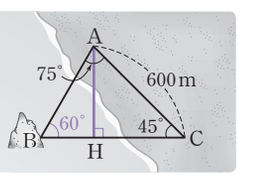
$\angle A=180^\circ-(75^\circ+45^\circ)=60^\circ$이므로

△ABH에서

$x=\frac{\overline{BH}}{\sin A}=\frac{6\sqrt{2}}{\sin 60^\circ}$

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

24 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라고 하자.



△AHC에서

$\overline{AH}=600\sin 45^\circ$

$=600\times\frac{\sqrt{2}}{2}=300\sqrt{2}(\text{m})$

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

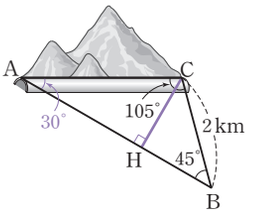
△ABH에서

$\overline{AB}=\frac{\overline{AH}}{\sin B}=\frac{300\sqrt{2}}{\sin 60^\circ}$

$=300\sqrt{2}\div\frac{\sqrt{3}}{2}=300\sqrt{2}\times\frac{2}{\sqrt{3}}=200\sqrt{6}(\text{m})$

따라서 지점 A에서 바위 B까지의 거리는 $200\sqrt{6}$m이다.

25 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 C에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 H라고 하자.



△BCH에서

$\overline{CH}=2\sin 45^\circ$

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

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

△AHC에서

$\overline{AC}=\frac{\overline{CH}}{\sin A}=\frac{\sqrt{2}}{\sin 30^\circ}=\sqrt{2}\div\frac{1}{2}=\sqrt{2}\times 2=2\sqrt{2}\,(\text{km})$

26 (1) △ABH에서

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

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

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

$\sqrt{3}h+h=2$에서 $(\sqrt{3}+1)h=2$

$\therefore h=\frac{2}{\sqrt{3}+1}=\sqrt{3}-1$

(2) △ABH에서

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

△AHC에서

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

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

$\frac{\sqrt{3}}{3}h+\sqrt{3}h=12$에서 $\frac{4\sqrt{3}}{3}h=12$

$\therefore h=12\times\frac{3}{4\sqrt{3}}=3\sqrt{3}$

27 $\overline{AH}=h$ m라고 하면 △ABH에서

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

△AHC에서

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

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

$h+\frac{\sqrt{3}}{3}h=100$에서 $\frac{3+\sqrt{3}}{3}h=100$

$\therefore h=100\times\frac{3}{3+\sqrt{3}}=50(3-\sqrt{3})$

따라서 전망대의 높이 $\overline{AH}$는 $50(3-\sqrt{3})$ m이다.

28 (1) △ABH에서

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

△ACH에서

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

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

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

$\therefore h=8\times\frac{3}{3-\sqrt{3}}=4(3+\sqrt{3})$

(2) △ABH에서

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

$\angle ACH=180^\circ-135^\circ=45^\circ$이므로

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

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

$\sqrt{3}h-h=14$에서 $(\sqrt{3}-1)h=14$

$\therefore h=\frac{14}{\sqrt{3}-1}=7(\sqrt{3}+1)$

29 $\overline{AH}=h$ km라고 하면 △ABH에서

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

△ACH에서

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

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

$\sqrt{3}h-\frac{\sqrt{3}}{3}h=4$에서 $\frac{2\sqrt{3}}{3}h=4$

$\therefore h=4\times\frac{3}{2\sqrt{3}}=2\sqrt{3}$

따라서 비행기의 높이 $\overline{AH}$는 $2\sqrt{3}$ km이다.

[다른 풀이]

△ABC에서 $\angle BAC=60^\circ-30^\circ=30^\circ$

즉, $\angle ABC=\angle BAC$이므로 △ABC는 이등변삼각형이다.

$\therefore \overline{AC}=\overline{BC}=4$ km

따라서 △ACH에서

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

30 (1) $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 8\times 7\times\sin 30^\circ$

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

(2) $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 8\times 12\times\sin 60^\circ$

$=\frac{1}{2}\times 8\times 12\times\frac{\sqrt{3}}{2}=24\sqrt{3}$

(3) $\angle C=180^\circ-(100^\circ+35^\circ)=45^\circ$이므로

$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 12\sqrt{2}\times 10\times\sin 45^\circ$

$=\frac{1}{2}\times 12\sqrt{2}\times 10\times\frac{\sqrt{2}}{2}=60$

(4) $\angle B=\angle C$이므로 △ABC는 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이다.

따라서 $\overline{AB}=6$이고

$\angle A=180^\circ-(75^\circ+75^\circ)=30^\circ$이므로

$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 6\times 6\times\sin 30^\circ$

$=\frac{1}{2}\times 6\times 6\times\frac{1}{2}=9$

(5) $\overline{AB}=\overline{BC}=\overline{CA}=12$이므로 △ABC는 정삼각형이다.

따라서 $\angle B=60^\circ$이므로

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

$=\frac{1}{2}\times 12\times 12\times\frac{\sqrt{3}}{2}=36\sqrt{3}$

31 (1) $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 6\times 9\times \sin(180^\circ-150^\circ)$

$=\frac{1}{2}\times 6\times 9\times \sin 30^\circ$

$=\frac{1}{2}\times 6\times 9\times \frac{1}{2}=\frac{27}{2}$

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

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

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

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

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

$=\frac{1}{2}\times 4\times 3\sqrt{3}\times \frac{\sqrt{3}}{2}=9$

(4) $\angle C=180^\circ-(45^\circ+15^\circ)=120^\circ$이므로

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

$=\frac{1}{2}\times 10\times 3\sqrt{2}\times \sin 60^\circ$

$=\frac{1}{2}\times 10\times 3\sqrt{2}\times \frac{\sqrt{3}}{2}=\frac{15\sqrt{6}}{2}$

(5) $\overline{AB}=\overline{BC}=2\sqrt{2}$이므로 $\triangle ABC$는 이등변삼각형이다.

