

| 수학 3-2 |

정답과 해설

진도 교재	1 삼각비	2
	2 삼각비의 활용	11
	3 원과 직선	19
	4 원주각	27
	5 통계	36

개념 드릴	1 삼각비	46
	2 삼각비의 활용	51
	3 원과 직선	54
	4 원주각	58
	5 통계	63

1 삼각비

배운 내용 확인하기

p.9

1-1 답 (1) 1 : 2 (2) 7 (3) 14

(1) $\overline{AC}$ 에 대응하는 변은 $\overline{AD}$ 이므로 닮음비는

$$\overline{AC} : \overline{AD} = 3 : (5+1) = 1 : 2$$

(2) $\overline{AB} : \overline{AE} = 1 : 2$ 에서

$$5 : (3+x) = 1 : 2 \quad \therefore x=7$$

(3) $\overline{BC} : \overline{ED} = 1 : 2$ 에서

$$7 : y = 1 : 2 \quad \therefore y=14$$

1-2 답 (1) 2 : 3 (2) 15 (3) 3

(1) $\overline{BC}$ 에 대응하는 변은 $\overline{DE}$ 이므로 닮음비는

$$\overline{BC} : \overline{DE} = 8 : 12 = 2 : 3$$

(2) $\overline{AC} : \overline{AE} = 2 : 3$ 에서

$$10 : x = 2 : 3 \quad \therefore x=15$$

(3) $\overline{AB} : \overline{AD} = 2 : 3$ 에서

$$6 : (6+y) = 2 : 3 \quad \therefore y=3$$

2-1 답 $\triangle ABC \sim \triangle DEC$ (SAS 닮음)

 $\triangle ABC$ 와 $\triangle DEC$ 에서

$$\overline{AC} : \overline{DC} = \overline{BC} : \overline{EC} = 2 : 1, \angle C \text{는 공통}$$

 $\therefore \triangle ABC \sim \triangle DEC$ (SAS 닮음)

2-2 답 $\triangle ABC \sim \triangle AED$ (AA 닮음)

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

3-1 답 $\triangle HBA, \triangle HAC$

 $\triangle ABC$ 와 $\triangle HBA$ 에서 $\angle B$ 는 공통, $\angle BAC = \angle BHA = 90^\circ$ $\therefore \triangle ABC \sim \triangle HBA$ (AA 닮음) $\triangle ABC$ 와 $\triangle HAC$ 에서 $\angle C$ 는 공통, $\angle BAC = \angle AHC = 90^\circ$ $\therefore \triangle ABC \sim \triangle HAC$ (AA 닮음)

3-2 답 1 : 2

 $\overline{BH}$ 에 대응하는 변은 $\overline{BA}$ 이므로 닮음비는

$$\overline{BH} : \overline{BA} = 1 : 2$$

4-1 답 $2\sqrt{13}$

$$x = \sqrt{6^2 + 4^2} = \sqrt{52} = 2\sqrt{13}$$

4-2 답 $5\sqrt{3}$

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

01 삼각비의 뜻

개념 익히기 & 한번 더 확인

p.10

1-1 답 $\angle B$ 의 삼각비 : $\sin B = \frac{4}{5}, \cos B = \frac{3}{5}, \tan B = \frac{4}{3}$

$$\angle C \text{의 삼각비 : } \sin C = \frac{3}{5}, \cos C = \frac{4}{5}, \tan C = \frac{3}{4}$$

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

$$\sin B = \frac{\overline{AC}}{\overline{BC}} = \frac{8}{10} = \frac{4}{5}$$

$$\cos B = \frac{\overline{AB}}{\overline{BC}} = \frac{6}{10} = \frac{3}{5}$$

$$\tan B = \frac{\overline{AC}}{\overline{AB}} = \frac{8}{6} = \frac{4}{3}$$

$$\sin C = \frac{\overline{AB}}{\overline{BC}} = \frac{6}{10} = \frac{3}{5}$$

$$\cos C = \frac{\overline{AC}}{\overline{BC}} = \frac{8}{10} = \frac{4}{5}$$

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

1-2 답 $\angle A$ 의 삼각비 : $\sin A = \frac{\sqrt{5}}{5}, \cos A = \frac{2\sqrt{5}}{5}, \tan A = \frac{1}{2}$

$$\angle C \text{의 삼각비 : } \sin C = \frac{2\sqrt{5}}{5}, \cos C = \frac{\sqrt{5}}{5}, \tan C = 2$$

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

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

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

$$\tan A = \frac{\overline{BC}}{\overline{AB}} = \frac{1}{2}$$

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

$$\cos C = \frac{\overline{BC}}{\overline{AC}} = \frac{1}{\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{5}}{5}$$

$$\tan C = \frac{\overline{AB}}{\overline{BC}} = \frac{2}{1} = 2$$

STEP 2 교과서 문제로 개념 체크

p.11~p.12

01 $\frac{5}{12}$

02 $\frac{21}{10}$

03 $2\sqrt{3}$

04 $4\sqrt{13}$

05 $\sin A = \frac{2\sqrt{5}}{5}, \tan A = 2$

06 $\frac{2\sqrt{2}}{9}$

07 $\frac{3}{4}$

08 $\frac{5}{13}$

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

10 1

11 (1) A(-3, 0), B(0, 1) (2) $\sin \alpha = \frac{\sqrt{10}}{10}, \cos \alpha = \frac{3\sqrt{10}}{10}$

12 $\frac{3\sqrt{17}}{17}$

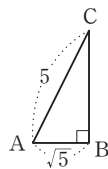
01 $\overline{AC} = \sqrt{12^2 + 5^2} = \sqrt{169} = 13$ 이므로
 $\sin A = \frac{\overline{BC}}{\overline{AC}} = \frac{5}{13}, \cos A = \frac{\overline{AB}}{\overline{AC}} = \frac{12}{13}$
 $\therefore \sin A \div \cos A = \frac{5}{13} \div \frac{12}{13} = \frac{5}{12}$

02 $\overline{AC} = \sqrt{5^2 - 2^2} = \sqrt{21}$ 이므로
 $\cos A = \frac{\overline{AC}}{\overline{AB}} = \frac{\sqrt{21}}{5}, \tan B = \frac{\overline{AC}}{\overline{BC}} = \frac{\sqrt{21}}{2}$
 $\therefore \cos A \times \tan B = \frac{\sqrt{21}}{5} \times \frac{\sqrt{21}}{2} = \frac{21}{10}$

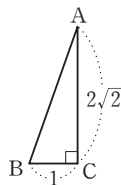
03 $\sin B = \frac{\overline{AC}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{AC}}{4} = \frac{1}{2} \quad \therefore \overline{AC} = 2$
 $\therefore \overline{BC} = \sqrt{4^2 - 2^2} = \sqrt{12} = 2\sqrt{3}$

04 $\tan A = \frac{\overline{BC}}{\overline{AB}} = \frac{8}{\overline{AB}} = \frac{2}{3} \quad \therefore \overline{AB} = 12$
 $\therefore \overline{AC} = \sqrt{12^2 + 8^2} = \sqrt{208} = 4\sqrt{13}$

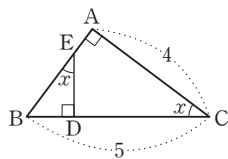
05 $\cos A = \frac{\sqrt{5}}{5}$ 이므로 오른쪽 그림과 같이 직각 삼각형 ABC를 그리면
 $\overline{BC} = \sqrt{5^2 - (\sqrt{5})^2} = \sqrt{20} = 2\sqrt{5}$
 $\therefore \sin A = \frac{2\sqrt{5}}{5}, \tan A = \frac{2\sqrt{5}}{\sqrt{5}} = 2$



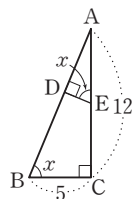
06 $\tan B = 2\sqrt{2}$ 이므로 오른쪽 그림과 같이 직각 삼각형 ABC를 그리면
 $\overline{AB} = \sqrt{1^2 + (2\sqrt{2})^2} = \sqrt{9} = 3$
 $\therefore \sin B = \frac{2\sqrt{2}}{3}, \cos B = \frac{1}{3}$
 $\therefore \sin B \times \cos B = \frac{2\sqrt{2}}{3} \times \frac{1}{3} = \frac{2\sqrt{2}}{9}$



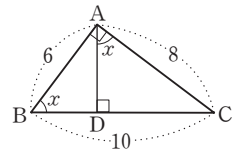
07 오른쪽 그림에서
 $\triangle ABC \sim \triangle DBE$ (AA 답음)
 이므로
 $\angle C = \angle DEB = x$
 $\triangle ABC$ 에서
 $\overline{AB} = \sqrt{5^2 - 4^2} = \sqrt{9} = 3$ 이므로
 $\tan x = \tan C = \frac{\overline{AB}}{\overline{AC}} = \frac{3}{4}$



08 오른쪽 그림에서
 $\triangle ABC \sim \triangle AED$ (AA 답음)이므로
 $\angle B = \angle AED = x$
 $\triangle ABC$ 에서
 $\overline{AB} = \sqrt{5^2 + 12^2} = \sqrt{169} = 13$ 이므로
 $\cos x = \cos B = \frac{\overline{BC}}{\overline{AB}} = \frac{5}{13}$

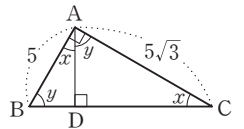


09 $\triangle ABC \sim \triangle DAC$ (AA 답음)
 이므로
 $\angle B = \angle CAD = x$
 (1) $\sin x = \sin B = \frac{\overline{AC}}{\overline{BC}}$
 $= \frac{8}{10} = \frac{4}{5}$



(2) $\cos x = \cos B = \frac{\overline{AB}}{\overline{BC}} = \frac{6}{10} = \frac{3}{5}$
 (3) $\tan x = \tan B = \frac{\overline{AC}}{\overline{AB}} = \frac{8}{6} = \frac{4}{3}$

10 $\triangle ABC \sim \triangle DBA$ (AA 답음)이므로
 $\angle C = \angle BAD = x$
 $\triangle ABC \sim \triangle DAC$ (AA 답음)이므로
 $\angle B = \angle CAD = y$
 $\triangle ABC$ 에서
 $\overline{BC} = \sqrt{5^2 + (5\sqrt{3})^2}$
 $= \sqrt{100} = 10$
 이므로



$\sin x + \cos y = \sin C + \cos B$
 $= \frac{\overline{AB}}{\overline{BC}} + \frac{\overline{AB}}{\overline{BC}}$
 $= \frac{5}{10} + \frac{5}{10} = 1$

11 (1) $y = \frac{1}{3}x + 1$ 에 $y = 0, x = 0$ 을 각각 대입하여 두 점 A, B의 좌표를 각각 구하면
 $A(-3, 0), B(0, 1)$
 (2) $\overline{OA} = 3, \overline{OB} = 1$ 이고
 $\triangle AOB$ 에서 $\overline{AB} = \sqrt{3^2 + 1^2} = \sqrt{10}$ 이므로

$\sin \alpha = \frac{\overline{BO}}{\overline{AB}} = \frac{1}{\sqrt{10}} = \frac{\sqrt{10}}{10}$
 $\cos \alpha = \frac{\overline{AO}}{\overline{AB}} = \frac{3}{\sqrt{10}} = \frac{3\sqrt{10}}{10}$

12 $y = -\frac{1}{4}x + 2$ 에 $y = 0, x = 0$ 을 각각 대입하여 두 점 A, B의 좌표를 각각 구하면
 $A(8, 0), B(0, 2)$
 즉 $\overline{OA} = 8, \overline{OB} = 2$ 이므로
 $\triangle AOB$ 에서
 $\overline{AB} = \sqrt{8^2 + 2^2} = \sqrt{68} = 2\sqrt{17}$
 $\cos \alpha = \frac{\overline{AO}}{\overline{AB}} = \frac{8}{2\sqrt{17}} = \frac{4}{\sqrt{17}} = \frac{4\sqrt{17}}{17}$
 $\sin \alpha = \frac{\overline{BO}}{\overline{AB}} = \frac{2}{2\sqrt{17}} = \frac{1}{\sqrt{17}} = \frac{\sqrt{17}}{17}$
 $\therefore \cos \alpha - \sin \alpha = \frac{4\sqrt{17}}{17} - \frac{\sqrt{17}}{17} = \frac{3\sqrt{17}}{17}$

02 30°, 45°, 60°의 삼각비의 값

● 개념 익히기 & 한번 더 확인

p.13

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

2-2 답 (1) $\sqrt{3}$ (2) 0

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

$$(2) \cos 30^\circ - \tan 45^\circ \times \sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} - 1 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 0$$

STEP 2 교과서 문제로 개념 체크

p.14~p.15

01 ⑤ 02 (1) $\sqrt{2}$ (2) $\frac{3\sqrt{3}}{2}$ (3) $\frac{9}{4}$ (4) $-\frac{1}{2}$

03 (1) $\sqrt{2}$ (2) $\sqrt{2}$ 04 (1) 6 (2) 12 05 $3 + \sqrt{3}$

06 $\frac{9}{2}$ 07 4 08 $6\sqrt{3}$ 09 $x=4, y=4\sqrt{3}$

10 $x=2, y=2\sqrt{3}$ 11 ④ 12 $\frac{\sqrt{3}}{3}$ 13 ④

14 $y = \frac{\sqrt{3}}{3}x + 2$

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

$$\begin{aligned} \text{② } \sin 45^\circ + \cos 45^\circ - \tan 45^\circ &= \frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2} - 1 \\ &= \sqrt{2} - 1 \end{aligned}$$

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

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

$$\begin{aligned} \text{⑤ } \sin 45^\circ \times \tan 30^\circ \times \cos 45^\circ &= \frac{\sqrt{2}}{2} \times \frac{\sqrt{3}}{3} \times \frac{\sqrt{2}}{2} \\ &= \frac{\sqrt{3}}{6} \end{aligned}$$

따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

$$\begin{aligned} \text{02 (1) } (\sin 45^\circ + \cos 45^\circ) \times \tan 45^\circ &= \left(\frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2} \right) \times 1 \\ &= \sqrt{2} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{(2) } (\sin 60^\circ + \cos 30^\circ) \times (\tan 45^\circ + \sin 30^\circ) \\ &= \left(\frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2} \right) \times \left(1 + \frac{1}{2} \right) \\ &= \frac{3\sqrt{3}}{2} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{(3) } (\sqrt{3} + \sin 60^\circ) \times (\sqrt{3} \tan 45^\circ - \cos 30^\circ) \\ &= \left(\sqrt{3} + \frac{\sqrt{3}}{2} \right) \times \left(\sqrt{3} \times 1 - \frac{\sqrt{3}}{2} \right) \\ &= \frac{3\sqrt{3}}{2} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{9}{4} \end{aligned}$$

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

03 (1) $\cos 45^\circ = \frac{\overline{BC}}{2} = \frac{\sqrt{2}}{2} \quad \therefore \overline{BC} = \sqrt{2}$

(2) $\sin 45^\circ = \frac{\overline{AC}}{2} = \frac{\sqrt{2}}{2} \quad \therefore \overline{AC} = \sqrt{2}$

04 (1) $\tan 30^\circ = \frac{\overline{AC}}{6\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3} \quad \therefore \overline{AC} = 6$

(2) $\cos 30^\circ = \frac{6\sqrt{3}}{\overline{BC}} = \frac{\sqrt{3}}{2} \quad \therefore \overline{BC} = 12$