$\therefore \angle C=\angle A=30^\circ$

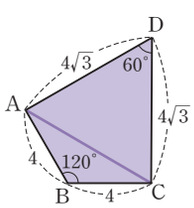
따라서 $\angle B=180^\circ-(30^\circ+30^\circ)=120^\circ$이므로

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

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

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

32 (1) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면



$\triangle ABC$

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

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

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

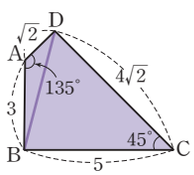
$\triangle ACD=\frac{1}{2}\times 4\sqrt{3}\times 4\sqrt{3}\times \sin 60^\circ$

$=\frac{1}{2}\times 4\sqrt{3}\times 4\sqrt{3}\times \frac{\sqrt{3}}{2}=12\sqrt{3}$

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

$=4\sqrt{3}+12\sqrt{3}=16\sqrt{3}$

(2) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$를 그으면



$\triangle ABD$

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

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

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

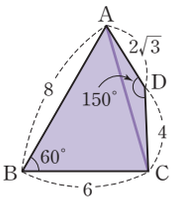
$\triangle BCD=\frac{1}{2}\times 5\times 4\sqrt{2}\times \sin 45^\circ$

$=\frac{1}{2}\times 5\times 4\sqrt{2}\times \frac{\sqrt{2}}{2}=10$

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

$=\frac{3}{2}+10=\frac{23}{2}$

(3) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면



$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 6\times 8\times \sin 60^\circ$

$=\frac{1}{2}\times 6\times 8\times \frac{\sqrt{3}}{2}$

$=12\sqrt{3}$

$\triangle ACD=\frac{1}{2}\times 4\times 2\sqrt{3}\times \sin(180^\circ-150^\circ)$

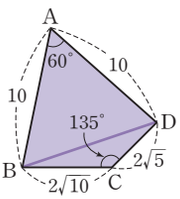
$=\frac{1}{2}\times 4\times 2\sqrt{3}\times \sin 30^\circ$

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

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

$=12\sqrt{3}+2\sqrt{3}=14\sqrt{3}$

(4) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$를 그으면



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

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

$=25\sqrt{3}$

$\triangle BCD=\frac{1}{2}\times 2\sqrt{10}\times 2\sqrt{5}\times \sin(180^\circ-135^\circ)$

$=\frac{1}{2}\times 2\sqrt{10}\times 2\sqrt{5}\times \sin 45^\circ$

$=\frac{1}{2}\times 2\sqrt{10}\times 2\sqrt{5}\times \frac{\sqrt{2}}{2}=10$

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

$=10+25\sqrt{3}$

33 (1) $\square ABCD=4\sqrt{3}\times 9\times \sin 60^\circ$

$=4\sqrt{3}\times 9\times \frac{\sqrt{3}}{2}=54$

(2) $\square ABCD$가 평행사변형이므로

$\angle A=\angle C=135^\circ$

$\therefore \square ABCD=8\times 6\sqrt{2}\times \sin(180^\circ-135^\circ)$

$=8\times 6\sqrt{2}\times \sin 45^\circ$

$=8\times 6\sqrt{2}\times \frac{\sqrt{2}}{2}=48$

34 (1) $\square ABCD$는 마름모이므로

$\overline{BC}=\overline{AB}=5\sqrt{2}$

$\therefore \square ABCD=5\sqrt{2}\times 5\sqrt{2}\times \sin 45^\circ$

$=5\sqrt{2}\times 5\sqrt{2}\times \frac{\sqrt{2}}{2}=25\sqrt{2}$

(2) $\square ABCD$는 마름모이므로

$\overline{AD}=\overline{AB}=2\sqrt{3}$

$\therefore \square ABCD=2\sqrt{3}\times 2\sqrt{3}\times \sin(180^\circ-150^\circ)$

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

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

Ⅱ 원의 성질

13쪽~24쪽

1 (1) 24 (2) 7

2 (1) $4\sqrt{7}$ (2) $6\sqrt{3}$ (3) $2\sqrt{13}$ (4) 6 (5) 6 (6) $\frac{25}{6}$

3 (1) 7 (2) 5 (3) 6 (4) 5

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

5 (1) 63° (2) 40°

6 (1) 115° (2) 40°

7 (1) 7 (2) 5

8 (1) 66° (2) 58°

9 (1) 4 (2) 2 (3) $\frac{21}{2}$

10 (1) 38 (2) 34

11 (1) 10 (2) 7 (3) 4 (4) 9

12 (1) 2 (2) 4

13 (1) 6 (2) 4 (3) 2 (4) $\frac{25}{2}$

14 (1) 52 (2) 28

15 (1) 10 (2) 2 (3) 21

16 (1) 54° (2) 120° (3) 80° (4) 210° (5) 130°

17 (1) 49° (2) 100° (3) 75° (4) 50° (5) 42° (6) 39°

18 (1) 25° (2) 65° (3) 66° (4) 38° (5) 27° (6) 47°

19 (1) 35° (2) 44° (3) 25° (4) 70°

20 (1) 4 (2) 13 (3) 8 (4) 15

21 (1) 40° (2) 36° (3) 50° (4) 40°

22 (1) 24 (2) 21 (3) 20 (4) 26

23 ㄱ, ㄹ, ㅂ

24 (1) 80° (2) 25° (3) 45°

25 (1) 95° (2) 120° (3) 40° (4) 115° (5) 118° (6) 70° (7) 105° (8) 220°

26 ㄱ, ㄹ, ㅁ

27 (1) 76° (2) 85° (3) 43°

28 (1) 110° (2) 55° (3) 50° (4) 37° (5) 55°

29 (1) 80° (2) 60° (3) 41°

30 (1) 71° (2) 36°

---

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

$\therefore x=2\overline{AM}=2\times12=24$

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

$\therefore x=\frac{1}{2}\overline{AB}$

$=\frac{1}{2}\times14=7$

2 (1) △OAM에서

$\overline{AM}=\sqrt{8^2-6^2}=\sqrt{28}=2\sqrt{7}$

$\therefore x=2\overline{AM}=2\times2\sqrt{7}=4\sqrt{7}$

(2) △OAM에서

$\overline{AM}=\sqrt{6^2-3^2}=\sqrt{27}=3\sqrt{3}$

$\therefore x=2\overline{AM}=2\times3\sqrt{3}=6\sqrt{3}$

(3) $\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times12=6$

따라서 △OAM에서

$x=\sqrt{4^2+6^2}=\sqrt{52}=2\sqrt{13}$

(4) $\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times16=8$

따라서 △OAM에서

$x=\sqrt{10^2-8^2}=\sqrt{36}=6$

(5) $\overline{OC}=\overline{OA}=5$ (원 O의 반지름)이므로

$\overline{OM}=5-1=4$

△OAM에서

$\overline{AM}=\sqrt{5^2-4^2}=\sqrt{9}=3$

$\therefore x=2\overline{AM}=2\times3=6$

(6) $\overline{OC}=\overline{OB}=x$ (원 O의 반지름)이므로

$\overline{OM}=x-3$

$\overline{BM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times8=4$이므로

△OBM에서

$4^2+(x-3)^2=x^2$, $16+x^2-6x+9=x^2$

$6x=25$ $\therefore x=\frac{25}{6}$

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

$\therefore x=7$

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

$\therefore x=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\overline{CD}=\frac{1}{2}\times10=5$

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

$\therefore x=6$

(4) $\overline{AC}=2\overline{CN}=2\times12=24$

즉, $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로 $\overline{OM}=\overline{ON}$

$\therefore x=5$

4 (1) △OMA에서

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

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

$\therefore x=\overline{AB}=2\overline{AM}=2\times2\sqrt{3}=4\sqrt{3}$

(2) $\overline{CN}=\frac{1}{2}\overline{CD}=\frac{1}{2}\times6=3$이므로

△OCN에서

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

이때 $\overline{AB}=\overline{CD}$이므로 $\overline{OM}=\overline{ON}$

$\therefore x=4$

5 (1) $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{AB}=\overline{AC}$

따라서 △ABC는 이등변삼각형이므로

$\angle x=\frac{1}{2}\times(180^\circ-54^\circ)=63^\circ$

(2) $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{AB}=\overline{AC}$
따라서 △ABC는 이등변삼각형이므로
$\angle B=\angle C=70^\circ$
$\therefore \angle x=180^\circ-(70^\circ+70^\circ)=40^\circ$

6 (1) $\angle PAO=\angle PBO=90^\circ$이므로
□APBO에서
$\angle x=360^\circ-(90^\circ+65^\circ+90^\circ)=115^\circ$
(2) $\angle PAO=\angle PBO=90^\circ$이므로
□APBO에서
$\angle x=360^\circ-(90^\circ+140^\circ+90^\circ)=40^\circ$

7 (1) $\overline{PA}=\overline{PB}$이므로
$x=2x-7$ $\therefore x=7$
(2) $\overline{PB}=\overline{PA}=8$이므로
$\overline{QB}=\overline{PQ}-\overline{PB}=13-8=5$
이때 $\overline{QB}=\overline{QC}$이므로 $x=5$

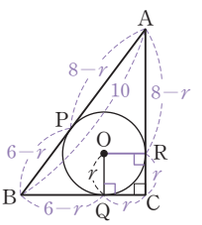
8 (1) $\overline{PA}=\overline{PB}$이므로 △PBA는 이등변삼각형이다.
$\therefore \angle x=\frac{1}{2}\times(180^\circ-48^\circ)=66^\circ$
(2) $\overline{PA}=\overline{PB}$이므로 △PBA는 이등변삼각형이다.
따라서 $\angle B=\angle A=61^\circ$이므로
$\angle x=180^\circ-(61^\circ+61^\circ)=58^\circ$

9 (1) $\angle PBO=90^\circ$이므로
직각삼각형에서 PBO에서
$\overline{PB}=\sqrt{5^2-3^2}=\sqrt{16}=4$
$\therefore x=\overline{PB}=4$
(2) $\overline{PA}=\overline{PB}=6$이고
$\angle PAO=90^\circ$이므로
직각삼각형 PAO에서
$x=\sqrt{(2\sqrt{10})^2-6^2}=\sqrt{4}=2$
(3) $\overline{OC}=\overline{OA}=x$ (원 O의 반지름)이므로
$\overline{OP}=x+4$
$\overline{PA}=\overline{PB}=10$이고 $\angle PAO=90^\circ$이므로
직각삼각형 POA에서
$10^2+x^2=(x+4)^2$, $100+x^2=x^2+8x+16$
$8x=84$ $\therefore x=\frac{21}{2}$

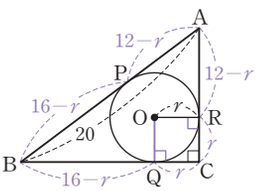
10 (1) $\overline{AP}=\overline{AR}$, $\overline{BP}=\overline{BQ}$, $\overline{CQ}=\overline{CR}$이므로
(△ABC의 둘레의 길이)$=\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CA}$
$=2(\overline{AP}+\overline{BQ}+\overline{CR})$
$=2\times(4+9+6)$
$=2\times19=38$
(2) $\overline{AP}=\overline{AR}$, $\overline{BP}=\overline{BQ}$, $\overline{CQ}=\overline{CR}$이므로
(△ABC의 둘레의 길이)$=\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CA}$
$=2(\overline{AR}+\overline{BP}+\overline{CQ})$
$=2\times(3+5+9)$
$=2\times17=34$

11 (1) $\overline{AR}=\overline{AP}=7$이므로
$\overline{CQ}=\overline{CR}=17-7=10$
$\therefore x=\overline{BQ}=20-10=10$
(2) $\overline{BP}=\overline{BQ}=6$이므로
$\overline{AR}=\overline{AP}=9-6=3$
$\overline{CR}=\overline{CQ}=10-6=4$
$\therefore x=\overline{AR}+\overline{CR}=3+4=7$
(3) $\overline{AR}=\overline{AP}=x$이므로
$\overline{BQ}=\overline{BP}=10-x$
$\overline{CQ}=\overline{CR}=9-x$
이때 $\overline{BC}=\overline{BQ}+\overline{CQ}$이므로
$11=(10-x)+(9-x)$
$2x=8$ $\therefore x=4$
(4) $\overline{BP}=\overline{BQ}=x$이므로
$\overline{AR}=\overline{AP}=12-x$
$\overline{CR}=\overline{CQ}=14-x$
이때 $\overline{AC}=\overline{AR}+\overline{CR}$이므로
$8=(12-x)+(14-x)$
$2x=18$ $\therefore x=9$

12 (1) △ABC에서
$\overline{AB}=\sqrt{6^2+8^2}=\sqrt{100}=10$
오른쪽 그림과 같이 $\overline{OR}$를 그으면
□OQCR는 정사각형이므로
$\overline{CQ}=\overline{CR}=\overline{OQ}=r$
$\overline{AP}=\overline{AR}=8-r$
$\overline{BP}=\overline{BQ}=6-r$
이때 $\overline{AB}=\overline{AP}+\overline{BP}$이므로
$10=(8-r)+(6-r)$
$2r=4$ $\therefore r=2$



(2) △ABC에서
$\overline{AC}=\sqrt{20^2-16^2}=\sqrt{144}=12$
오른쪽 그림과 같이 $\overline{OQ}$를 그으면 □OQCR는 정사각형이므로
$\overline{CQ}=\overline{CR}=\overline{OR}=r$
$\overline{AP}=\overline{AR}=12-r$
$\overline{BP}=\overline{BQ}=16-r$
이때 $\overline{AB}=\overline{AP}+\overline{BP}$이므로
$20=(12-r)+(16-r)$
$2r=8$ $\therefore r=4$



13 (1) $\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}$이므로
$8+x=4+10$ $\therefore x=6$
(2) $\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}$이므로
$7+9=x+12$ $\therefore x=4$
(3) $\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}$이므로
$(x+5)+10=7+10$ $\therefore x=2$
(4) $\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}$이므로
$17+17=9+\left(x+\frac{25}{2}\right)$ $\therefore x=\frac{25}{2}$

14 (1) $\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}=12+14=26$

$\therefore$ (□ABCD의 둘레의 길이)$=\overline{AB}+\overline{CD}+\overline{AD}+\overline{BC}$

$=2\times26$

$=52$

(2) $\overline{AD}+\overline{BC}=\overline{AB}+\overline{CD}=9+5=14$

$\therefore$ (□ABCD의 둘레의 길이)$=\overline{AB}+\overline{CD}+\overline{AD}+\overline{BC}$