05 $\triangle ABH$ 에서 $\tan 45^\circ = \frac{3}{\overline{BH}} = 1 \quad \therefore \overline{BH} = 3$

$$\begin{aligned} \triangle ACH \text{에서 } \tan 60^\circ &= \frac{3}{\overline{CH}} = \sqrt{3} \quad \therefore \overline{CH} = \sqrt{3} \\ \therefore \overline{BC} &= \overline{BH} + \overline{CH} = 3 + \sqrt{3} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{06 } \triangle BCD \text{에서 } \sin 60^\circ &= \frac{\overline{BD}}{6} = \frac{\sqrt{3}}{2} \\ \therefore \overline{BD} &= 3\sqrt{3} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \triangle ABD \text{에서 } \cos 30^\circ &= \frac{\overline{AB}}{3\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{2} \\ \therefore \overline{AB} &= \frac{9}{2} \end{aligned}$$

07 $\triangle DBC$ 에서 $\tan 45^\circ = \frac{\overline{BC}}{2\sqrt{3}} = 1 \quad \therefore \overline{BC} = 2\sqrt{3}$
 $\triangle ABC$ 에서 $\sin 60^\circ = \frac{2\sqrt{3}}{\overline{AC}} = \frac{\sqrt{3}}{2} \quad \therefore \overline{AC} = 4$

08 $\triangle ABC$ 에서 $\sin 45^\circ = \frac{3}{x} = \frac{\sqrt{2}}{2} \quad \therefore x = 3\sqrt{2}$
 $\triangle BCD$ 에서 $\tan 30^\circ = \frac{y}{3\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{3}}{3} \quad \therefore y = \sqrt{6}$
 $\therefore xy = 3\sqrt{2} \times \sqrt{6} = 6\sqrt{3}$

09 $\triangle ABH$ 에서 $\cos 60^\circ = \frac{2}{x} = \frac{1}{2} \quad \therefore x = 4$
 $\triangle ABC$ 에서 $\tan 60^\circ = \frac{y}{4} = \sqrt{3} \quad \therefore y = 4\sqrt{3}$

10 $\triangle AHD$ 에서 $\overline{AD} = \overline{BC} = y$ 이므로
 $\cos 30^\circ = \frac{3}{y} = \frac{\sqrt{3}}{2} \quad \therefore y = 2\sqrt{3}$
 $\triangle ABD$ 에서 $\tan 30^\circ = \frac{x}{2\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3} \quad \therefore x = 2$

11 $\cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$ 이므로 $\cos(x - 10^\circ) = \cos 30^\circ$
 $x - 10^\circ = 30^\circ \quad \therefore x = 40^\circ$

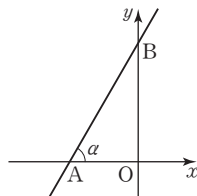
12 $\sin 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$ 이므로 $\sin(2x + 15^\circ) = \sin 45^\circ$
 $2x + 15^\circ = 45^\circ, 2x = 30^\circ \quad \therefore x = 15^\circ$
 $\therefore \tan 2x = \tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3}$

13 오른쪽 그림과 같이 직선 $y = \sqrt{3}x + 3$ 과 x 축, y 축의 교점을 각각 A, B라 하고 직선과 x 축이 이루는 각 중 예각을 α 라 하면
 (직선의 기울기)

$$= \frac{(y \text{의 값의 증가량})}{(x \text{의 값의 증가량})}$$

$$= \frac{\overline{BO}}{\overline{AO}} = \tan \alpha$$

따라서 $\tan \alpha = \sqrt{3}$ 이므로 $\alpha = 60^\circ$



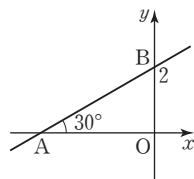
14 오른쪽 그림과 같이 주어진 직선과 x 축, y 축의 교점을 각각 A, B라 하면
 (직선의 기울기)

$$= \frac{(y \text{의 값의 증가량})}{(x \text{의 값의 증가량})}$$

$$= \frac{\overline{BO}}{\overline{AO}} = \tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

이때 직선의 y 절편이 2이므로 직선의 방정식은

$$y = \frac{\sqrt{3}}{3}x + 2$$



03 예각의 삼각비의 값

개념 익히기 & 한번 더 확인

p.16~p.17

1-1 답 (1) $\overline{AB}$ (2) $\overline{OB}$ (3) $\overline{CD}$

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

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

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

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

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

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

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

2-1 답 (1) 0 (2) -1

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

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

2-2 답 (1) 1 (2) -1

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

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

3-1 답 (1) 0.2924 (2) 0.9511 (3) 0.2867

(1) 삼각비의 표에서 17° 의 가로줄과 $\sin$ 의 세로줄이 만나는 곳의 수를 읽으면 $\sin 17^\circ = 0.2924$

(2) 삼각비의 표에서 18° 의 가로줄과 $\cos$ 의 세로줄이 만나는 곳의 수를 읽으면 $\cos 18^\circ = 0.9511$

(3) 삼각비의 표에서 16° 의 가로줄과 $\tan$ 의 세로줄이 만나는 곳의 수를 읽으면 $\tan 16^\circ = 0.2867$

3-2 답 (1) 1.3441 (2) 2.2471

$$(1) \sin 61^\circ + \cos 62^\circ = 0.8746 + 0.4695 = 1.3441$$

$$(2) \cos 59^\circ + \tan 60^\circ = 0.5150 + 1.7321 = 2.2471$$

4-1 답 (1) 16 (2) 19 (3) 17

(1) 0.2756은 16° 와 $\sin$ 이 만나는 곳에 있으므로 $x = 16$

(2) 0.9455는 19° 와 $\cos$ 이 만나는 곳에 있으므로 $x = 19$

(3) 0.3057은 17° 와 $\tan$ 이 만나는 곳에 있으므로 $x = 17$

4-2 답 (1) 123 (2) 1

$$(1) x = 62, y = 61 \text{이므로 } x + y = 62 + 61 = 123$$

$$(2) x = 60, y = 61 \text{이므로 } y - x = 61 - 60 = 1$$

STEP 2 교과서 문제로 개념 체크

p. 18

01 $\sin 44^\circ = 0.69, \cos 44^\circ = 0.72, \tan 44^\circ = 0.97$

02 ② 03 (1) $-\sqrt{3}$ (2) $\frac{3}{2}$ 04 ④ 05 ⑤

06 ㉔, ㉕, ㉖, ㉗, ㉘

01 $\triangle AOB$ 에서 $\angle OAB = 180^\circ - (46^\circ + 90^\circ) = 44^\circ$ 이므로

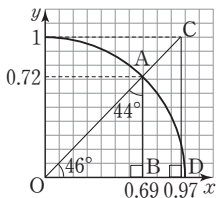
$$\sin 44^\circ = \frac{\overline{OB}}{\overline{OA}} = \overline{OB} = 0.69$$

$$\cos 44^\circ = \frac{\overline{AB}}{\overline{OA}} = \overline{AB} = 0.72$$

 $\triangle COD$ 에서

$$\angle OCD = \angle OAB = 44^\circ$$
이므로

$$\tan 44^\circ = \frac{\overline{OD}}{\overline{CD}} = \overline{OD} = 0.97$$



02 ② $\sin y = \frac{\overline{OB}}{\overline{OA}} = \overline{OB}$

④ $\sin z = \sin y = \overline{OB}$

따라서 옳지 않은 것은 ②이다.

03 (1) $\sin 30^\circ \times \cos 90^\circ - \sin 90^\circ \times \tan 60^\circ$

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

(2) $\cos 60^\circ \times \tan 45^\circ + \sin 90^\circ \times \cos 0^\circ$

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

04 ① $\tan 45^\circ \times \sin 90^\circ = 1 \times 1 = 1$

② $\sin 30^\circ + \cos 0^\circ = \frac{1}{2} + 1 = \frac{3}{2}$

③ $\tan 60^\circ - \cos 90^\circ = \sqrt{3} - 0 = \sqrt{3}$

④ $\cos 30^\circ \times \tan 0^\circ + \sin 60^\circ \div \tan 60^\circ$

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

⑤ $(\sin 0^\circ + \cos 45^\circ) \times \tan 30^\circ$

$$= \left(0 + \frac{\sqrt{2}}{2}\right) \times \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{\sqrt{6}}{6}$$

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

05 ⑤ $0^\circ < A < 90^\circ$ 인 범위에서 x 의 크기가 증가하면 $\tan x$ 의 값은 0에서 무한히 증가하고 $\tan 45^\circ = 1$ 이므로 $A > 45^\circ$ 이면 $\tan A > \tan 45^\circ \therefore \tan A > 1$

06 $0^\circ \leq x \leq 90^\circ$ 인 범위에서 x 의 크기가 증가하면

 $\sin x$ 의 값은 0에서 1까지 증가하므로

$$\sin 50^\circ < \sin 70^\circ, \text{ 즉 } ㉔ < ㉗$$

 $\cos x$ 의 값은 1에서 0까지 감소하므로

$$\cos 70^\circ < \cos 50^\circ, \text{ 즉 } ㉕ < ㉖$$

이때 $45^\circ < x \leq 90^\circ$ 인 범위에서 $\cos x < \sin x$ 이므로

$$\cos 50^\circ < \sin 50^\circ, \text{ 즉 } ㉖ < ㉘$$

$$\tan 45^\circ = 1 \text{이고 } \sin 70^\circ < 1 \text{이므로 } ㉗ < ㉘$$

$$\therefore ㉕ < ㉖ < ㉘ < ㉗ < ㉙$$

잠깐!

실력문제 속 유형 해결원리

p. 19 ~ p. 20

1 $\frac{5\sqrt{41}}{41}$ 2 (1) 2 (2) $\sqrt{3}$ (3) 1 (4) $2 - \sqrt{3}$

3 $\frac{4 + \sqrt{7}}{3}$

4 $2\sin A$

1 $\triangle EFG$ 에서

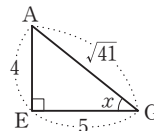
$$\overline{EG} = \sqrt{(\sqrt{13})^2 + (2\sqrt{3})^2} = \sqrt{25} = 5$$

오른쪽 그림의 $\triangle AEG$ 에서

$$\overline{AE} = \overline{DH} = 4 \text{이고 } \angle AEG = 90^\circ \text{이므로}$$

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

$$\therefore \cos x = \frac{\overline{EG}}{\overline{AG}} = \frac{5}{\sqrt{41}} = \frac{5\sqrt{41}}{41}$$



2 (1) $\triangle ABD$ 에서

$$15^\circ + \angle BAD = 30^\circ \therefore \angle BAD = 15^\circ$$

따라서 $\triangle ABD$ 는 이등변삼각형이므로 $\overline{AD} = \overline{BD} = 2$

(2) $\triangle ADC$ 에서

$$\cos 30^\circ = \frac{\overline{CD}}{2} = \frac{\sqrt{3}}{2} \therefore \overline{CD} = \sqrt{3}$$

(3) $\triangle ADC$ 에서

$$\sin 30^\circ = \frac{\overline{AC}}{2} = \frac{1}{2} \therefore \overline{AC} = 1$$

(4) $\triangle ABC$ 에서

$$\tan 15^\circ = \frac{\overline{AC}}{\overline{BC}} = \frac{1}{2 + \sqrt{3}} = 2 - \sqrt{3}$$

3 오른쪽 그림과 같이 점 P에서

 $\overline{QC}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하면

$$\angle APQ = \angle CPQ \text{ (접은 각),}$$

$$\angle APQ = \angle CQP \text{ (엇각)}$$

이므로 $\angle CPQ = \angle CQP$

즉 $\triangle CPQ$ 는 이등변삼각형이므로 $\overline{CQ} = \overline{CP} = 4 \text{ cm}$

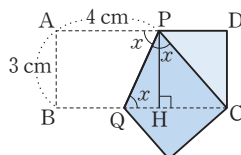
$$\triangle PHC$$
에서 $\overline{PH} = \overline{AB} = 3 \text{ cm}$ 이므로

$$\overline{CH} = \sqrt{4^2 - 3^2} = \sqrt{7} \text{ (cm)}$$

$$\therefore \overline{QH} = \overline{CQ} - \overline{CH} = 4 - \sqrt{7} \text{ (cm)}$$

$$\triangle PQH$$
에서

$$\tan x = \frac{\overline{PH}}{\overline{QH}} = \frac{3}{4 - \sqrt{7}} = \frac{4 + \sqrt{7}}{3}$$



4 $45^\circ < A < 90^\circ$ 일 때, $\sin A > \cos A$ 이므로

$$\sin A + \cos A > 0, \cos A - \sin A < 0$$

$$\therefore \sqrt{(\sin A + \cos A)^2} + \sqrt{(\cos A - \sin A)^2}$$

$$= \sin A + \cos A - (\cos A - \sin A)$$

$$= \sin A + \cos A - \cos A + \sin A$$

$$= 2\sin A$$

- 01 $\frac{1}{2}$ 02 $\frac{\sqrt{3}}{4}$ 03 $\sqrt{2}$ 04 $\frac{5\sqrt{14}}{28}$ 05 $\frac{\sqrt{6}}{3}$
 06 $\sqrt{2}-1$ 07 4 08 $\frac{3}{4}$ 09 $2\sqrt{3}$ 10 15 cm
 11 2,1302 12 0,8051 13 0

01 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{BC} = \sqrt{(2\sqrt{7})^2 - (2\sqrt{3})^2} = \sqrt{16} = 4$ 이므로
 $\overline{BD} = \frac{1}{2}\overline{BC} = \frac{1}{2} \times 4 = 2$

$\triangle ABD$ 에서 $\overline{AD} = \sqrt{(2\sqrt{3})^2 + 2^2} = \sqrt{16} = 4$ 이므로

$$\sin x = \frac{\overline{BD}}{\overline{AD}} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

02 $4\cos A - \sqrt{3} = 0$ 이므로

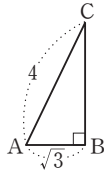
$$\cos A = \frac{\sqrt{3}}{4}$$

오른쪽 그림과 같은 직각삼각형 ABC를 그리면

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

$$\sin A = \frac{\sqrt{13}}{4}, \tan A = \frac{\sqrt{13}}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{39}}{3}$$

$$\therefore \sin A \div \tan A = \frac{\sqrt{13}}{4} \div \frac{\sqrt{39}}{3} = \frac{\sqrt{3}}{4}$$



03 직선 $4x - 4y + 24 = 0$ 과 x 축, y 축의 교점을 각각 A, B라 하면

x 절편은 -6 , y 절편은 6 이고 직선이 x 축의 양의 방향과 이루는 예각의 크기가 α 이므로 그래프는 오른쪽 그림과 같다.

이때 $\overline{OA} = 6$, $\overline{OB} = 6$ 이므로

$$\overline{AB} = \sqrt{6^2 + 6^2} = \sqrt{72} = 6\sqrt{2}$$

$$\therefore \sin \alpha + \cos \alpha = \frac{6}{6\sqrt{2}} + \frac{6}{6\sqrt{2}} = \sqrt{2}$$

다른 풀이

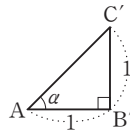
$4x - 4y + 24 = 0$ 에서 $y = x + 6$

$\therefore$ (직선의 기울기) $= 1 = \tan \alpha$

즉 $\tan \alpha = 1$ 이므로 오른쪽 그림과 같은 직각삼각형 $AB'C'$ 를 그리면

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

$$\therefore \sin \alpha + \cos \alpha = \frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{1}{\sqrt{2}} = \sqrt{2}$$



04 $\triangle ABE \sim \triangle ECF$ (AA 답음)이므로 $\angle AEB = \angle EFC = x$
 이때 $\triangle ABE$ 에서 $\overline{AE} = \overline{AD} = 9$ cm이므로

$$\overline{BE} = \sqrt{9^2 - 5^2} = \sqrt{56} = 2\sqrt{14} \text{ (cm)}$$

$$\therefore \tan x = \tan (\angle AEB) = \frac{\overline{AB}}{\overline{BE}} = \frac{5}{2\sqrt{14}} = \frac{5\sqrt{14}}{28}$$

05 $\triangle FGH$ 에서

$$\overline{FH} = \sqrt{5^2 + 5^2} = \sqrt{50} = 5\sqrt{2} \text{ (cm)}$$

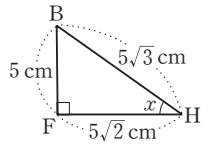
오른쪽 그림의 $\triangle BFH$ 에서

$$\overline{BF} = \overline{AD} = 5 \text{ cm 이고}$$

$$\angle BFH = 90^\circ \text{ 이므로}$$

$$\overline{BH} = \sqrt{5^2 + (5\sqrt{2})^2} = \sqrt{75} = 5\sqrt{3} \text{ (cm)}$$

$$\therefore \cos x = \frac{\overline{FH}}{\overline{BH}} = \frac{5\sqrt{2}}{5\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{6}}{3}$$



06 $\triangle ABD$ 에서 $\angle ADC = 22.5^\circ + 22.5^\circ = 45^\circ$

$$\triangle ADC \text{에서 } \tan 45^\circ = \frac{3}{\overline{DC}} = 1 \quad \therefore \overline{DC} = 3 \text{ (cm)}$$

$$\sin 45^\circ = \frac{3}{\overline{AD}} = \frac{\sqrt{2}}{2} \quad \therefore \overline{AD} = 3\sqrt{2} \text{ (cm)}$$

$\triangle ABD$ 는 이등변삼각형이므로 $\overline{BD} = \overline{AD} = 3\sqrt{2}$ cm

따라서 $\triangle ABC$ 에서

$$\tan 22.5^\circ = \frac{\overline{AC}}{\overline{BC}} = \frac{3}{3\sqrt{2} + 3} = \frac{1}{\sqrt{2} + 1} = \sqrt{2} - 1$$

07 오른쪽 그림과 같이 점 E에서 $\overline{FC}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하면

$$\angle AEF = \angle CEF \text{ (접은 각),}$$

$$\angle AEF = \angle CFE \text{ (엇각)}$$

$$\text{이므로 } \angle CEF = \angle CFE$$

$$\text{즉 } \triangle CEF \text{는 이등변삼각형이므로 } \overline{CF} = \overline{CE} = 17 \text{ cm}$$

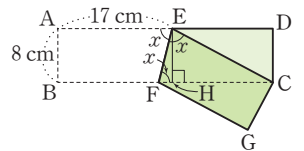
$$\triangle EHC \text{에서 } \overline{EH} = \overline{AB} = 8 \text{ cm 이므로}$$

$$\overline{CH} = \sqrt{17^2 - 8^2} = \sqrt{225} = 15 \text{ (cm)}$$

$$\therefore \overline{FH} = \overline{CF} - \overline{CH} = 17 - 15 = 2 \text{ (cm)}$$

$\triangle EFH$ 에서

$$\tan x = \frac{\overline{EH}}{\overline{FH}} = \frac{8}{2} = 4$$



08 $\angle A = 180^\circ \times \frac{1}{1+2+3} = 30^\circ$ 이므로

$$\sin A \times \cos A \div \tan A = \sin 30^\circ \times \cos 30^\circ \div \tan 30^\circ$$

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

$$= \frac{3}{4}$$

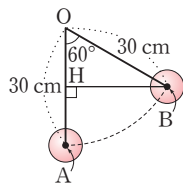
09 $4x^2 - 4x + 1 = 0$ 에서 $(2x-1)^2 = 0 \quad \therefore x = \frac{1}{2}$

이때 $0^\circ < A < 90^\circ$ 이고 $\sin A = \frac{1}{2}$ 이므로 $A = 30^\circ$

$$\cos A = \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}, \tan A = \tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

$$\therefore 2 \cos A + 3 \tan A = 2 \times \frac{\sqrt{3}}{2} + 3 \times \frac{\sqrt{3}}{3} = 2\sqrt{3}$$

- 10 오른쪽 그림과 같이 점 B에서 $\overline{OA}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하면



$\triangle OHB$ 에서

$$\cos 60^\circ = \frac{\overline{OH}}{30} = \frac{1}{2}$$

$$\therefore \overline{OH} = 15 \text{ (cm)}$$

따라서 $\overline{AH} = \overline{OA} - \overline{OH} = 30 - 15 = 15 \text{ (cm)}$ 이므로 주는 A 지점을 기준으로 15 cm 위에 있다.

- 11 $\triangle AOB$ 에서 $\angle OAB = 180^\circ - (58^\circ + 90^\circ) = 32^\circ$ 이므로

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

$$\triangle COD \text{에서 } \tan 58^\circ = \frac{\overline{CD}}{\overline{OD}} = \overline{CD} = 1.6003$$

$$\therefore \sin 32^\circ + \tan 58^\circ = 0.5299 + 1.6003 = 2.1302$$

- 12 $\triangle AOB$ 에서

$$\sin 29^\circ = \frac{\overline{AB}}{\overline{OA}} = \overline{AB}, \cos 29^\circ = \frac{\overline{OB}}{\overline{OA}} = \overline{OB}$$

$$\triangle COD \text{에서 } \tan 29^\circ = \frac{\overline{CD}}{\overline{OD}} = \overline{CD}$$

$$\begin{aligned} \therefore \overline{AB} + \overline{OB} - \overline{CD} &= \sin 29^\circ + \cos 29^\circ - \tan 29^\circ \\ &= 0.4848 + 0.8746 - 0.5543 \\ &= 0.8051 \end{aligned}$$

- 13 $0^\circ < A < 45^\circ$ 일 때, $\sin A < \cos A$ 이므로

$$\sin A - \cos A < 0, \cos A - \sin A > 0$$

$$\begin{aligned} \therefore \sqrt{(\sin A - \cos A)^2} - \sqrt{(\cos A - \sin A)^2} \\ &= -(\sin A - \cos A) - (\cos A - \sin A) \\ &= -\sin A + \cos A - \cos A + \sin A \\ &= 0 \end{aligned}$$

중단원 개념 확인

p. 23

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

2 (1) $\times$ (2) $\circ$ (3) $\circ$ (4) $\circ$ (5) $\times$

3 (1) $\circ$ (2) $\circ$ (3) $\times$

2 (1) $\sin 30^\circ = \frac{1}{2}, \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$ 이므로 $\sin 30^\circ \neq \cos 30^\circ$

(5) $\tan 90^\circ$ 의 값은 정할 수 없다.

3 (3) $\tan x$ 의 값은 0에서 무한히 증가한다.

FINISH

중단원 마무리 문제

p. 24 ~ p. 26

- | | | | | |
|----------------------------|------------------|----------------------|------------------|-------------------|
| 01 ⑤ | 02 $\frac{3}{5}$ | 03 ① | 04 $\frac{4}{5}$ | 05 $\frac{9}{20}$ |
| 06 ④ | 07 ② | 08 15 cm^2 | 09 ④ | 10 ③ |
| 11 ⑤ | 12 2 | 13 ①, ④ | 14 2 | 15 4 |
| 16 $\frac{7\sqrt{29}}{29}$ | 17 $\frac{3}{2}$ | 18 $2\sqrt{6}$ | 19 -1 | 20 1 |

- 01 $\triangle ABC$ 에서

$$\overline{AC} = \sqrt{6^2 - 3^2} = \sqrt{27} = 3\sqrt{3}$$

$$\textcircled{1} \sin A = \frac{\overline{BC}}{\overline{AB}} = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$$

$$\textcircled{2} \cos A = \frac{\overline{AC}}{\overline{AB}} = \frac{3\sqrt{3}}{6} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

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

$$\textcircled{4} \sin B = \frac{\overline{AC}}{\overline{AB}} = \frac{3\sqrt{3}}{6} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\textcircled{5} \tan B = \frac{\overline{AC}}{\overline{BC}} = \frac{3\sqrt{3}}{3} = \sqrt{3}$$

따라서 옳은 것은 ⑤이다.

- 02 점 O가 $\triangle ABC$ 의 외심이므로 $\triangle ABC$ 는 $\angle A = 90^\circ$ 인 직각 삼각형이다.

$$\overline{BC} = 2\overline{OC} = 2 \times 5 = 10 \text{ 이므로 } \overline{AC} = \sqrt{10^2 - 8^2} = \sqrt{36} = 6$$

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

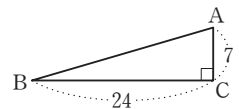
- 03 $\tan B = \frac{7}{24}$ 이므로 오른쪽 그림과

같이 직각삼각형 ABC를 그리면

$$\overline{AB} = \sqrt{24^2 + 7^2} = \sqrt{625} = 25$$

$$\therefore \cos B = \frac{24}{25}, \tan A = \frac{24}{7}$$

$$\therefore \cos B \div \tan A = \frac{24}{25} \div \frac{24}{7} = \frac{7}{25}$$



- 04 오른쪽 그림에서

$$\triangle ABC \sim \triangle HBA \text{ (AA 닮음)}$$

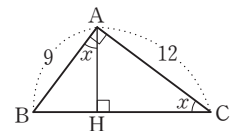
이므로

$$\angle C = \angle HAB = x$$

$$\triangle ABC \text{에서}$$

$$\overline{BC} = \sqrt{9^2 + 12^2} = \sqrt{225} = 15 \text{ 이므로}$$

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



- 05 $3x - 4y + 12 = 0$ 에 $y = 0, x = 0$ 을 각각 대입하여 두 점 A, B의 좌표를 각각 구하면

$$A(-4, 0), B(0, 3)$$

$$\text{즉 } \overline{AO} = 4, \overline{BO} = 3 \text{ 이고}$$

$$\triangle AOB \text{에서 } \overline{AB} = \sqrt{4^2 + 3^2} = \sqrt{25} = 5 \text{ 이므로}$$

$$\sin \alpha = \frac{\overline{BO}}{\overline{AB}} = \frac{3}{5}, \tan \alpha = \frac{\overline{BO}}{\overline{AO}} = \frac{3}{4}$$

$$\therefore \sin \alpha \times \tan \alpha = \frac{3}{5} \times \frac{3}{4} = \frac{9}{20}$$

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

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

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

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

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

따라서 옳은 것은 ④이다.

07 $\cos 60^\circ = \frac{1}{2}$ 이므로 $\cos(3x - 15^\circ) = \cos 60^\circ$

$3x - 15^\circ = 60^\circ, 3x = 75^\circ \therefore x = 25^\circ$

08 오른쪽 그림과 같이 두 점 A,

D에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 각각 H, H'라 하면

$\triangle ABH$ 에서

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

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

이때 $\triangle ABH \cong \triangle DCH'$ (RHA 합동)이므로

$\overline{CH'} = \overline{BH} = 3 \text{ cm}$

$\therefore \overline{AD} = \overline{HH'} = 8 - (3 + 3) = 2 \text{ (cm)}$

따라서 등변사다리꼴 ABCD의 넓이는

$\frac{1}{2} \times (2 + 8) \times 3 = 15 \text{ (cm}^2\text{)}$

09 $\triangle ABC$ 에서

$\sin 30^\circ = \frac{\overline{AC}}{18} = \frac{1}{2} \therefore \overline{AC} = 9 \text{ (cm)}$

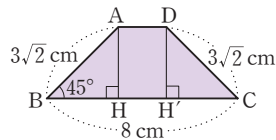
이때 $\angle BAC = 180^\circ - (30^\circ + 90^\circ) = 60^\circ$ 이고

$\angle CAD = \angle BAD$ 이므로

$\angle CAD = \angle BAD = \frac{1}{2} \angle BAC = \frac{1}{2} \times 60^\circ = 30^\circ$

$\triangle ADC$ 에서

$\cos 30^\circ = \frac{9}{\overline{AD}} = \frac{\sqrt{3}}{2} \therefore \overline{AD} = 6\sqrt{3} \text{ (cm)}$



10 $\triangle AOB$ 에서 $\angle OAB = 180^\circ - (37^\circ + 90^\circ) = 53^\circ$

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

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

③ $\sin 53^\circ = \frac{\overline{OB}}{\overline{OA}} = \overline{OB} = 0.7986$

④ $\cos 53^\circ = \frac{\overline{AB}}{\overline{OA}} = \overline{AB} = 0.6018$

⑤ $\tan 53^\circ = \frac{\overline{OD}}{\overline{CD}} = \frac{1}{0.7536} = 1.326 \dots$

따라서 옳은 것은 ③이다.

11 $\angle OAB = \angle OCD = y$

⑤ $\cos y = \frac{\overline{AB}}{\overline{OA}} = \overline{AB}$

12 0.8290은 56° 와 $\sin$ 이 만나는 곳에 있으므로 $x = 56$

1.6003은 58° 와 $\tan$ 가 만나는 곳에 있으므로 $y = 58$

$\therefore y - x = 58 - 56 = 2$

13 ② A의 값이 커지면 $\cos A$ 의 값은 작아진다.

③ A의 값이 커지면 $\tan A$ 의 값도 커진다.

⑤ A의 값이 45° 보다 크면 $\tan A$ 의 값은 1보다 크다.

14 $0^\circ < A < 90^\circ$ 일 때, $0 < \cos A < 1$ 이므로

$\cos A + 1 > 0, \cos A - 1 < 0$

$\therefore \sqrt{(\cos A + 1)^2} + \sqrt{(\cos A - 1)^2}$
 $= (\cos A + 1) - (\cos A - 1)$
 $= \cos A + 1 - \cos A + 1$
 $= 2$

15 $3 \sin B = \sqrt{5}$ 이므로 $\sin B = \frac{\sqrt{5}}{3}$ 2점

$\triangle ABC$ 에서 $\sin B = \frac{2\sqrt{5}}{\overline{AB}} = \frac{\sqrt{5}}{3} \therefore \overline{AB} = 6$ 2점

$\therefore \overline{BC} = \sqrt{6^2 - (2\sqrt{5})^2} = \sqrt{16} = 4$ 2점

채점 기준	배점
$\sin B$ 의 값 구하기	2점
$\overline{AB}$ 의 길이 구하기	2점
$\overline{BC}$ 의 길이 구하기	2점

16 오른쪽 그림에서

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

므로

$\angle A = \angle DEC = x$ 1점

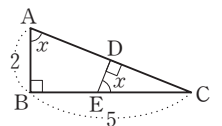
$\triangle ABC$ 에서

$\overline{AC} = \sqrt{2^2 + 5^2} = \sqrt{29}$ 이므로 1점

$\sin x + \cos x = \sin A + \cos A$

$= \frac{\overline{BC}}{\overline{AC}} + \frac{\overline{AB}}{\overline{AC}}$

$= \frac{5}{\sqrt{29}} + \frac{2}{\sqrt{29}} = \frac{7\sqrt{29}}{29}$ 4점



채점 기준	배점
$\angle A = x$ 임을 알기	1점
$\overline{AC}$ 의 길이 구하기	1점
$\sin x + \cos x$ 의 값 구하기	4점

17 $\triangle FGH$ 에서 $\overline{FH} = \sqrt{8^2 + 6^2} = \sqrt{100} = 10$

오른쪽 그림의 $\triangle BFH$ 에서

$$\overline{BF} = \overline{DH} = 10,$$

$$\overline{BH} = \sqrt{10^2 + 10^2} = \sqrt{200} = 10\sqrt{2}$$

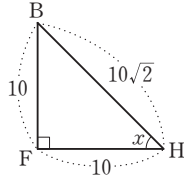
이므로 2점

$$\sin x = \frac{\overline{BF}}{\overline{BH}} = \frac{10}{10\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\cos x = \frac{\overline{FH}}{\overline{BH}} = \frac{10}{10\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\tan x = \frac{\overline{BF}}{\overline{FH}} = \frac{10}{10} = 1 \quad \text{..... 2점}$$

$$\therefore \tan x + \sin x \times \cos x = 1 + \frac{\sqrt{2}}{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{3}{2} \quad \text{..... 2점}$$