$=2\times14$

$=28$

15 (1) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OQ}$를 그으면

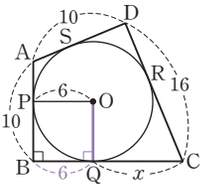
□PBQO는 정사각형이므로

$\overline{BQ}=\overline{PO}=6$

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

$10+16=10+(6+x)$

$\therefore x=10$



(2) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OP}$를 그으면

□APOS는 정사각형이므로

$\overline{AS}=\overline{OS}=4$

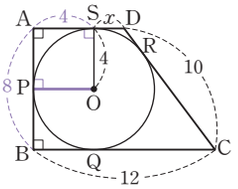
또 $\overline{AB}$는 원 O의 지름의 길이와 같으므로

$\overline{AB}=2\overline{OS}=2\times4=8$

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

$8+10=(4+x)+12$

$\therefore x=2$



(3) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OQ}$를 그으면

□OQCR는 정사각형이므로

$\overline{QC}=\overline{OR}=12$

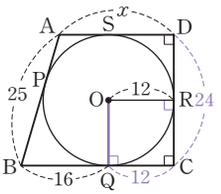
또 $\overline{CD}$는 원 O의 지름의 길이와 같으므로

$\overline{CD}=2\overline{OR}=2\times12=24$

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

$25+24=x+(16+12)$

$\therefore x=21$



16 (1) $\angle x=\frac{1}{2}\times108^\circ=54^\circ$

(2) $\angle x=\frac{1}{2}\times240^\circ=120^\circ$

(3) $\angle x=2\times40^\circ=80^\circ$

(4) $\angle x=2\times105^\circ=210^\circ$

(5) $\angle x=360^\circ-2\times115^\circ$

$=360^\circ-230^\circ=130^\circ$

17 (1) $\angle x=\angle DBC=49^\circ$ ($\overset{\frown}{CD}$에 대한 원주각)

(2) $\angle ACD=\angle ABD=35^\circ$ ($\overset{\frown}{AD}$에 대한 원주각)

따라서 △PCD에서

$\angle x=180^\circ-(45^\circ+35^\circ)=100^\circ$

(3) $\angle BDC=\angle BAC=33^\circ$ ($\overset{\frown}{BC}$에 대한 원주각)

따라서 △PCD에서

$\angle x=42^\circ+\angle BDC=42^\circ+33^\circ=75^\circ$

(4) $\angle DBC=\angle DAC=20^\circ$ ($\overset{\frown}{CD}$에 대한 원주각)

따라서 △PBC에서

$\angle x=70^\circ-\angle DBC=70^\circ-20^\circ=50^\circ$

(5) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{QB}$를 그으면

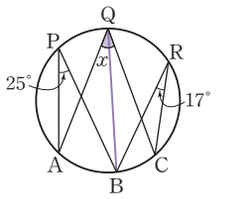
$\angle AQB=\angle APB=25^\circ$

($\overset{\frown}{AB}$에 대한 원주각)

$\angle BQC=\angle BRC=17^\circ$

($\overset{\frown}{BC}$에 대한 원주각)

$\therefore \angle x=25^\circ+17^\circ=42^\circ$



(6) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BQ}$를 그으면

$\angle AQB=\angle APB=15^\circ$

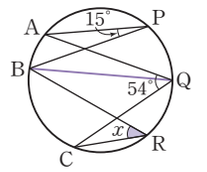
($\overset{\frown}{AB}$에 대한 원주각)

$\angle BQC=54^\circ-15^\circ=39^\circ$

이때 $\angle BRC=\angle BQC=39^\circ$

($\overset{\frown}{BC}$에 대한 원주각)

$\therefore \angle x=\angle BQC=39^\circ$



18 (1) $\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로 $\angle ACB=90^\circ$

따라서 △ABC에서

$\angle x=180^\circ-(90^\circ+65^\circ)=25^\circ$

(2) $\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로 $\angle ACB=90^\circ$

$\angle ACD=\angle ABD=25^\circ$ ($\overset{\frown}{AD}$에 대한 원주각)

$\therefore \angle x=\angle ACB-\angle ACD=90^\circ-25^\circ=65^\circ$

(3) $\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로 $\angle ACB=90^\circ$

$\angle DCB=\angle DAB=\angle x$ ($\overset{\frown}{BD}$에 대한 원주각)

$\therefore \angle x=\angle ACB-\angle ACD=90^\circ-24^\circ=66^\circ$

(4) $\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로 $\angle ACB=90^\circ$

$\angle ABC=\angle ADC=52^\circ$ ($\overset{\frown}{AC}$에 대한 원주각)

따라서 △ACB에서

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

(5) $\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로 $\angle ACB=90^\circ$

$\angle BAC=\angle BDC=\angle x$ ($\overset{\frown}{BC}$에 대한 원주각)

따라서 △ACB에서

$\angle x=180^\circ-(90^\circ+63^\circ)=27^\circ$

(6) $\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로 $\angle ADB=90^\circ$

$\angle ABD=\angle ACD=\angle x$ ($\overset{\frown}{AD}$에 대한 원주각)

따라서 △ABD에서

$\angle x=180^\circ-(90^\circ+43^\circ)=47^\circ$

19 (1) $\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{BC}$이므로 $\angle APB=\angle BPC$

$\therefore \angle x=35^\circ$

(2) $\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{CD}$이므로 $\angle ACB=\angle CAD$

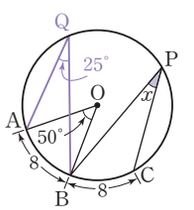
$\therefore \angle x=44^\circ$

(3) 오른쪽 그림과 같이 $\overset{\frown}{AB}$ 위에 있지 않은 원 O 위의 점을 Q라고 하면 $\overset{\frown}{AB}$에 대한 원주각의 크기는

$\angle AQB=\frac{1}{2}\times50^\circ=25^\circ$

이때 $\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{BC}$이므로

$\angle AQB=\angle BPC$ $\therefore \angle x=25^\circ$

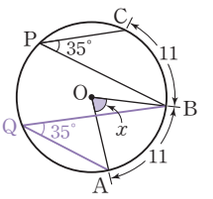


(4) 오른쪽 그림과 같이 $\overset{\frown}{AB}$ 위에 있지 않은 원 O 위의 점을 Q라고 하면

$\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{BC}$이므로

$\angle AQB=\angle BPC=35^\circ$

$\therefore \angle x=2\times35^\circ=70^\circ$



20 (1) $\angle APB=\angle CPD$이므로 $\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{CD}$

$\therefore x=4$

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

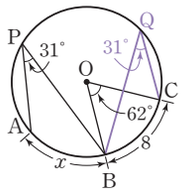
$\therefore x=13$

(3) 오른쪽 그림과 같이 $\overset{\frown}{BC}$ 위에 있지 않은 원 O 위의 점을 Q라고 하면 $\overset{\frown}{BC}$에 대한 원주각의 크기는