채점 기준	배점
$\overline{FH}$, $\overline{BF}$, $\overline{BH}$ 의 길이 각각 구하기	2점
$\sin x$, $\cos x$, $\tan x$ 의 값 각각 구하기	2점
$\tan x + \sin x \times \cos x$ 의 값 구하기	2점

18 $\triangle ABH$ 에서

$$\sin 60^\circ = \frac{\overline{AH}}{4} = \frac{\sqrt{3}}{2} \quad \therefore \overline{AH} = 2\sqrt{3} \quad \text{..... 3점}$$

$\triangle ACH$ 에서

$$\cos 45^\circ = \frac{2\sqrt{3}}{\overline{AC}} = \frac{\sqrt{2}}{2} \quad \therefore \overline{AC} = 2\sqrt{6} \quad \text{..... 3점}$$

채점 기준	배점
$\overline{AH}$ 의 길이 구하기	3점
$\overline{AC}$ 의 길이 구하기	3점

19 $\angle A = 180^\circ \times \frac{2}{2+1+3} = 60^\circ$,

$$\angle B = 180^\circ \times \frac{1}{2+1+3} = 30^\circ \text{이므로} \quad \text{..... 2점}$$

$$\begin{aligned} & \sin A \times \tan B - \cos B \times \tan A \\ &= \sin 60^\circ \times \tan 30^\circ - \cos 30^\circ \times \tan 60^\circ \\ &= \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{\sqrt{3}}{3} - \frac{\sqrt{2}}{2} \times \sqrt{3} \\ &= -1 \quad \text{..... 4점} \end{aligned}$$

채점 기준	배점
$\angle A$, $\angle B$ 의 크기 각각 구하기	2점
$\sin A \times \tan B - \cos B \times \tan A$ 의 값 구하기	4점

20 $(\cos 60^\circ \div \cos 0^\circ + \sin 30^\circ) \times (\tan 45^\circ - \tan 0^\circ)$

$$= \left(\frac{1}{2} \div 1 + \frac{1}{2} \right) \times (1 - 0) \quad \text{..... 5점}$$

$$= 1 \times 1 = 1 \quad \text{..... 1점}$$

채점 기준	배점
$\cos 60^\circ$, $\cos 0^\circ$, $\sin 30^\circ$, $\tan 45^\circ$, $\tan 0^\circ$ 의 값 각각 구하기	5점
답 구하기	1점

교과서에 나오는 창의·융합문제

p. 27

1 답 (1) 옳지 않다.

(2) $5^2 + 3^2 \neq 7^2$, 즉 $\triangle ABC$ 는 직각삼각형이 아니므로 민형이의 생각은 옳지 않다.

2 $\frac{(\text{수직 거리})}{(\text{수평 거리})}$ 의 값은 탄젠트의 값을 의미하므로 $\tan x = \frac{1}{10}$

오른쪽 그림과 같이 직각삼각형

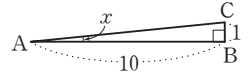
ABC 를 그리면

$$\overline{AC} = \sqrt{10^2 + 1^2} = \sqrt{101} \text{이므로}$$

$$\sin x = \frac{1}{\sqrt{101}} = \frac{\sqrt{101}}{101}$$

$$\cos x = \frac{10}{\sqrt{101}} = \frac{10\sqrt{101}}{101}$$

$$\tan x = \frac{1}{10}$$



답 $\sin x = \frac{\sqrt{101}}{101}$, $\cos x = \frac{10\sqrt{101}}{101}$, $\tan x = \frac{1}{10}$

3 답 $\angle AOB = 25^\circ$ 이므로 $\sin 25^\circ = \frac{\overline{AB}}{\overline{OA}} = \frac{\overline{AB}}{\overline{OB}}$

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

$$\cos 65^\circ = \frac{\overline{AB}}{\overline{OA}} = \frac{\overline{AB}}{\overline{OB}}$$

$$\therefore \sin 25^\circ = \cos 65^\circ$$

2 삼각비의 활용

01 삼각비의 활용 - 길이 구하기

개념 적용하기

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

● 개념 익히기 & 한번 더 확인

p. 30 ~ p. 32

1-1 답 (1) 5.3 (2) 8.5

$$(1) \cos 58^\circ = \frac{\overline{AB}}{10}$$

$$\therefore \overline{AB} = 10 \cos 58^\circ = 10 \times 0.53 = 5.3$$

$$(2) \sin 58^\circ = \frac{\overline{AC}}{10}$$

$$\therefore \overline{AC} = 10 \sin 58^\circ = 10 \times 0.85 = 8.5$$

1-2 답 3.76

$$\tan 62^\circ = \frac{x}{2} \text{ 이므로}$$

$$x = 2 \tan 62^\circ = 2 \times 1.88 = 3.76$$

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

$$(1) \triangle ABH \text{에서 } \overline{AH} = 8 \sin 30^\circ = 8 \times \frac{1}{2} = 4$$

$$(2) \triangle ABH \text{에서 } \overline{BH} = 8 \cos 30^\circ = 8 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 4\sqrt{3}$$

$$(3) \overline{CH} = \overline{BC} - \overline{BH} = 6\sqrt{3} - 4\sqrt{3} = 2\sqrt{3}$$

$$(4) \triangle ACH \text{에서}$$

$$\overline{AC} = \sqrt{\overline{AH}^2 + \overline{CH}^2} = \sqrt{4^2 + (2\sqrt{3})^2} = \sqrt{28} = 2\sqrt{7}$$

2-2 답 $\sqrt{21}$

오른쪽 그림과 같이 점 A에서 $\overline{BC}$ 에

내린 수선의 발을 H라 하면

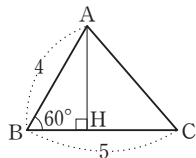
$\triangle ABH$ 에서

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

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

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

$$\triangle ACH \text{에서 } \overline{AC} = \sqrt{\overline{AH}^2 + \overline{CH}^2} = \sqrt{(2\sqrt{3})^2 + 3^2} = \sqrt{21}$$



3-1 답 (1) $4\sqrt{3}$ (2) 60° (3) 8

(1) $\triangle HBC$ 에서

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

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

$$(3) \triangle AHC \text{에서 } \overline{AC} = \frac{4\sqrt{3}}{\sin 60^\circ} = 4\sqrt{3} \div \frac{\sqrt{3}}{2} = 8$$

3-2 답 $4\sqrt{6}$

오른쪽 그림과 같이 점 B에서 $\overline{AC}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하면

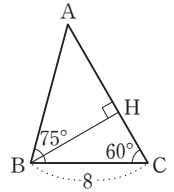
$\triangle BCH$ 에서

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

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

$\triangle ABH$ 에서

$$\overline{AB} = \frac{4\sqrt{3}}{\sin 45^\circ} = 4\sqrt{3} \div \frac{\sqrt{2}}{2} = 4\sqrt{6}$$



4-1 답 $\sqrt{3}, 45^\circ, \sqrt{3}, \sqrt{3}+1, \sqrt{3}+1, 10(\sqrt{3}-1)$

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

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

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

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

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

$$\sqrt{3}h + h = 20, (\sqrt{3}+1)h = 20$$

$$\therefore h = \frac{20}{\sqrt{3}+1} = 10(\sqrt{3}-1)$$

4-2 답 $3\sqrt{3}$

$\triangle ABH$ 에서

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

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

$\triangle ACH$ 에서

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

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

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

$$\sqrt{3}h + \frac{\sqrt{3}}{3}h = 12, \frac{4\sqrt{3}}{3}h = 12$$

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

5-1 답 $\sqrt{3}, 45^\circ, h, \sqrt{3}, \sqrt{3}-1, \sqrt{3}-1, \sqrt{3}+1$

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

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

$\triangle ACH$ 에서 $\angle ACH = 180^\circ - 135^\circ = 45^\circ$,

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

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

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

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

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

5-2 답 $2(3+\sqrt{3})$

$\triangle ABH$ 에서 $\angle BAH = 180^\circ - (90^\circ + 45^\circ) = 45^\circ$ 이므로

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

$\triangle ACH$ 에서 $\angle ACH = 180^\circ - 120^\circ = 60^\circ$,

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

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

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

$$h - \frac{\sqrt{3}}{3}h = 4, \quad \frac{3-\sqrt{3}}{3}h = 4$$

$$\therefore h = \frac{12}{3-\sqrt{3}} = 2(3+\sqrt{3})$$

STEP 2 교과서 문제로 개념 체크

p. 33~p. 34

- 01 (1) 7 m (2) 8.5 m 02 10.6 m 03 $375\sqrt{3} \text{ cm}^3$
 04 $36\sqrt{6} \text{ cm}^3$ 05 $(2\sqrt{6}+2\sqrt{2}) \text{ cm}$ 06 $4\sqrt{6} \text{ cm}$
 07 $20\sqrt{3} \text{ m}$ 08 $(5\sqrt{3}+5) \text{ km}$ 09 $3(3-\sqrt{3})$ 10 $5\sqrt{3}$
 11 $10\sqrt{3} \text{ m}$ 12 $8(3+\sqrt{3}) \text{ m}$

- 01 (1) $\overline{BC} = 10 \tan 35^\circ = 10 \times 0.7 = 7 \text{ (m)}$
 (2) (나무의 높이) $= \overline{EB} + \overline{BC} = 1.5 + 7 = 8.5 \text{ (m)}$

- 02 $\overline{BC} = 20 \tan 28^\circ = 20 \times 0.53 = 10.6 \text{ (m)}$

- 03 $\triangle AOB$ 에서

$$\overline{OA} = 15 \tan 30^\circ = 15 \times \frac{\sqrt{3}}{3} = 5\sqrt{3} \text{ (cm)}$$

따라서 원뿔의 부피는

$$\frac{1}{3} \times \pi \times 15^2 \times 5\sqrt{3} = 375\sqrt{3} \text{ (cm}^3\text{)}$$

- 04 $\triangle ABH$ 에서 $\angle AHB = 90^\circ$, $\angle HAB = 45^\circ$ 이므로

$$\overline{AH} = 6 \cos 45^\circ = 6 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 3\sqrt{2} \text{ (cm)}$$

$\triangle OAH$ 에서

$$\overline{OH} = 3\sqrt{2} \tan 60^\circ = 3\sqrt{2} \times \sqrt{3} = 3\sqrt{6} \text{ (cm)}$$

따라서 사각뿔의 부피는

$$\frac{1}{3} \times (6 \times 6) \times 3\sqrt{6} = 36\sqrt{6} \text{ (cm}^3\text{)}$$

- 05 오른쪽 그림과 같이 점 C에서 $\overline{AB}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하면

$\triangle BCH$ 에서

$$\overline{BH} = 4 \cos 45^\circ = 4 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 2\sqrt{2} \text{ (cm)}$$

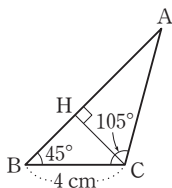
$$\overline{CH} = 4 \sin 45^\circ = 4 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 2\sqrt{2} \text{ (cm)}$$

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

$\triangle AHC$ 에서

$$\overline{AH} = \frac{2\sqrt{2}}{\tan 30^\circ} = 2\sqrt{2} \div \frac{\sqrt{3}}{3} = 2\sqrt{6} \text{ (cm)}$$

$$\therefore \overline{AB} = \overline{AH} + \overline{BH} = 2\sqrt{6} + 2\sqrt{2} \text{ (cm)}$$

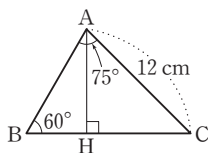


- 06 오른쪽 그림과 같이 점 A에서 $\overline{BC}$

에 내린 수선의 발을 H라 하면

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

이므로 $\triangle ACH$ 에서



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

$\triangle ABH$ 에서

$$\overline{AB} = \frac{6\sqrt{2}}{\sin 60^\circ} = 6\sqrt{2} \div \frac{\sqrt{3}}{2} = 4\sqrt{6} \text{ (cm)}$$

- 07 오른쪽 그림과 같이 점 A에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하면 $\triangle ACH$ 에서

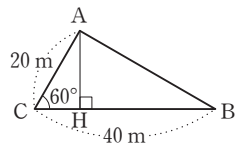
$$\overline{AH} = 20 \sin 60^\circ = 20 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 10\sqrt{3} \text{ (m)}$$

$$\overline{CH} = 20 \cos 60^\circ = 20 \times \frac{1}{2} = 10 \text{ (m)}$$

$$\overline{BH} = \overline{BC} - \overline{CH} = 40 - 10 = 30 \text{ (m)}$$

$\triangle ABH$ 에서

$$\overline{AB} = \sqrt{(10\sqrt{3})^2 + 30^2} = \sqrt{1200} = 20\sqrt{3} \text{ (m)}$$



- 08 오른쪽 그림과 같이 점 A에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하면 $\triangle ABH$ 에서

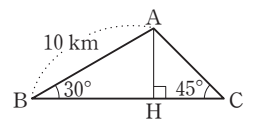
$$\overline{BH} = 10 \cos 30^\circ$$

$$= 10 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 5\sqrt{3} \text{ (km)}$$

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

$$\triangle ACH \text{에서 } \overline{CH} = \frac{5}{\tan 45^\circ} = \frac{5}{1} = 5 \text{ (km)}$$

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



- 09 오른쪽 그림과 같이 점 A에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하면 $\triangle ABH$ 에서

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

$$\therefore \overline{BH} = \overline{AH} \tan 45^\circ = \overline{AH}$$

$$\triangle ACH \text{에서 } \angle CAH = 180^\circ - (90^\circ + 60^\circ) = 30^\circ \text{이므로}$$

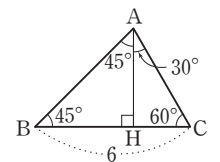
$$\overline{CH} = \overline{AH} \tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3} \overline{AH}$$

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

$$\overline{AH} + \frac{\sqrt{3}}{3} \overline{AH} = 6, \quad \frac{3+\sqrt{3}}{3} \overline{AH} = 6$$

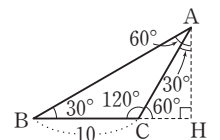
$$\therefore \overline{AH} = \frac{18}{3+\sqrt{3}} = 3(3-\sqrt{3})$$

따라서 $\triangle ABC$ 의 높이는 $3(3-\sqrt{3})$ 이다.



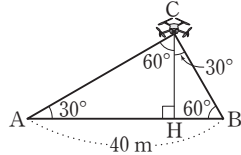
- 10 오른쪽 그림과 같이 점 A에서 $\overline{BC}$ 의 연장선 위에 내린 수선의 발을 H라 하면 $\triangle ABH$ 에서

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



이므로 $\overline{BH} = \overline{AH} \tan 60^\circ = \sqrt{3} \overline{AH}$
 $\triangle ACH$ 에서 $\angle ACH = 180^\circ - 120^\circ = 60^\circ$,
 $\angle CAH = 180^\circ - (90^\circ + 60^\circ) = 30^\circ$ 이므로
 $\overline{CH} = \overline{AH} \tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3} \overline{AH}$
 이때 $\overline{BC} = \overline{BH} - \overline{CH}$ 이므로
 $\sqrt{3} \overline{AH} - \frac{\sqrt{3}}{3} \overline{AH} = 10, \frac{2\sqrt{3}}{3} \overline{AH} = 10$
 $\therefore \overline{AH} = 5\sqrt{3}$
 따라서 $\triangle ABC$ 의 높이는 $5\sqrt{3}$ 이다.

- 11** 오른쪽 그림과 같이 점 C에서 $\overline{AB}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하면



$\triangle CAH$ 에서
 $\angle ACH = 180^\circ - (90^\circ + 30^\circ) = 60^\circ$
 이므로 $\overline{AH} = \overline{CH} \tan 60^\circ = \sqrt{3} \overline{CH}$
 $\triangle CBH$ 에서
 $\angle BCH = 180^\circ - (90^\circ + 60^\circ) = 30^\circ$ 이므로
 $\overline{BH} = \overline{CH} \tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3} \overline{CH}$
 이때 $\overline{AB} = \overline{AH} + \overline{BH}$ 이므로
 $\sqrt{3} \overline{CH} + \frac{\sqrt{3}}{3} \overline{CH} = 40, \frac{4\sqrt{3}}{3} \overline{CH} = 40$
 $\therefore \overline{CH} = 10\sqrt{3} \text{ (m)}$
 따라서 지면에서 드론이 있는 C 지점까지의 높이는 $10\sqrt{3} \text{ m}$ 이다.

- 12** $\triangle CAH$ 에서 $\angle ACH = 180^\circ - (90^\circ + 45^\circ) = 45^\circ$ 이므로
 $\overline{AH} = \overline{CH} \tan 45^\circ = \overline{CH}$
 $\triangle CBH$ 에서
 $\angle BCH = 180^\circ - (90^\circ + 60^\circ) = 30^\circ$ 이므로
 $\overline{BH} = \overline{CH} \tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3} \overline{CH}$
 이때 $\overline{AB} = \overline{AH} - \overline{BH}$ 이므로
 $\overline{CH} - \frac{\sqrt{3}}{3} \overline{CH} = 16, \frac{3 - \sqrt{3}}{3} \overline{CH} = 16$
 $\therefore \overline{CH} = \frac{48}{3 - \sqrt{3}} = 8(3 + \sqrt{3}) \text{ (m)}$

02 삼각비의 활용 - 넓이 구하기

● 개념 익히기 & 한번 더 확인

p.35~p.36

- 1-1** 답 $\frac{21}{2}$

$$\begin{aligned} \triangle ABC &= \frac{1}{2} \times 3\sqrt{2} \times 7 \times \sin 45^\circ \\ &= \frac{1}{2} \times 3\sqrt{2} \times 7 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{21}{2} \end{aligned}$$

- 1-2** 답 $5\sqrt{3}$

$$\begin{aligned} \triangle ABC &= \frac{1}{2} \times 5 \times 4 \times \sin 60^\circ \\ &= \frac{1}{2} \times 5 \times 4 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 5\sqrt{3} \end{aligned}$$

- 2-1** 답 8

$$\begin{aligned} \triangle ABC &= \frac{1}{2} \times 8 \times 4 \times \sin (180^\circ - 150^\circ) \\ &= \frac{1}{2} \times 8 \times 4 \times \frac{1}{2} = 8 \end{aligned}$$

- 2-2** 답 6

$$\begin{aligned} \triangle ABC &= \frac{1}{2} \times 4\sqrt{2} \times 3 \times \sin (180^\circ - 135^\circ) \\ &= \frac{1}{2} \times 4\sqrt{2} \times 3 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 6 \end{aligned}$$

- 3-1** 답 (1) $3\sqrt{3}$ (2) 40

$$\begin{aligned} (1) \square ABCD &= 3 \times 2 \times \sin 60^\circ \\ &= 3 \times 2 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 3\sqrt{3} \\ (2) \square ABCD &= 8 \times 10 \times \sin (180^\circ - 150^\circ) \\ &= 8 \times 10 \times \frac{1}{2} = 40 \end{aligned}$$

- 3-2** 답 (1) $18\sqrt{2}$ (2) $24\sqrt{3}$

$$\begin{aligned} (1) \square ABCD &= 6 \times 6 \times \sin 45^\circ \\ &= 6 \times 6 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 18\sqrt{2} \\ (2) \square ABCD &= 6 \times 8 \times \sin (180^\circ - 120^\circ) \\ &= 6 \times 8 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 24\sqrt{3} \end{aligned}$$

- 4-1** 답 (1) $5\sqrt{3}$ (2) $\frac{27\sqrt{3}}{2}$

$$\begin{aligned} (1) \square ABCD &= \frac{1}{2} \times 5 \times 4 \times \sin 60^\circ \\ &= \frac{1}{2} \times 5 \times 4 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 5\sqrt{3} \\ (2) \square ABCD &= \frac{1}{2} \times 9 \times 6 \times \sin (180^\circ - 120^\circ) \\ &= \frac{1}{2} \times 9 \times 6 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{27\sqrt{3}}{2} \end{aligned}$$

- 4-2** 답 (1) 81 (2) $42\sqrt{2}$

$$\begin{aligned} (1) \square ABCD &= \frac{1}{2} \times 9 \times 18 \times \sin 90^\circ \\ &= \frac{1}{2} \times 9 \times 18 \times 1 = 81 \\ (2) \square ABCD &= \frac{1}{2} \times 14 \times 12 \times \sin (180^\circ - 135^\circ) \\ &= \frac{1}{2} \times 14 \times 12 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 42\sqrt{2} \end{aligned}$$

STEP 2 교과서 문제로 개념 체크

p. 37

01 60° 02 4 cm

03 (1) $9\sqrt{3} \text{ cm}^2$ (2) $27\sqrt{3} \text{ cm}^2$ (3) $36\sqrt{3} \text{ cm}^2$ 04 $7\sqrt{3} \text{ cm}^2$

05 $(48\pi - 36\sqrt{3}) \text{ cm}^2$ 06 $\left(\frac{20}{3}\pi - 4\right) \text{ cm}^2$ 07 45°

08 12

01 $\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 4 \times 5 \times \sin B = 5\sqrt{3}$ 에서

$10\sin B = 5\sqrt{3} \quad \therefore \sin B = \frac{\sqrt{3}}{2}$

이때 $0^\circ < \angle B < 90^\circ$ 이므로 $\angle B = 60^\circ$

02 $\triangle ABC = \frac{1}{2} \times \overline{AB} \times 6 \times \sin 45^\circ$

$= \frac{1}{2} \times \overline{AB} \times 6 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 6\sqrt{2}$

에서 $\frac{3\sqrt{2}}{2} \overline{AB} = 6\sqrt{2} \quad \therefore \overline{AB} = 4 \text{ (cm)}$

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

$= \frac{1}{2} \times 6 \times 6 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 9\sqrt{3} \text{ (cm}^2\text{)}$

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

$= \frac{1}{2} \times 6\sqrt{3} \times 6\sqrt{3} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 27\sqrt{3} \text{ (cm}^2\text{)}$

(3) $\square ABCD = \triangle ABD + \triangle DBC$

$= 9\sqrt{3} + 27\sqrt{3} = 36\sqrt{3} \text{ (cm}^2\text{)}$

04 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$ 를 그으면 $\square ABCD$

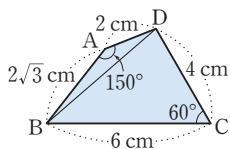
$= \triangle ABD + \triangle DBC$

$= \frac{1}{2} \times 2\sqrt{3} \times 2 \times \sin(180^\circ - 150^\circ) + \frac{1}{2} \times 6 \times 4 \times \sin 60^\circ$

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

$= \sqrt{3} + 6\sqrt{3}$

$= 7\sqrt{3} \text{ (cm}^2\text{)}$

05 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OC}$ 를 그으면
 $\triangle AOC$ 는 $\overline{OA} = \overline{OC}$ 인 이등변삼각형이므로

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

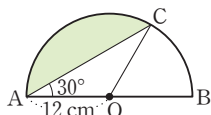
 $\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)

$= (\text{부채꼴 AOC의 넓이}) - \triangle AOC$

$= \pi \times 12^2 \times \frac{120}{360} - \frac{1}{2} \times 12 \times 12 \times \sin(180^\circ - 120^\circ)$

$= 48\pi - \frac{1}{2} \times 12 \times 12 \times \frac{\sqrt{3}}{2}$

$= 48\pi - 36\sqrt{3} \text{ (cm}^2\text{)}$

06 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$ 를 그으면
 $\triangle AOB$ 는 $\overline{OA} = \overline{OB}$ 인 이등변삼각형이므로

$\angle AOB = 180^\circ - (15^\circ + 15^\circ) = 150^\circ$

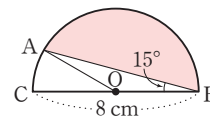
 $\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)

$= (\text{부채꼴 AOB의 넓이}) - \triangle AOB$

$= \pi \times 4^2 \times \frac{150}{360} - \frac{1}{2} \times 4 \times 4 \times \sin(180^\circ - 150^\circ)$

$= \frac{20}{3}\pi - \frac{1}{2} \times 4 \times 4 \times \frac{1}{2}$

$= \frac{20}{3}\pi - 4 \text{ (cm}^2\text{)}$



07 $\square ABCD = 5 \times 8 \times \sin B = 20\sqrt{2}$ 에서

$40\sin B = 20\sqrt{2} \quad \therefore \sin B = \frac{\sqrt{2}}{2}$

이때 $0^\circ < \angle B < 90^\circ$ 이므로 $\angle B = 45^\circ$

08 $\square ABCD = \frac{1}{2} \times x \times 8 \times \sin(180^\circ - 120^\circ)$

$= \frac{1}{2} \times x \times 8 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 24\sqrt{3}$

에서 $2\sqrt{3}x = 24\sqrt{3} \quad \therefore x = 12$

잠깐!

실력문제 속 유형 해결원리

p. 38

1 $24\sqrt{5} \text{ cm}^2$ 2 $\frac{12\sqrt{3}}{5} \text{ cm}$

1 $\tan B = 2$ 이므로 오른쪽 그림과 같이 직각삼각형 $A'BC'$ 를 그리면

$\overline{A'B} = \sqrt{1^2 + 2^2} = \sqrt{5}$

$\therefore \sin B = \frac{2}{\sqrt{5}} = \frac{2\sqrt{5}}{5}$

$\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 8 \times 15 \times \frac{2\sqrt{5}}{5} = 24\sqrt{5} \text{ (cm}^2\text{)}$

2 $\overline{AD} = x \text{ cm}$ 라 하면

$\triangle ABD = \frac{1}{2} \times 6 \times x \times \sin 30^\circ$

$= \frac{1}{2} \times 6 \times x \times \frac{1}{2} = \frac{3}{2}x \text{ (cm}^2\text{)}$

$\triangle ACD = \frac{1}{2} \times x \times 4 \times \sin 30^\circ$

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

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

$= \frac{1}{2} \times 6 \times 4 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 6\sqrt{3} \text{ (cm}^2\text{)}$

$\triangle ABC = \triangle ABD + \triangle ACD$ 이므로

$\frac{3}{2}x + x = 6\sqrt{3}, \frac{5}{2}x = 6\sqrt{3} \quad \therefore x = \frac{12\sqrt{3}}{5}$

따라서 $\overline{AD}$ 의 길이는 $\frac{12\sqrt{3}}{5} \text{ cm}$ 이다.

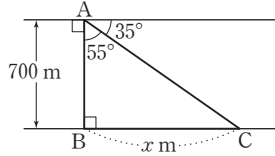
- 01 1001 02 ② 03 $100(\sqrt{3}+1)$ m 04 4 m
 05 $9(3+\sqrt{3})$ 06 $36\sqrt{3}$ cm² 07 $36\sqrt{2}$ cm²
 08 $42\sqrt{3}$ cm² 09 $\frac{36\sqrt{3}}{7}$ cm 10 $8\sqrt{2}$ cm²
 11 24 cm² 12 $\frac{15\sqrt{3}}{2}$ cm² 13 $2\sqrt{21}$ cm

01 오른쪽 그림에서

$$\angle CAB = 90^\circ - 35^\circ = 55^\circ$$

이므로

$$x = 700 \tan 55^\circ \\ = 700 \times 1.43 = 1001$$

02 $\triangle EFG$ 에서 $\overline{EF} = 10 \sin 32^\circ$, $\overline{EG} = 10 \cos 32^\circ$ 이고 사분원에서

$$\sin 32^\circ = \frac{\overline{AB}}{\overline{OB}} = 0.53, \cos 32^\circ = \frac{\overline{OA}}{\overline{OB}} = 0.85 \text{ 이므로}$$

$$\overline{EF} = 10 \sin 32^\circ = 10 \times 0.53 = 5.3 \text{ (m)}$$

$$\overline{EG} = 10 \cos 32^\circ = 10 \times 0.85 = 8.5 \text{ (m)}$$

따라서 쓰러지기 전의 나무의 높이는

$$\overline{EF} + \overline{EG} = 5.3 + 8.5 = 13.8 \text{ (m)}$$

03 $\triangle ABH$ 에서 $\overline{BH} = 100 \tan 60^\circ = 100 \times \sqrt{3} = 100\sqrt{3}$ (m)

$$\triangle ACH \text{에서 } \overline{CH} = 100 \tan 45^\circ = 100 \times 1 = 100 \text{ (m)}$$

$$\therefore \overline{BC} = \overline{BH} + \overline{CH} = 100\sqrt{3} + 100 \\ = 100(\sqrt{3} + 1) \text{ (m)}$$

04 $\triangle CAH$ 에서 $\overline{AH} = \frac{8.4}{\tan 31^\circ} = \frac{8.4}{0.6} = 14$ (m)

$$\triangle CBH \text{에서 } \overline{BH} = \frac{8.4}{\tan 40^\circ} = \frac{8.4}{0.84} = 10 \text{ (m)}$$

$$\therefore \overline{AB} = \overline{AH} - \overline{BH} = 14 - 10 = 4 \text{ (m)}$$

05 $\triangle ABH$ 에서

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

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

$$\angle CAH = \angle BAH - \angle BAC = 45^\circ - 15^\circ = 30^\circ \text{ 이므로}$$

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

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

$$\overline{AH} - \frac{\sqrt{3}}{3} \overline{AH} = 6, \frac{3 - \sqrt{3}}{3} \overline{AH} = 6$$

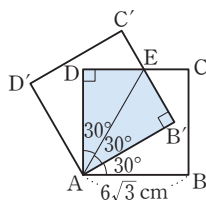
$$\therefore \overline{AH} = \frac{18}{3 - \sqrt{3}} = 3(3 + \sqrt{3})$$

$$\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 6 \times 3(3 + \sqrt{3}) = 9(3 + \sqrt{3})$$

06 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AE}$ 를 그으면 $\triangle ADE$ 와 $\triangle AB'E$ 에서

$$\angle D = \angle B' = 90^\circ, \overline{AE} \text{는 공통,}$$

$$\overline{AD} = \overline{AB'} \text{ 이므로}$$

 $\triangle ADE \equiv \triangle AB'E$ (RHS 합동)

$$\therefore \angle DAE = \angle B'AE = \frac{1}{2} \times (90^\circ - 30^\circ) = 30^\circ$$

$$\triangle AB'E \text{에서 } \overline{AB'} = \overline{AB} = 6\sqrt{3} \text{ cm 이므로}$$

$$\overline{B'E} = 6\sqrt{3} \tan 30^\circ = 6\sqrt{3} \times \frac{\sqrt{3}}{3} = 6 \text{ (cm)}$$

$$\therefore \square AB'ED = 2 \triangle AB'E$$

$$= 2 \times \left(\frac{1}{2} \times 6\sqrt{3} \times 6 \right) = 36\sqrt{3} \text{ (cm}^2\text{)}$$