$\angle BQC=\frac{1}{2}\times 62^\circ=31^\circ$

따라서 $\angle APB=\angle BQC$이므로

$\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{BC}$ $\therefore x=8$



(4) $\overline{BD}$가 원 O의 지름이므로

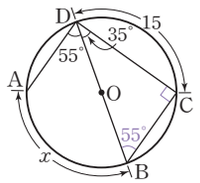
$\angle BCD=90^\circ$

$\triangle BCD$에서

$\angle CBD=180^\circ-(90^\circ+35^\circ)=55^\circ$

따라서 $\angle ADB=\angle CBD$이므로

$\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{CD}$ $\therefore x=15$



21 (1) $\angle APB:\angle CQD=\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{CD}$이므로

$20^\circ:\angle x=5:10$

$20^\circ:\angle x=1:2$

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

(2) $\angle APB:\angle BPC=\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{BC}$이므로

$27^\circ:\angle x=6:8$

$27^\circ:\angle x=3:4$

$\therefore \angle x=36^\circ$

(3) $\angle APB:\angle AQC=\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{AC}$이므로

$20^\circ:\angle x=10:(10+15)$

$20^\circ:\angle x=2:5$

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

(4) 오른쪽 그림과 같이 $\overset{\frown}{CD}$ 위에 있지 않은 원 O 위의 점을 Q라고 하면

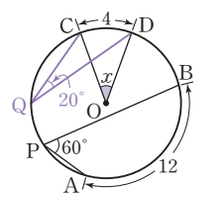
$\angle APB:\angle CQD=\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{CD}$이므로

$60^\circ:\angle CQD=12:4$

$60^\circ:\angle CQD=3:1$

$\therefore \angle CQD=20^\circ$

$\therefore \angle x=2\angle CQD=2\times 20^\circ=40^\circ$



22 (1) $\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{BC}=\angle APB:\angle BPC$이므로

$6:x=20^\circ:80^\circ$

$6:x=1:4$ $\therefore x=24$

(2) $\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{CD}=\angle ACB:\angle CBD$이므로

$14:x=40^\circ:60^\circ$

$14:x=2:3$ $\therefore x=21$

(3) $\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로 $\angle ACB=90^\circ$

$\triangle ABC$에서

$\angle BAC=180^\circ-(90^\circ+50^\circ)=40^\circ$

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

$x:16=50^\circ:40^\circ$

$x:16=5:4$ $\therefore x=20$

(4) 오른쪽 그림과 같이 $\overset{\frown}{AB}$ 위에 있지 않은 원 O 위의 점을 Q라고 하면

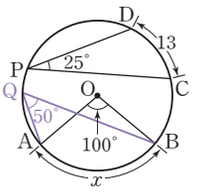
$\angle AQB=\frac{1}{2}\times 100^\circ=50^\circ$

$\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{CD}=\angle AQB:\angle CPD$

이므로

$x:13=50^\circ:25^\circ$

$x:13=2:1$ $\therefore x=26$



23 ㄱ. $\angle ADB=\angle ACB$이므로 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있다.

ㄴ. $\angle BAC\neq\angle BDC$이므로 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있지 않다.

ㄷ. $\triangle BCD$에서

$\angle BDC=180^\circ-(90^\circ+40^\circ)=50^\circ$

즉, $\angle BAC\neq\angle BDC$이므로 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있지 않다.

ㄹ. $\triangle PCD$에서

$\angle BDC=180^\circ-(90^\circ+40^\circ)=50^\circ$

즉, $\angle BAC=\angle BDC$이므로 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있다.

ㅁ. $\triangle ACD$에서

$\angle ACD=180^\circ-(58^\circ+82^\circ)=40^\circ$

즉, $\angle ABD\neq\angle ACD$이므로 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있지 않다.

ㅂ. $\triangle PBD$에서

$\angle DBC=35^\circ+25^\circ=60^\circ$

즉, $\angle DAC=\angle DBC$이므로 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있다.

따라서 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있는 것은 ㄱ, ㄹ, ㅂ이다.

24 (1) 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있으려면

$\angle ADB=\angle ACB$이어야 하므로

$\angle ACB=25^\circ$

따라서 $\triangle PBC$에서

$\angle x=55^\circ+\angle ACB$

$=55^\circ+25^\circ=80^\circ$

(2) 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있으려면

$\angle ABD=\angle ACD$이어야 하므로

$\angle ACD=65^\circ$

따라서 $\triangle PCD$에서

$\angle x=90^\circ-\angle ACD$

$=90^\circ-65^\circ=25^\circ$

(3) 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있으려면

$\angle BAC=\angle BDC$이어야 하므로

$\angle BDC=65^\circ$

이때 $\triangle BCD$에서

$40^\circ+(30^\circ+\angle x)+65^\circ=180^\circ$ $\therefore \angle x=45^\circ$

25 (1) $\angle x+85^\circ=180^\circ$ $\therefore \angle x=95^\circ$

(2) $\angle x=\angle DCE=120^\circ$

(3) $52^\circ+\angle x=92^\circ$ $\therefore \angle x=40^\circ$

(4) △BCD에서
$\angle C=180^\circ-(80^\circ+35^\circ)=65^\circ$
□ABCD가 원 O에 내접하므로
$\angle x+\angle C=180^\circ$에서
$\angle x+65^\circ=180^\circ$ $\therefore \angle x=115^\circ$

(5) $\overline{AD}$가 원 O의 지름이므로 $\angle ACD=90^\circ$
△ACD에서
$\angle D=180^\circ-(28^\circ+90^\circ)=62^\circ$
□ABCD가 원 O에 내접하므로
$\angle x+\angle D=180^\circ$에서
$\angle x+62^\circ=180^\circ$ $\therefore \angle x=118^\circ$

(6) △ABD에서
$\angle A=180^\circ-(45^\circ+65^\circ)=70^\circ$
□ABCD가 원 O에 내접하므로
$\angle x=\angle A=70^\circ$

(7) $\angle BAD=\frac{1}{2}\times 150^\circ=75^\circ$
□ABCD가 원 O에 내접하므로
$\angle BAD+\angle x=180^\circ$에서
$75^\circ+\angle x=180^\circ$ $\therefore \angle x=105^\circ$

(8) □ABCD가 원 O에 내접하므로
$\angle A=\angle DCE=110^\circ$
$\therefore \angle x=2\angle A=2\times 110^\circ=220^\circ$

26 ㄱ. $\angle A+\angle C=115^\circ+65^\circ=180^\circ$이므로 □ABCD가 원에 내접한다.
ㄴ. $\angle EAB\neq\angle C$이므로 □ABCD가 원에 내접하지 않는다.
ㄷ. △ACD에서
$\angle D=180^\circ-(50^\circ+20^\circ)=110^\circ$
즉, $\angle B+\angle D=80^\circ+110^\circ=190^\circ\neq 180^\circ$이므로
□ABCD가 원에 내접하지 않는다.
ㄹ. △ABC에서
$\angle B=180^\circ-(55^\circ+45^\circ)=80^\circ$
즉, $\angle B=\angle EDC$이므로 □ABCD가 원에 내접한다.
ㅁ. $\angle ADB=\angle ACB$이므로 □ABCD가 원에 내접한다.
ㅂ. △PCD에서
$\angle BDC=180^\circ-(85^\circ+40^\circ)=55^\circ$
즉, $\angle BAC\neq\angle BDC$이므로 □ABCD가 원에 내접하지 않는다.
따라서 □ABCD가 원에 내접하는 것은 ㄱ, ㄹ, ㅁ이다.

27 (1) □ABCD가 원에 내접하므로
$\angle x+104^\circ=180^\circ$ $\therefore \angle x=76^\circ$

(2) △ABC에서
$\angle B=180^\circ-(45^\circ+40^\circ)=95^\circ$
□ABCD가 원에 내접하므로
$\angle x+\angle B=180^\circ$에서
$\angle x+95^\circ=180^\circ$ $\therefore \angle x=85^\circ$

(3) △PCD에서
$\angle BDC=180^\circ-(100^\circ+37^\circ)=43^\circ$
□ABCD가 원에 내접하므로
$\angle x=\angle BDC=43^\circ$

28 (1) $\angle x=\angle BCA=110^\circ$

(2) $\angle x=\angle CAT=55^\circ$

(3) $\angle CBA=\angle CAT=\angle x$
따라서 △ABC에서
$\angle x=180^\circ-(70^\circ+60^\circ)=50^\circ$

(4) $\overline{BC}$가 원 O의 지름이므로 $\angle CAB=90^\circ$
$\angle CBA=\angle CAT=53^\circ$
따라서 △ABC에서
$\angle x=180^\circ-(90^\circ+53^\circ)=37^\circ$

(5) $\overline{BC}$가 원 O의 지름이므로 $\angle CAB=90^\circ$
$\angle BCA=\angle BAT=\angle x$
따라서 △ABC에서
$\angle x=180^\circ-(90^\circ+35^\circ)=55^\circ$

29 (1) $\angle BCA=\angle BAT=40^\circ$
$\therefore \angle x=2\angle BCA=2\times 40^\circ=80^\circ$

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

(3) $\angle CBA=\frac{1}{2}\angle COA=\frac{1}{2}\times 82^\circ=41^\circ$
$\therefore \angle x=\angle CBA=41^\circ$

30 (1) △CAB에서
$\angle BAD=\angle BCA=33^\circ$
△BAD에서
$\angle x=33^\circ+38^\circ=71^\circ$

(2) △CAB에서
$\angle CAD=\angle CBA=27^\circ$
이때 $\overline{BC}$는 원 O의 지름이므로 $\angle CAB=90^\circ$
따라서 △CAB에서
$\angle BCA=180^\circ-(90^\circ+27^\circ)=63^\circ$이므로
△CDA에서
$\angle x+27^\circ=63^\circ$ $\therefore \angle x=36^\circ$
[다른 풀이]
△CAB에서
$\angle CAD=\angle CBA=27^\circ$
이때 $\overline{BC}$는 원 O의 지름이므로 $\angle CAB=90^\circ$
따라서 △BDA에서
$\angle x=180^\circ-27^\circ+(90^\circ+27^\circ)=36^\circ$

Ⅲ 통계

25쪽~31쪽

1 (1) -2, -4, 9, -9, 6

(2) 85, 80, 60, 68, 35, 62

2 표는 풀이 참조

(1) 20 (2) 40 (3) 81

3 (1) -12 (2) -4 (3) 7

4 14일

5 31회

6 분산: 9.2, 표준편차: $\sqrt{9.2}$분

7 분산: $\frac{64}{3}$, 표준편차: $\frac{8\sqrt{3}}{3}$시간

8 분산: 32, 표준편차: $4\sqrt{2}$g

9 분산: 6, 표준편차: $\sqrt{6}$℃

10 분산: 8, 표준편차: $2\sqrt{2}$회

11 분산: 10, 표준편차: $\sqrt{10}$점

12 (1) 민철 (2) 덕환

13 (1) ㄷ (2) ㄱ (3) ㄷ

14 (1) 3반 (2) 1반

15 (1) × (2) ○ (3) × (4) ○

(5) ×

16 (1) 50점 (2) 100점 (3) 78.5점 (4) 62점

(5) 93.5점

17 풀이 참조

18 15, 22, 29, 38, 50, 그림은 풀이 참조

19 (1) 22g (2) 29g (3) 약 50% (4) ㉡

20 (1) × (2) ○ (3) ○ (4) ×

(5) × (6) ○

21 풀이 참조

22 (1) 60kg (2) 60cm (3) 55kg

23 (1) 2명 (2) $\frac{1}{3}$

24 (1) 3명 (2) 25%

25 (1) 15점 (2) 3명 (3) $\frac{2}{5}$ (4) 65점

(5) 35% (6) 66점

26 (1) ㄷ (2) ㄱ, ㅁ (3) ㄴ

27 (1) 없다 (2) 음 (3) 양 (4) 음

(5) 없다 (6) 양

28 (1) × (2) ○ (3) ○

29 (1) 양의 상관관계 (2) A (3) E

1 (편차)=(변량)−(평균)이므로 표를 완성하면 다음과 같다.

(1)

변량	9	7	20	2	17
편차	−2	−4	9	−9	6

(2)

변량	85	80	60	68	35	62
편차	20	15	−5	3	−30	−3

2 (1) (평균)$=\frac{16+22+19+25+18}{5}=\frac{100}{5}=20$이므로

변량	16	22	19	25	18
편차	−4	2	−1	5	−2

(2) (평균)$=\frac{33+38+45+29+46+49}{6}=\frac{240}{6}=40$이므로

변량	33	38	45	29	46	49
편차	−7	−2	5	−11	6	9

(3) (평균)$=\frac{71+80+77+95+85+78}{6}=\frac{486}{6}=81$이므로

변량	71	80	77	95	85	78
편차	−10	−1	−4	14	4	−3

3 (1) 편차의 총합은 0이므로

$x+11+(-7)+8=0$ $\therefore x=-12$

(2) 편차의 총합은 0이므로

$9+5+(-12)+x+(-1)+3=0$ $\therefore x=-4$

(3) 편차의 총합은 0이므로

$2+x+10+(-2)+4+(-21)=0$ $\therefore x=7$

4 11월에 비가 온 날수의 편차를 x일이라고 하면

편차의 총합은 0이므로

$1+(-3)+0+2+x+(-4)=0$ $\therefore x=4$

$\therefore$ (11월에 비가 온 날수)=(평균)+(편차)

$=10+4=14$(일)

5 해준이의 팔굽혀펴기 기록의 편차를 x회라고 하면

편차의 총합은 0이므로

$7+13+(-8)+(-11)+x=0$ $\therefore x=-1$

$\therefore$ (해준이의 팔굽혀펴기 기록)=(평균)+(편차)