07 $\cos B = \frac{1}{3}$ 이므로 오른쪽 그림과 같이 직각삼각형 $A'BC'$ 를 그리면

$$\overline{A'C'} = \sqrt{3^2 - 1^2} = \sqrt{8} = 2\sqrt{2}$$

$$\therefore \sin B = \frac{2\sqrt{2}}{3}$$

$$\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 9 \times 12 \times \sin B$$

$$= \frac{1}{2} \times 9 \times 12 \times \frac{2\sqrt{2}}{3} = 36\sqrt{2} \text{ (cm}^2\text{)}$$

다른 풀이

오른쪽 그림과 같이 점 A에서 $\overline{BC}$

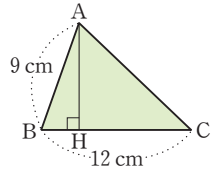
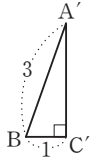
에 내린 수선의 발을 H라 하면

 $\triangle ABH$ 에서

$$\overline{BH} = 9 \cos B = 9 \times \frac{1}{3} = 3 \text{ (cm)}$$

$$\text{이므로 } \overline{AH} = \sqrt{9^2 - 3^2} = \sqrt{72} = 6\sqrt{2} \text{ (cm)}$$

$$\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 12 \times 6\sqrt{2} = 36\sqrt{2} \text{ (cm}^2\text{)}$$



08 오른쪽 그림과 같이 점 A에서

 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하면 $\triangle ABH$ 에서

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

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

$$\overline{CH} = \overline{BC} - \overline{BH} = 16 - 4 = 12 \text{ (cm)}$$

 $\triangle ACH$ 에서

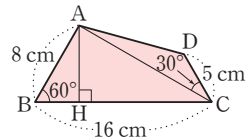
$$\overline{AC} = \sqrt{(4\sqrt{3})^2 + 12^2} = \sqrt{192} = 8\sqrt{3} \text{ (cm)}$$

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

$$= \frac{1}{2} \times 16 \times 4\sqrt{3} + \frac{1}{2} \times 8\sqrt{3} \times 5 \times \sin 30^\circ$$

$$= 32\sqrt{3} + \frac{1}{2} \times 8\sqrt{3} \times 5 \times \frac{1}{2}$$

$$= 32\sqrt{3} + 10\sqrt{3} = 42\sqrt{3} \text{ (cm}^2\text{)}$$

09 $\angle BAD = \angle CAD = \frac{1}{2} \angle BAC = \frac{1}{2} \times 60^\circ = 30^\circ$ $\overline{AD} = x$ cm라 하면

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

$$= \frac{1}{2} \times 12 \times x \times \frac{1}{2} = 3x \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\triangle ACD = \frac{1}{2} \times x \times 9 \times \sin 30^\circ$$

$$= \frac{1}{2} \times x \times 9 \times \frac{1}{2} = \frac{9}{4}x \text{ (cm}^2\text{)}$$

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

$$= \frac{1}{2} \times 12 \times 9 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 27\sqrt{3} \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\triangle ABC = \triangle ABD + \triangle ACD \text{ 이므로}$$

$$3x + \frac{9}{4}x = 27\sqrt{3}$$

$$\frac{21}{4}x = 27\sqrt{3} \quad \therefore x = \frac{36\sqrt{3}}{7}$$

따라서 $\overline{AD}$ 의 길이는 $\frac{36\sqrt{3}}{7}$ cm이다.

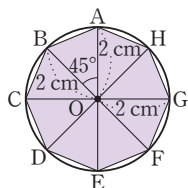
10 오른쪽 그림에서

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

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

$$= \frac{1}{2} \times 2 \times 2 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = \sqrt{2} \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\therefore (\text{정팔각형의 넓이}) = 8 \triangle AOB = 8\sqrt{2} \text{ (cm}^2\text{)}$$



11 $\overline{AE} \parallel \overline{DC}$ 이므로 $\triangle AED = \triangle AEC$

$$\therefore \square ABED = \triangle ABE + \triangle AED$$

$$= \triangle ABE + \triangle AEC$$

$$= \triangle ABC$$

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

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

$$= 24 \text{ (cm}^2\text{)}$$

12 $\square ABCD = 6 \times 10 \times \sin 60^\circ$

$$= 6 \times 10 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 30\sqrt{3} \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\therefore \triangle AMC = \frac{1}{2} \triangle ABC = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \square ABCD$$

$$= \frac{1}{4} \square ABCD$$

$$= \frac{1}{4} \times 30\sqrt{3}$$

$$= \frac{15\sqrt{3}}{2} \text{ (cm}^2\text{)}$$

13 등변사다리꼴의 두 대각선의 길이는 같으므로 $\overline{AC} = \overline{BD}$

$$\square ABCD = \frac{1}{2} \times \overline{AC} \times \overline{BD} \times \sin (180^\circ - 135^\circ)$$

$$= \frac{1}{2} \times \overline{AC} \times \overline{AC} \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 21\sqrt{2}$$

$$\approx \frac{\sqrt{2}}{4} \overline{AC}^2 = 21\sqrt{2} \text{ 에서 } \overline{AC}^2 = 84$$

$$\text{이때 } \overline{AC} > 0 \text{ 이므로 } \overline{AC} = \sqrt{84} = 2\sqrt{21} \text{ (cm)}$$

중단원 개념 확인

p. 41

1 (1) $\sin A$ (2) $\tan A$ (3) $\sin A$ (4) $\cos A$ (5) $\tan A$ (6) $\cos A$

2 $\frac{\sqrt{2}}{2}$, 3 , 60° , 3 , $\frac{\sqrt{3}}{2}$, $2\sqrt{3}$

3 30° , $\frac{1}{2}$, 20

FINISH

중단원 마무리 문제

p. 42 ~ p. 44

01 ⑤

02 44.9 m

03 ③

04 ④

05 ④

06 ③

07 ①

08 96 cm^2

09 ⑤

10 $600\sqrt{3} \text{ cm}^2$ 11 $\sqrt{6} \text{ cm}$ 12 $14\sqrt{2} \text{ cm}^2$ 13 $48\sqrt{3} \text{ cm}^2$ 14 $\overline{AC} = 16.6$, $\overline{BC} = 11.2$ 15 $20\sqrt{7} \text{ m}$ 16 $40(3 - \sqrt{3}) \text{ m}$ 17 60° 18 $85\sqrt{3} \text{ cm}^2$ 19 $\sqrt{2} \text{ cm}$

01 ① $a = c \tan A$

$$\textcircled{2} a = \frac{c}{\tan C}$$

$$\textcircled{3} b = \frac{a}{\sin A}$$

$$\textcircled{4} b = \frac{c}{\cos A}$$

02 $\overline{BC} = 36 \tan 50^\circ = 36 \times 1.2 = 43.2 \text{ (m)}$

$$\therefore \overline{CE} = \overline{BC} + \overline{BE} = 43.2 + 1.7 = 44.9 \text{ (m)}$$

03 오른쪽 그림과 같이 점 A에서 $\overline{BC}$

에 내린 수선의 발을 H라 하면

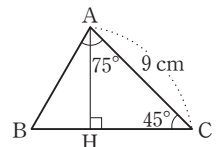
$\triangle ACH$ 에서

$$\overline{AH} = 9 \sin 45^\circ = 9 \times \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$= \frac{9\sqrt{2}}{2} \text{ (cm)}$$

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

$$\triangle ABH \text{ 에서 } \overline{AB} = \frac{\overline{AH}}{\sin 60^\circ} = \frac{9\sqrt{2}}{2} \div \frac{\sqrt{3}}{2} = 3\sqrt{6} \text{ (cm)}$$



04 오른쪽 그림과 같이 점 B에서

$\overline{AC}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하면

$\triangle ABH$ 에서

$$\overline{AH} = 10 \cos 45^\circ = 10 \times \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$= 5\sqrt{2} \text{ (m)}$$

$$\overline{BH} = 10 \sin 45^\circ = 10 \times \frac{\sqrt{2}}{2}$$

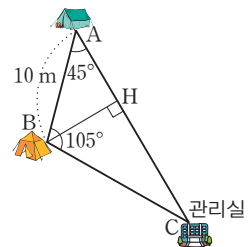
$$= 5\sqrt{2} \text{ (m)}$$

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

$\triangle BCH$ 에서

$$\overline{CH} = \frac{5\sqrt{2}}{\tan 30^\circ} = 5\sqrt{2} \div \frac{\sqrt{3}}{3} = 5\sqrt{6} \text{ (m)}$$

$$\therefore \overline{AC} = \overline{AH} + \overline{CH} = 5\sqrt{2} + 5\sqrt{6} = 5(\sqrt{2} + \sqrt{6}) \text{ (m)}$$



05 $\triangle ABH$ 에서 $\angle BAH = 180^\circ - (90^\circ + 32^\circ) = 58^\circ$ 이므로
 $\overline{BH} = \overline{AH} \tan 58^\circ$
 $\triangle ACH$ 에서 $\angle CAH = 180^\circ - (90^\circ + 48^\circ) = 42^\circ$ 이므로
 $\overline{CH} = \overline{AH} \tan 42^\circ$
 이때 $\overline{BC} = \overline{BH} - \overline{CH}$ 이므로
 $\overline{AH} \tan 58^\circ - \overline{AH} \tan 42^\circ = 20$
 $(\tan 58^\circ - \tan 42^\circ) \overline{AH} = 20$
 $\therefore \overline{AH} = \frac{20}{\tan 58^\circ - \tan 42^\circ}$

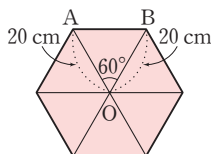
06 $\overline{AC} = \overline{BC} = 14 \text{ cm}$ 이고
 $\angle C = 180^\circ - (30^\circ + 30^\circ) = 120^\circ$ 이므로
 $\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 14 \times 14 \times \sin (180^\circ - 120^\circ)$
 $= \frac{1}{2} \times 14 \times 14 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 49\sqrt{3} \text{ (cm}^2\text{)}$

07 $\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 6 \times 8 \times \sin 60^\circ$
 $= \frac{1}{2} \times 6 \times 8 \times \frac{\sqrt{3}}{2}$
 $= 12\sqrt{3} \text{ (cm}^2\text{)}$
 이때 점 G가 $\triangle ABC$ 의 무게중심이므로
 $\triangle GBC = \frac{1}{3} \triangle ABC = \frac{1}{3} \times 12\sqrt{3} = 4\sqrt{3} \text{ (cm}^2\text{)}$

08 $\overline{BC} = \overline{DE} = 16 \text{ cm}$ 이므로 $\triangle ABC$ 에서
 $\overline{AB} = 16 \cos 30^\circ = 16 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 8\sqrt{3} \text{ (cm)}$
 $\angle ABD = 30^\circ + 90^\circ = 120^\circ$
 $\therefore \triangle ABD = \frac{1}{2} \times 8\sqrt{3} \times 16 \times \sin (180^\circ - 120^\circ)$
 $= \frac{1}{2} \times 8\sqrt{3} \times 16 \times \frac{\sqrt{3}}{2}$
 $= 96 \text{ (cm}^2\text{)}$

09 $\triangle BOC$ 는 $\overline{OB} = \overline{OC}$ 인 이등변삼각형이므로
 $\angle COB = 180^\circ - (22.5^\circ + 22.5^\circ) = 135^\circ$
 $\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)
 $= (\text{반원의 넓이}) - \triangle BOC$
 $= \frac{1}{2} \times \pi \times 10^2 - \frac{1}{2} \times 10 \times 10 \times \sin (180^\circ - 135^\circ)$
 $= 50\pi - \frac{1}{2} \times 10 \times 10 \times \frac{\sqrt{2}}{2}$
 $= 50\pi - 25\sqrt{2} \text{ (cm}^2\text{)}$

10 오른쪽 그림과 같이 정육각형은 6개의 합동인 정삼각형으로 나누어진다.
 이때 $\angle AOB = \frac{360^\circ}{6} = 60^\circ$ 이므로



$$\triangle AOB = \frac{1}{2} \times 20 \times 20 \times \sin 60^\circ = \frac{1}{2} \times 20 \times 20 \times \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$= 100\sqrt{3} \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\therefore (\text{정육각형의 넓이}) = 6 \triangle AOB$$

$$= 6 \times 100\sqrt{3} = 600\sqrt{3} \text{ (cm}^2\text{)}$$

11 $\square ABCD = 4 \times \overline{BC} \times \sin (180^\circ - 135^\circ)$
 $= 4 \times \overline{BC} \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 4\sqrt{3}$
 에서
 $2\sqrt{2} \overline{BC} = 4\sqrt{3} \quad \therefore \overline{BC} = \frac{4\sqrt{3}}{2\sqrt{2}} = \sqrt{6} \text{ (cm)}$

12 $\triangle DOC$ 에서 $\angle DOC = 180^\circ - (80^\circ + 55^\circ) = 45^\circ$ 이므로
 $\square ABCD = \frac{1}{2} \times 8 \times 7 \times \sin 45^\circ$
 $= \frac{1}{2} \times 8 \times 7 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 14\sqrt{2} \text{ (cm}^2\text{)}$

13 $\overline{BD} = \overline{AC} = 8\sqrt{3} \text{ cm}$ 이므로
 $\square ABCD = \frac{1}{2} \times 8\sqrt{3} \times 8\sqrt{3} \times \sin (180^\circ - 120^\circ)$
 $= \frac{1}{2} \times 8\sqrt{3} \times 8\sqrt{3} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 48\sqrt{3} \text{ (cm}^2\text{)}$

14 $\overline{AC} = 20 \cos 34^\circ = 20 \times 0.83 = 16.6$ 3점
 $\overline{BC} = 20 \sin 34^\circ = 20 \times 0.56 = 11.2$ 3점

채점 기준	배점
$\overline{AC}$ 의 길이 구하기	3점
$\overline{BC}$ 의 길이 구하기	3점

15 오른쪽 그림과 같이 점 B에서 $\overline{AC}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하면 2점

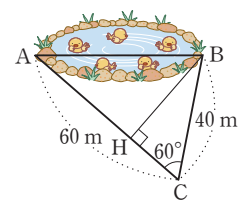
$\triangle BCH$ 에서
 $\overline{BH} = 40 \sin 60^\circ$
 $= 40 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 20\sqrt{3} \text{ (m)}$ 1점

$\overline{CH} = 40 \cos 60^\circ = 40 \times \frac{1}{2} = 20 \text{ (m)}$ 1점

$\overline{AH} = \overline{AC} - \overline{CH} = 60 - 20 = 40 \text{ (m)}$ 1점

$\triangle BAH$ 에서
 $\overline{AB} = \sqrt{40^2 + (20\sqrt{3})^2} = \sqrt{2800} = 20\sqrt{7} \text{ (m)}$ 2점

채점 기준	배점
점 B에서 $\overline{AC}$ 에 수선의 발 내리기	2점
$\overline{BH}$ 의 길이 구하기	1점
$\overline{CH}$ 의 길이 구하기	1점
$\overline{AH}$ 의 길이 구하기	1점
$\overline{AB}$ 의 길이 구하기	2점



- 16 오른쪽 그림과 같이 점 C에서 $\overline{AB}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하면

..... 2점

$$\triangle CAH \text{에서}$$

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

$$= 45^\circ$$

$$\therefore \overline{AH} = \overline{CH} \tan 45^\circ = \overline{CH} \text{ (m)} \quad \text{..... 1점}$$

$$\triangle CBH \text{에서}$$

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

$$\overline{BH} = \overline{CH} \tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3} \overline{CH} \text{ (m)} \quad \text{..... 1점}$$

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

$$\overline{CH} + \frac{\sqrt{3}}{3} \overline{CH} = 80, \frac{3 + \sqrt{3}}{3} \overline{CH} = 80$$

$$\therefore \overline{CH} = \frac{240}{3 + \sqrt{3}} = 40(3 - \sqrt{3}) \text{ (m)} \quad \text{..... 3점}$$