$=32+(-1)=31$(회)

6 (편차)^{2}의 총합을 구하면

$(-1)^2+2^2+(-5)^2+4^2+0^2=46$

$\therefore$ (분산)$=\frac{46}{5}=9.2$

(표준편차)$=\sqrt{9.2}$분

7 (편차)^{2}의 총합을 구하면

$1^2+(-4)^2+1^2+(-2)^2+(-5)^2+9^2=128$

$\therefore$ (분산)$=\frac{128}{6}=\frac{64}{3}$

(표준편차)$=\sqrt{\frac{64}{3}}=\frac{8\sqrt{3}}{3}$(시간)

8 편차의 총합은 0이므로

$3+(-6)+2+5+x+(-10)+(-1)=0$ $\therefore x=7$

(편차)^{2}의 총합을 구하면

$3^2+(-6)^2+2^2+5^2+7^2+(-10)^2+(-1)^2=224$

$\therefore$ (분산)$=\frac{224}{7}=32$

(표준편차)$=\sqrt{32}=4\sqrt{2}$(g)

9 $(\text{평균})=\dfrac{12+13+9+10+6}{5}$

$=\dfrac{50}{5}=10(℃)$

각 변량의 편차를 구하면

2℃, 3℃, −1℃, 0℃, −4℃

$(\text{편차})^2$의 총합을 구하면

$2^2+3^2+(-1)^2+0^2+(-4)^2=30$

$\therefore (\text{분산})=\dfrac{30}{5}=6$

$(\text{표준편차})=\sqrt{6}$℃

10 $(\text{평균})=\dfrac{32+26+30+34+28}{5}$

$=\dfrac{150}{5}=30(\text{회})$

각 변량의 편차를 구하면

2회, −4회, 0회, 4회, −2회

$(\text{편차})^2$의 총합을 구하면

$2^2+(-4)^2+0^2+4^2+(-2)^2=40$

$\therefore (\text{분산})=\dfrac{40}{5}=8$

$(\text{표준편차})=\sqrt{8}=2\sqrt{2}(\text{회})$

11 $(\text{평균})=\dfrac{11+16+19+20+13+17}{6}$

$=\dfrac{96}{6}=16(\text{점})$

각 변량의 편차를 구하면

−5점, 0점, 3점, 4점, −3점, 1점

$(\text{편차})^2$의 총합을 구하면

$(-5)^2+0^2+3^2+4^2+(-3)^2+1^2=60$

$\therefore (\text{분산})=\dfrac{60}{6}=10$

$(\text{표준편차})=\sqrt{10}$ 점

12 (1) 표준편차가 작을수록 성적이 고르므로 성적이 가장 고른 학생은 민철이다.

(2) 표준편차가 클수록 성적이 고르지 않으므로 성적이 가장 고르지 않은 학생은 덕환이다.

13 (1), (3) 변량이 평균인 6을 중심으로 가까이 모여 있을수록 표준편차가 작고 분포 상태가 고르므로 표준편차가 가장 작고 분포 상태가 가장 고른 것은 ㄷ이다.

(2) 변량이 평균인 6을 중심으로 멀리 흩어져 있을수록 분산이 크므로 분산이 가장 큰 것은 ㄱ이다.

14 (1) 변량이 평균인 3회를 중심으로 가까이 모여 있을수록 대중교통 이용 횟수가 고르므로 세 반 중 대중교통 이용 횟수가 가장 고른 반은 3반이다.

(2) 변량이 평균인 3회를 중심으로 멀리 흩어져 있을수록 표준편차가 크므로 세 반 중 대중교통 이용 횟수에 대한 표준편차가 가장 큰 반은 1반이다.

15 (1) 산포도의 크기는 평균의 크기와 상관없다.

(3) 분산은 각 편차의 제곱의 평균이다.

(5) 표준편차는 자료의 변량이 흩어져 있는 정도를 나타낸 값이므로 평균이 서로 달라도 표준편차는 같을 수 있다.

16 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

50, 56, 60, 64, 70, 75, 82, 88, 92, 95, 97, 100

(3) 변량의 개수가 짝수이므로 중앙값은

$\dfrac{75+82}{2}=78.5(\text{점})$

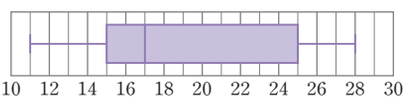
(4) 제1사분위수는 변량 50, 56, 60, 64, 70, 75의 중앙값인

$\dfrac{60+64}{2}=62(\text{점})$

(5) 제3사분위수는 변량 82, 88, 92, 95, 97, 100의 중앙값인

$\dfrac{92+95}{2}=93.5(\text{점})$

17



18 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

15, 16, 20, 24, 25, 27, 31, 33, 36, 40, 42, 50

최솟값은 15점, 최댓값은 50점이고

변량의 개수가 짝수이므로 중앙값은

$\dfrac{27+31}{2}=29(\text{점})$,

제1사분위수는 변량 15, 16, 20, 24, 25, 27의 중앙값인

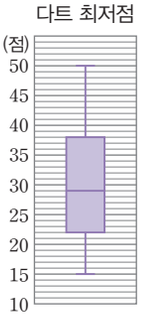
$\dfrac{20+24}{2}=22(\text{점})$,

제3사분위수는 변량 31, 33, 36, 40, 42, 50의 중앙값인

$\dfrac{36+40}{2}=38(\text{점})$이다.

따라서 상자그림은 다음과 같다.

다트 최저점



19 (1) 최댓값이 35g, 최솟값이 13g이므로

그 차는 35−13=22(g)

(3) 중앙값이 25g이므로 무게가 25g 이하인 딸기는 전체의 약 50 %이다.

(4) 구간이 길수록 변량이 흩어져 있으므로 변량이 가장 흩어져 있는 구간은 ㉡이다.

20 (1) 가장 높은 점수, 즉 최댓값은 1반: 25점, 2반: 27점이므로 그 차는 27−25=2(점)

(2) 중앙값은 1반: 10점, 2반: 13점이므로 그 차는 13−10=3(점)

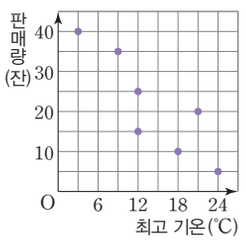
(3) 급식 만족도의 최댓값과 최솟값의 차는
1반: 25−4=21(점), 2반: 27−8=19(점)
이므로 급식 만족도의 차가 더 큰 반은 1반이다.

(4) 1반의 급식 만족도의 최솟값은 4점, 2반의 급식 만족도의 최솟값은 8점이므로 급식 만족도가 가장 낮은 학생은 1반에 있다.

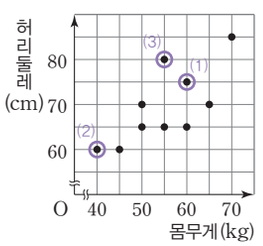
(5) 1반의 급식 만족도의 중앙값이 10점이고, 2반의 급식 만족도의 제1사분위수가 10점이므로 급식 만족도가 10점 이하인 학생의 비율은 2반이 1반보다 더 낮다.

(6) 2반의 급식 만족도에 대한 상자그림이 1반의 급식 만족도에 대한 상자그림보다 전체적으로 오른쪽에 있으므로 2반의 급식 만족도가 상대적으로 더 높다.

21



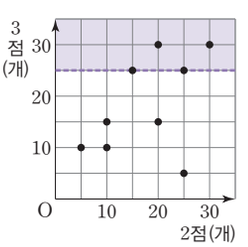
22



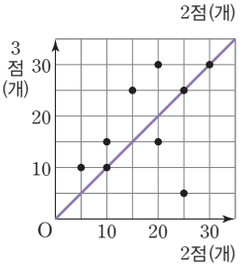
(2) 몸무게가 가장 적게 나가는 학생의 몸무게는 40 kg이고, 이 학생의 허리둘레는 60 cm이다.

(3) 허리둘레가 두 번째로 긴 학생의 허리둘레는 80 cm이고, 이 학생의 몸무게는 55 kg이다.

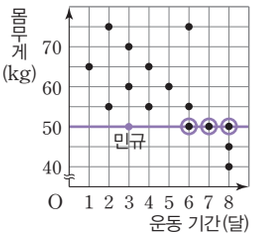
23 (1) 3점 슛을 25개보다 많이 넣은 학생은 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 제외)에 속하므로 2명이다.



(2) 2점 슛과 3점 슛의 개수가 같은 학생은 오른쪽 그림에서 대각선 위에 있으므로 3명이다.
따라서 그 비율은
$\frac{3}{9}=\frac{1}{3}$

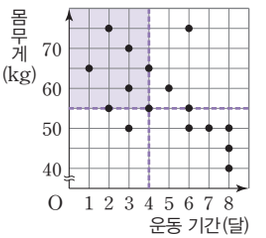


24 (1) 민규와 몸무게가 같은 회원은 오른쪽 그림에서 가로선 위에 있으므로 3명이다.



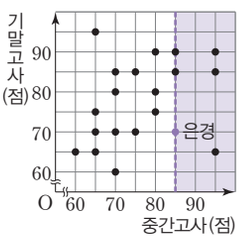
(2) 운동 기간이 4달 미만인 회원 중에서 몸무게가 55 kg 초과인 회원은 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 제외)에 속하므로 4명이다.

$\therefore \frac{4}{16}\times 100=25(\%)$

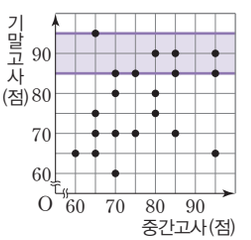


25 (1) 은경이의 중간고사 영어 점수는 85점, 기말고사 영어 점수는 70점이므로 그 차는 85−70=15(점)

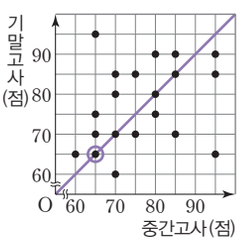
(2) 은경이보다 중간고사 영어 점수가 높은 학생은 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 제외)에 속하므로 3명이다.



(3) 기말고사 영어 점수가 85점 이상 95점 이하인 학생은 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하므로 8명이다.
따라서 그 비율은
$\frac{8}{20}=\frac{2}{5}$

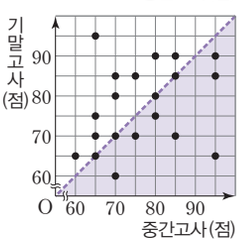


(4) 두 시험의 영어 점수가 같은 학생은 오른쪽 그림에서 대각선 위에 있으므로 이 중 점수가 가장 낮은 학생의 기말고사 영어 점수는 65점이다.



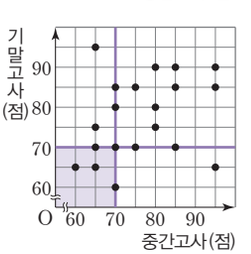
(5) 영어 점수가 중간고사에 비해 떨어진, 즉 기말고사 영어 점수가 중간고사보다 낮은 학생은 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 제외)에 속하므로 7명이다.

$\therefore \frac{7}{20}\times 100=35(\%)$



(6) 중간고사와 기말고사 영어 점수가 모두 70점 이하인 학생은 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하므로 이 학생들의 중간고사 영어 점수는 각각 60점, 65점, 65점, 70점, 70점이다.

$\therefore$ (평균)$=\frac{60+65+65+70+70}{5}=\frac{330}{5}=66$(점)

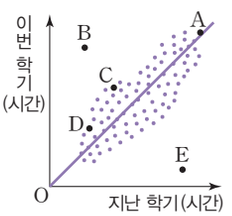


26 ㄱ, ㅁ. 상관관계가 없다.
ㄴ, ㄹ, ㅂ. 음의 상관관계
ㄷ. 양의 상관관계
(3) 상관관계가 강할수록 점들이 한 직선에 가까이 모여 있으므로 가장 강한 음의 상관관계가 있는 것은 ㄴ이다.

27 (1) 통학 거리가 길어짐에 따라 영어 성적이 대체로 증가하거나 감소하는 경향이 있지 않으므로 두 변량 사이에는 상관관계가 없다.
(2) 자동차가 움직인 거리가 길수록 남은 연료의 양은 대체로 적으므로 두 변량 사이에는 음의 상관관계가 있다.
(3) 어느 지역에 인구가 많을수록 중학교 수도 대체로 많으므로 두 변량 사이에는 양의 상관관계가 있다.
(4) 산의 높이가 높을수록 그 산 정상에서의 기온은 대체로 낮으므로 두 변량 사이에는 음의 상관관계가 있다.
(5) 티셔츠의 치수가 커짐에 따라 그 가격이 대체로 증가하거나 감소하는 경향이 있지 않으므로 두 변량 사이에는 상관관계가 없다.
(6) 계산대에 줄지어 서 있는 사람의 수가 많을수록 대기 시간도 대체로 길므로 두 변량 사이에는 양의 상관관계가 있다.

28 (1) 사회 점수가 낮은 학생이 전 과목 평균 점수도 대체로 낮은 편이다.
(2) 주어진 산점도에서 C가 D보다 왼쪽에 있으므로 C의 사회 점수가 D보다 더 낮다.

29 (1) 지난 학기 봉사 시간이 많을수록 이번 학기 봉사 시간도 대체로 많으므로 두 변량 사이에는 양의 상관관계가 있다.
(3) 지난 학기에 비해 이번 학기 봉사 활동 시간이 가장 적은 학생을 나타내는 점은 오른쪽 그림에서 대각선의 아래쪽에 있으면서 대각선에서 가장 멀리 떨어진 점이다. 따라서 구하는 학생은 E이다.



MEMO

MEMO