채점 기준	배점
점 C에서 $\overline{AB}$ 에 수선의 발 내리기	2점
$\overline{AH}$ 의 길이를 $\overline{CH}$ 에 대한 식으로 나타내기	1점
$\overline{BH}$ 의 길이를 $\overline{CH}$ 에 대한 식으로 나타내기	1점
$\overline{CH}$ 의 길이 구하기	3점

17 $\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 6 \times 12 \times \sin B = 18\sqrt{3}$ 에서 2점

$$36 \sin B = 18\sqrt{3} \quad \therefore \sin B = \frac{\sqrt{3}}{2} \quad \text{..... 2점}$$

$$\text{이때 } 0^\circ < \angle B < 90^\circ \text{이므로 } \angle B = 60^\circ \quad \text{..... 2점}$$

채점 기준	배점
$\triangle ABC$ 의 넓이를 삼각비를 이용하여 나타내기	2점
$\sin B$ 의 값 구하기	2점
$\angle B$ 의 크기 구하기	2점

18 $\triangle ABC$ 에서

$$\overline{AC} = 20 \sin 60^\circ = 20 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 10\sqrt{3} \text{ (cm)이므로}$$

$$\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 10 \times 10\sqrt{3} = 50\sqrt{3} \text{ (cm}^2\text{)} \quad \text{..... 2점}$$

$$\triangle ACD = \frac{1}{2} \times 10\sqrt{3} \times 14 \times \sin 30^\circ$$

$$= \frac{1}{2} \times 10\sqrt{3} \times 14 \times \frac{1}{2} = 35\sqrt{3} \text{ (cm}^2\text{)} \quad \text{..... 2점}$$

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

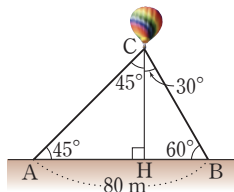
$$= 50\sqrt{3} + 35\sqrt{3}$$

$$= 85\sqrt{3} \text{ (cm}^2\text{)} \quad \text{..... 2점}$$

채점 기준	배점
$\triangle ABC$ 의 넓이 구하기	2점
$\triangle ACD$ 의 넓이 구하기	2점
$\square ABCD$ 의 넓이 구하기	2점

- 19 마름모의 네 변의 길이는 모두 같으므로
마름모 ABCD의 한 변의 길이를 x cm라 하면

$$\square ABCD = x \times x \times \sin 60^\circ = x \times x \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \sqrt{3} \quad \text{..... 3점}$$



$$\text{즉 } \frac{\sqrt{3}}{2} x^2 = \sqrt{3} \text{에서 } x^2 = 2$$

$$\text{이때 } x > 0 \text{이므로 } x = \sqrt{2}$$

따라서 마름모 ABCD의 한 변의 길이는 $\sqrt{2}$ cm이다.

..... 3점

채점 기준	배점
$\square ABCD$ 의 넓이에 대한 식 세우기	3점
마름모의 한 변의 길이 구하기	3점

교과서에 나오는 창의·융합문제

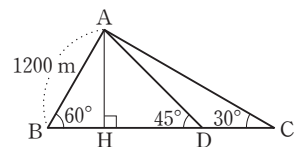
p. 45

1 $\overline{BC} = 1000 \sin 13^\circ = 1000 \times 0.22 = 220 \text{ (m)}$

따라서 비행기의 지면으로부터의 높이는 220 m이다.

답 220 m

- 2 오른쪽 그림과 같이 점 A에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하면



(1) $\triangle ABH$ 에서

$$\overline{AH} = 1200 \sin 60^\circ$$

$$= 1200 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 600\sqrt{3} \text{ (m)}$$

$$\triangle ADH \text{에서}$$

$$\overline{AD} = \frac{600\sqrt{3}}{\sin 45^\circ} = 600\sqrt{3} \div \frac{\sqrt{2}}{2} = 600\sqrt{6} \text{ (m)}$$

(2) $\triangle ACH$ 에서

$$\overline{AC} = \frac{600\sqrt{3}}{\sin 30^\circ} = 600\sqrt{3} \div \frac{1}{2} = 1200\sqrt{3} \text{ (m)}$$

(3) $\frac{\overline{AC}}{\overline{AD}} = \frac{1200\sqrt{3}}{600\sqrt{6}} = \sqrt{2}$

따라서 $\overline{AC}$ 의 길이는 $\overline{AD}$ 의 길이의 $\sqrt{2}$ 배이다.

답 (1) $600\sqrt{6}$ m (2) $1200\sqrt{3}$ m (3) $\sqrt{2}$ 배

- 3 (1) $\triangle CAH$ 에서

$$\overline{CH} = 30 \sin 60^\circ = 30 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 15\sqrt{3} \text{ (km)}$$

(2) $\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 26 \times 15\sqrt{3} = 195\sqrt{3} \text{ (km}^2\text{)}$

(3) $\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 30 \times 26 \times \sin 60^\circ$

$$= \frac{1}{2} \times 30 \times 26 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 195\sqrt{3} \text{ (km}^2\text{)}$$

답 (1) $15\sqrt{3}$ km (2) $195\sqrt{3}$ km² (3) $195\sqrt{3}$ km²

3 원과 직선

배운 내용 확인하기

p. 48

1-1 답 13

$\angle PAO = 90^\circ$ 이므로 $\triangle OAP$ 에서
 $x = \sqrt{12^2 + 5^2} = \sqrt{169} = 13$

1-2 답 $2\sqrt{21}$

$\angle PAO = 90^\circ$ 이므로 $\triangle OAP$ 에서
 $x = \sqrt{10^2 - 4^2} = \sqrt{84} = 2\sqrt{21}$

2-1 답 140°

$\angle PAO = \angle PBO = 90^\circ$ 이므로 $\square APBO$ 에서
 $90^\circ + 40^\circ + 90^\circ + \angle x = 360^\circ \quad \therefore \angle x = 140^\circ$

2-2 답 55°

$\angle PAO = \angle PBO = 90^\circ$ 이므로 $\square AOBP$ 에서
 $90^\circ + 125^\circ + 90^\circ + \angle x = 360^\circ \quad \therefore \angle x = 55^\circ$

01 원의 현에 관한 성질

개념 익히기 & 한번 더 확인

p. 49~p. 50

1-1 답 12

$\overline{AH} = \overline{BH}$ 이므로 $\overline{AB} = 2\overline{AH} = 2 \times 6 = 12$ (cm)
 $\therefore x = 12$

1-2 답 7

$\overline{AH} = \overline{BH}$ 이므로 $\overline{BH} = \frac{1}{2} \overline{AB} = \frac{1}{2} \times 14 = 7$ (cm)
 $\therefore x = 7$

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

(1) $\triangle OAH$ 에서 $\overline{AH} = \sqrt{6^2 - 4^2} = \sqrt{20} = 2\sqrt{5}$ (cm)
 (2) $\overline{AB} = 2\overline{AH} = 2 \times 2\sqrt{5} = 4\sqrt{5}$ (cm)

2-2 답 (1) 3 cm (2) 4 cm

(1) $\overline{AH} = \frac{1}{2} \overline{AB} = \frac{1}{2} \times 6 = 3$ (cm)
 (2) $\triangle OAH$ 에서 $\overline{OH} = \sqrt{5^2 - 3^2} = \sqrt{16} = 4$ (cm)

3-1 답 (1) 7 (2) 8

(1) $\overline{OM} = \overline{ON}$ 이므로 $\overline{AB} = \overline{CD} \quad \therefore x = 7$
 (2) $\overline{AB} = 2\overline{AM} = 2 \times 6 = 12$ (cm)
 $\overline{AB} = \overline{CD}$ 이므로 $\overline{OM} = \overline{ON} \quad \therefore x = 8$

3-2 답 (1) 3 (2) 2

(1) $\overline{OM} = \overline{ON}$ 이므로 $\overline{AB} = \overline{CD}$
 $\overline{CN} = \frac{1}{2} \overline{CD} = \frac{1}{2} \times 6 = 3$ (cm) $\therefore x = 3$
 (2) $\overline{AB} = \overline{CD}$ 이므로 $\overline{OM} = \overline{ON} \quad \therefore x = 2$

STEP 2 교과서 문제로 개념 체크

p. 51~p. 52

01 9 02 $2\sqrt{22}$ 03 10 cm 04 $\frac{29}{4}$ cm 05 7 cm
 06 $\frac{225}{4} \pi$ cm² 07 $10\sqrt{3}$ cm 08 4 cm
 09 (1) $3\sqrt{3}$ cm (2) $6\sqrt{3}$ cm 10 24 cm 11 8 12 $4\sqrt{2}$
 13 50° 14 64°

01 $\overline{AH} = \frac{1}{2} \overline{AB} = \frac{1}{2} \times 12 = 6$ (cm)이므로
 $\triangle OAH$ 에서 $x = \sqrt{6^2 + (3\sqrt{5})^2} = \sqrt{81} = 9$

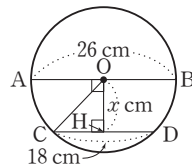
02 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OC}$ 를 그으면

$$\overline{OC} = \frac{1}{2} \overline{AB} = \frac{1}{2} \times 26 = 13$$
 (cm)

$$\overline{CH} = \frac{1}{2} \overline{CD} = \frac{1}{2} \times 18 = 9$$
 (cm)

$\triangle OCH$ 에서

$$x = \sqrt{13^2 - 9^2} = \sqrt{88} = 2\sqrt{22}$$



03 $\overline{AH} = \overline{BH} = 8$ cm
 $\overline{OA} = x$ cm라 하면 $\overline{OH} = (x - 4)$ cm이므로
 $\triangle OAH$ 에서
 $x^2 = (x - 4)^2 + 8^2, x^2 = x^2 - 8x + 80$
 $8x = 80 \quad \therefore x = 10$
 따라서 $\overline{OA}$ 의 길이는 10 cm이다.

04 $\overline{AH} = \frac{1}{2} \overline{AB} = \frac{1}{2} \times 10 = 5$ (cm)

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$ 를 그고

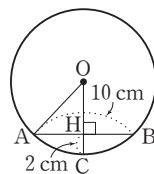
$\overline{OA} = x$ cm라 하면 $\overline{OH} = (x - 2)$ cm
 이므로

$\triangle OAH$ 에서

$$x^2 = 5^2 + (x - 2)^2, x^2 = x^2 - 4x + 29$$

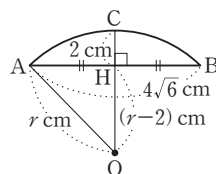
$$4x = 29 \quad \therefore x = \frac{29}{4}$$

따라서 원 O의 반지름의 길이는 $\frac{29}{4}$ cm이다.



05 $\overline{CH}$ 는 현 AB의 수직이등분선이므로 $\overline{CH}$ 의 연장선은 원의 중심을 지난다.

오른쪽 그림과 같이 원의 중심을 O, 원의 반지름의 길이를 r cm라 하면
 $\overline{OA} = r$ cm, $\overline{OH} = (r - 2)$ cm



$$\text{이때 } \overline{AH} = \frac{1}{2} \overline{AB} = \frac{1}{2} \times 4\sqrt{6} = 2\sqrt{6} \text{ (cm) 이므로}$$

$\triangle OAH$ 에서

$$r^2 = (2\sqrt{6})^2 + (r-2)^2, r^2 = r^2 - 4r + 28$$

$$4r = 28 \quad \therefore r = 7$$

따라서 원의 반지름의 길이는 7 cm이다.

- 06 $\overline{CH}$ 는 현 AB 의 수직이등분선이므로 $\overline{CH}$ 의 연장선은 원의 중심을 지난다.

오른쪽 그림과 같이 원의 중심을 O ,

원의 반지름의 길이를 r cm라 하면

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

$$\overline{OH} = (r-3) \text{ cm}$$

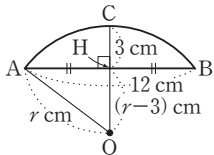
$$\text{이때 } \overline{AH} = \frac{1}{2} \overline{AB} = \frac{1}{2} \times 12 = 6 \text{ (cm) 이므로}$$

$\triangle OAH$ 에서

$$r^2 = 6^2 + (r-3)^2, r^2 = r^2 - 6r + 45$$

$$6r = 45 \quad \therefore r = \frac{15}{2}$$

$$\text{따라서 원의 넓이는 } \pi \times \left(\frac{15}{2}\right)^2 = \frac{225}{4} \pi \text{ (cm}^2\text{)}$$



- 07 오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O 에서 $\overline{AB}$ 에 내린 수선의 발을 H , $\overline{OH}$ 의 연장선이 원과 만나는 점을 C 라 하면

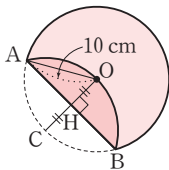
$$\overline{OC} = \overline{OA} = 10 \text{ cm 이므로}$$

$$\overline{OH} = \overline{CH} = \frac{1}{2} \overline{OC} = \frac{1}{2} \times 10 = 5 \text{ (cm)}$$

$\triangle OAH$ 에서

$$\overline{AH} = \sqrt{10^2 - 5^2} = \sqrt{75} = 5\sqrt{3} \text{ (cm)}$$

$$\therefore \overline{AB} = 2\overline{AH} = 2 \times 5\sqrt{3} = 10\sqrt{3} \text{ (cm)}$$



- 08 오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O 에서 $\overline{AB}$ 에 내린 수선의 발을 H , $\overline{OH}$ 의 연장선이 원과 만나는 점을 C , 원의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$$\overline{OH} = \overline{CH} = \frac{1}{2} \overline{OC} = \frac{1}{2} r \text{ (cm)}$$

$$\text{이때 } \overline{AH} = \frac{1}{2} \overline{AB} = \frac{1}{2} \times 4\sqrt{3} = 2\sqrt{3} \text{ (cm) 이므로}$$

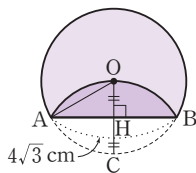
$\triangle OAH$ 에서

$$r^2 = (2\sqrt{3})^2 + \left(\frac{1}{2}r\right)^2$$

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

$$\text{이때 } r > 0 \text{ 이므로 } r = 4$$

따라서 원 O 의 반지름의 길이는 4 cm이다.



- 09 (1) $\angle OCA = 90^\circ$ 이므로 $\triangle OAC$ 에서
 $\overline{AC} = \sqrt{6^2 - 3^2} = \sqrt{27} = 3\sqrt{3} \text{ (cm)}$
 (2) $\overline{AB} = 2\overline{AC} = 2 \times 3\sqrt{3} = 6\sqrt{3} \text{ (cm)}$

- 10 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$ 를 그으면

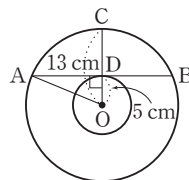
$$\overline{OA} = \overline{OC} = 13 \text{ cm 이고}$$

$$\angle ODA = 90^\circ \text{ 이므로}$$

$\triangle OAD$ 에서

$$\overline{AD} = \sqrt{13^2 - 5^2} = \sqrt{144} = 12 \text{ (cm)}$$

$$\therefore \overline{AB} = 2\overline{AD} = 2 \times 12 = 24 \text{ (cm)}$$



- 11 $\overline{CN} = \frac{1}{2} \overline{CD} = \frac{1}{2} \times 30 = 15 \text{ (cm)}$

$$\triangle OCN \text{에서 } \overline{ON} = \sqrt{17^2 - 15^2} = \sqrt{64} = 8 \text{ (cm)}$$

$$\overline{AB} = \overline{CD} \text{ 이므로 } \overline{OM} = \overline{ON} \quad \therefore x = 8$$

- 12 $\overline{OM} = \overline{ON}$ 이므로 $\overline{CD} = \overline{AB} = 8 \text{ cm}$

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

$$\triangle OCN \text{에서 } x = \sqrt{4^2 + 4^2} = \sqrt{32} = 4\sqrt{2}$$

- 13 $\overline{OM} = \overline{ON}$ 이므로 $\overline{AB} = \overline{AC}$

즉 $\triangle ABC$ 는 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 인 이등변삼각형이므로

$$\angle ACB = \angle ABC = 65^\circ$$

$$\therefore \angle BAC = 180^\circ - (65^\circ + 65^\circ) = 50^\circ$$

- 14 $\overline{OM} = \overline{ON}$ 이므로 $\overline{AB} = \overline{AC}$

즉 $\triangle ABC$ 는 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 인 이등변삼각형이므로

$$\angle ABC = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 52^\circ) = 64^\circ$$

02 원의 접선에 관한 성질

● 개념 익히기 & 한번 더 확인

p. 53 ~ p. 55

- 1-1 답 12 cm

$$\angle PAO = 90^\circ \text{ 이므로 } \triangle OAP \text{에서}$$

$$\overline{PA} = \sqrt{(6\sqrt{5})^2 - 6^2} = \sqrt{144} = 12 \text{ (cm)}$$

$$\therefore \overline{PB} = \overline{PA} = 12 \text{ cm}$$

- 1-2 답 $5\sqrt{3} \text{ cm}$

$$\overline{OC} = \overline{OB} = 5 \text{ cm 이므로 } \overline{OP} = 5 + 5 = 10 \text{ (cm)}$$

$$\angle PBO = 90^\circ \text{ 이므로 } \triangle OPB \text{에서}$$

$$\overline{PB} = \sqrt{10^2 - 5^2} = \sqrt{75} = 5\sqrt{3} \text{ (cm)}$$

$$\therefore \overline{PA} = \overline{PB} = 5\sqrt{3} \text{ cm}$$

- 2-1 답 56°

$\overline{PA} = \overline{PB}$ 이므로 $\triangle PBA$ 는 이등변삼각형이다.

$$\text{즉 } \angle PBA = \angle PAB = 62^\circ$$

$$\therefore \angle APB = 180^\circ - (62^\circ + 62^\circ) = 56^\circ$$

2-2 답 70°

$\overline{PA} = \overline{PB}$ 이므로 $\triangle PBA$ 는 이등변삼각형이다.

즉 $\angle PAB = \angle PBA$

$$\therefore \angle PAB = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 40^\circ) = 70^\circ$$

3-1 답 50 cm

$\overline{AR} = \overline{AP} = 8$ cm, $\overline{BP} = \overline{BQ} = 6$ cm, $\overline{CQ} = \overline{CR} = 11$ cm
이므로

$$(\triangle ABC \text{의 둘레의 길이}) = 2 \times (8 + 6 + 11) = 50 \text{ (cm)}$$

3-2 답 28 cm

$\overline{AP} = \overline{AR} = 3$ cm, $\overline{BQ} = \overline{BP} = 4$ cm, $\overline{CQ} = \overline{CR} = 7$ cm이
므로

$$(\triangle ABC \text{의 둘레의 길이}) = 2 \times (3 + 4 + 7) = 28 \text{ (cm)}$$

4-1 답 10 cm

$\overline{BQ} = \overline{BP} = 7$ cm

$\overline{AR} = \overline{AP} = 2$ cm이므로

$$\overline{CQ} = \overline{CR} = \overline{AC} - \overline{AR} = 5 - 2 = 3 \text{ (cm)}$$

$$\therefore \overline{BC} = \overline{BQ} + \overline{CQ} = 7 + 3 = 10 \text{ (cm)}$$

4-2 답 12 cm

$\overline{BP} = \overline{BQ} = 9$ cm이므로

$$\overline{AR} = \overline{AP} = \overline{AB} - \overline{BP} = 13 - 9 = 4 \text{ (cm)}$$

$$\overline{CR} = \overline{CQ} = \overline{BC} - \overline{BQ} = 17 - 9 = 8 \text{ (cm)}$$

$$\therefore \overline{AC} = \overline{AR} + \overline{CR} = 4 + 8 = 12 \text{ (cm)}$$

5-1 답 (1) 8 (2) 10

$$(1) \overline{AB} + \overline{CD} = \overline{AD} + \overline{BC} \text{이므로}$$

$$x + 9 = 7 + 10 \quad \therefore x = 8$$

$$(2) \overline{AB} + \overline{CD} = \overline{AD} + \overline{BC} \text{이므로}$$

$$8 + 6 = 4 + x \quad \therefore x = 10$$

5-2 답 6 cm

$$\overline{DC} = \overline{AB} = 7 \text{ cm}$$

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

$$7 + 7 = \overline{AD} + 8 \quad \therefore \overline{AD} = 6 \text{ (cm)}$$

6-1 답 4

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

$$9 + 11 = (4 + x) + 12 \quad \therefore x = 4$$

다른 풀이

$\overline{AP} = \overline{AS} = 4$ cm이므로

$$\overline{BQ} = \overline{BP} = \overline{AB} - \overline{AP} = 9 - 4 = 5 \text{ (cm)}$$

$$\overline{CR} = \overline{CQ} = \overline{BC} - \overline{BQ} = 12 - 5 = 7 \text{ (cm)}$$

$$\overline{DS} = \overline{DR} = \overline{CD} - \overline{CR} = 11 - 7 = 4 \text{ (cm)} \quad \therefore x = 4$$

6-2 답 8

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

$$14 + 11 = 9 + (8 + x) \quad \therefore x = 8$$

STEP 2 교과서 문제로 개념 체크

p. 56~p. 57

01 (1) 30° (2) $3\sqrt{3}$ cm 02 $2\sqrt{3}$ cm 03 30 cm 04 9 cm

05 $2\sqrt{15}$ cm 06 $2\sqrt{65}$ cm 07 $14-x$, $11-x$, $14-x$, $11-x$, 6

08 6 cm 09 $6, r, 8-r, 6-r, 8-r, 2$ 10 3 cm

11 (1) 2 cm (2) 1 cm 12 4 cm

01 (1) $\triangle PAO \equiv \triangle PBO$ (RHS 합동)이므로

$$\angle APO = \angle BPO = \frac{1}{2} \angle APB = \frac{1}{2} \times 60^\circ = 30^\circ$$

(2) $\angle PAO = 90^\circ$, $\angle APO = 30^\circ$ 이므로

$$\triangle PAO \text{에서 } \overline{OA} = 9 \tan 30^\circ = 9 \times \frac{\sqrt{3}}{3} = 3\sqrt{3} \text{ (cm)}$$

02 오른쪽 그림과 같이 $\overline{PO}$ 를 그으면

$\triangle PAO \equiv \triangle PBO$ (RHS 합동)이

므로

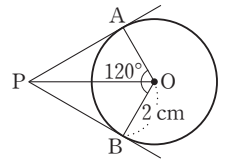
$$\angle BOP = \angle AOP = \frac{1}{2} \angle AOB$$

$$= \frac{1}{2} \times 120^\circ = 60^\circ$$

$\angle PBO = 90^\circ$ 이므로 $\triangle PBO$ 에서

$$\overline{PB} = 2 \tan 60^\circ = 2 \times \sqrt{3} = 2\sqrt{3} \text{ (cm)}$$

$$\therefore \overline{PA} = \overline{PB} = 2\sqrt{3} \text{ cm}$$



03 $\overline{BE} = \overline{BD}$, $\overline{CE} = \overline{CF}$, $\overline{AD} = \overline{AF}$ 이므로

$$(\triangle ABC \text{의 둘레의 길이}) = \overline{AB} + \overline{BC} + \overline{CA}$$

$$= \overline{AB} + (\overline{BE} + \overline{CE}) + \overline{CA}$$

$$= (\overline{AB} + \overline{BD}) + (\overline{CF} + \overline{CA})$$

$$= \overline{AD} + \overline{AF}$$

$$= 2\overline{AF}$$

$$= 2 \times (10 + 5) = 30 \text{ (cm)}$$

04 $\overline{BE} = \overline{BD}$, $\overline{CE} = \overline{CF}$, $\overline{AD} = \overline{AF}$ 이므로

$$(\triangle ABC \text{의 둘레의 길이}) = \overline{AB} + \overline{BC} + \overline{CA}$$

$$= \overline{AB} + (\overline{BE} + \overline{CE}) + \overline{CA}$$

$$= (\overline{AB} + \overline{BD}) + (\overline{CF} + \overline{CA})$$

$$= \overline{AD} + \overline{AF}$$

$$= 2\overline{AD}$$

이때 $\triangle ABC$ 의 둘레의 길이가 18 cm이므로

$$2\overline{AD} = 18 \quad \therefore \overline{AD} = 9 \text{ (cm)}$$

05 $\overline{DP} = \overline{DA} = 3$ cm, $\overline{CP} = \overline{CB} = 5$ cm이므로

$$\overline{CD} = \overline{CP} + \overline{DP} = 5 + 3 = 8 \text{ (cm)}$$

오른쪽 그림과 같이 점 D에서 BC

에 내린 수선의 발을 H라 하면

$$\overline{BH} = \overline{AD} = 3 \text{ cm이므로}$$

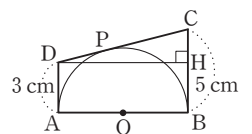
$$\overline{CH} = \overline{BC} - \overline{BH}$$

$$= 5 - 3 = 2 \text{ (cm)}$$

$\triangle CDH$ 에서

$$\overline{DH} = \sqrt{8^2 - 2^2} = \sqrt{60} = 2\sqrt{15} \text{ (cm)}$$

$$\therefore \overline{AB} = \overline{DH} = 2\sqrt{15} \text{ cm}$$



- 06 $\overline{CP} = \overline{CA} = 5$ cm, $\overline{DP} = \overline{DB} = 13$ cm이므로
 $\overline{CD} = \overline{CP} + \overline{DP} = 5 + 13 = 18$ (cm)

오른쪽 그림과 같이 점 C에서 $\overline{BD}$ 에
 내린 수선의 발을 H라 하면

$$\overline{BH} = \overline{AC} = 5 \text{ cm이므로}$$

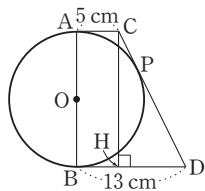
$$\overline{HD} = \overline{BD} - \overline{BH}$$

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

$\triangle CHD$ 에서

$$\overline{CH} = \sqrt{18^2 - 8^2} = \sqrt{260} = 2\sqrt{65} \text{ (cm)}$$

$$\therefore \overline{AB} = \overline{CH} = 2\sqrt{65} \text{ cm}$$



- 08 $\overline{BD} = x$ cm라 하면
 $\overline{BE} = \overline{BD} = x$ cm이므로 $\overline{CF} = \overline{CE} = (10 - x)$ cm

$$\overline{AF} = \overline{AD} = (9 - x) \text{ cm}$$

이때 $\overline{AC} = \overline{AF} + \overline{CF}$ 이므로

$$7 = (9 - x) + (10 - x), 2x = 12 \quad \therefore x = 6$$

따라서 $\overline{BD}$ 의 길이는 6 cm이다.

- 10 $\overline{AB} = \sqrt{8^2 + 15^2} = \sqrt{289} = 17$ (cm)

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OE}$, $\overline{OF}$ 를 긋고
 원 O의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$\square OE CF$ 는 정사각형이므로

$$\overline{CE} = \overline{CF} = r \text{ cm}$$

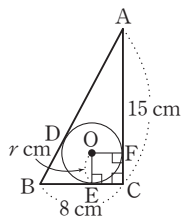
$$\text{이때 } \overline{BD} = \overline{BE} = (8 - r) \text{ cm,}$$

$$\overline{AD} = \overline{AF} = (15 - r) \text{ cm이고}$$

$$\overline{AB} = \overline{AD} + \overline{BD} \text{이므로}$$

$$17 = (15 - r) + (8 - r), 2r = 6 \quad \therefore r = 3$$

따라서 원 O의 반지름의 길이는 3 cm이다.



- 11 (1) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{PR}$,
 $\overline{OS}$ 를 그으면 $\square POSD$,
 $\square ORCS$ 는 한 변의 길이가
 같은 정사각형이므로

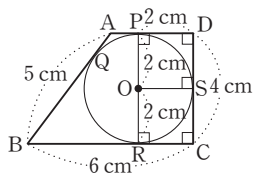
$$\overline{DS} = \overline{SC} = \frac{1}{2} \overline{DC}$$

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

$$\therefore \overline{DP} = \overline{DS} = 2 \text{ cm}$$

- (2) $\overline{AB} + \overline{CD} = \overline{AD} + \overline{BC}$ 이므로

$$5 + 4 = (\overline{AP} + 2) + 6 \quad \therefore \overline{AP} = 1 \text{ (cm)}$$



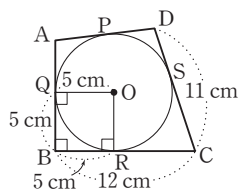
- 12 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OQ}$, $\overline{OR}$ 을
 그으면 $\square QBRO$ 는 정사각형
 이므로

$$\overline{QB} = \overline{BR} = \overline{QO} = 5 \text{ cm}$$

$$\overline{CS} = \overline{CR} = \overline{BC} - \overline{BR}$$

$$= 12 - 5 = 7 \text{ (cm)}$$

$$\therefore \overline{DP} = \overline{DS} = \overline{CD} - \overline{CS} = 11 - 7 = 4 \text{ (cm)}$$



잠깐!

실력문제 속 유형 해결원리

p. 58

1 $121\pi \text{ cm}^2$ 2 (1) 9 (2) 9 (3) 3

- 1 오른쪽 그림과 같이 작은 원과 $\overline{AB}$ 의
 접점을 H, 큰 원과 작은 원의 반지름의
 길이를 각각 r cm, r' cm라 하면

$$\overline{AH} = \frac{1}{2} \overline{AB} = \frac{1}{2} \times 22 = 11 \text{ (cm)}$$

$\angle OHA = 90^\circ$ 이므로 $\triangle OAH$ 에서

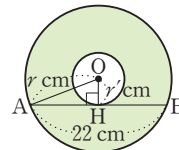
$$r^2 = 11^2 + r'^2 \quad \therefore r^2 - r'^2 = 121$$

이때 색칠한 부분의 넓이는

$$(\text{큰 원의 넓이}) - (\text{작은 원의 넓이}) = \pi r^2 - \pi r'^2$$

$$= \pi (r^2 - r'^2)$$

$$= 121\pi \text{ (cm}^2\text{)}$$



- 2 (1) $\triangle ABE$ 에서 $\overline{AE} = \sqrt{15^2 - 12^2} = \sqrt{81} = 9$

- (2) $\overline{DE} = x$ 라 하면 $\overline{BC} = \overline{AD} = 9 + x$

$\square EBCD$ 는 원 O에 외접하므로 $\overline{EB} + \overline{DC} = \overline{ED} + \overline{BC}$

$$15 + 12 = x + (9 + x), 2x = 18 \quad \therefore x = 9$$

따라서 $\overline{DE}$ 의 길이는 9이다.

- (3) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{IG}$, $\overline{OH}$

를 그으면 $\square IOHD$,

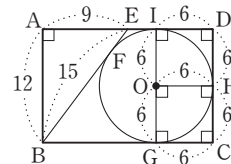
$\square OGCH$ 는 한 변의 길이가

같은 정사각형이고

$$\overline{DC} = \overline{AB} = 12 \text{ 이므로}$$

$$\overline{ID} = \overline{DH} = \frac{1}{2} \overline{DC} = \frac{1}{2} \times 12 = 6$$

$$\therefore \overline{EF} = \overline{EI} = \overline{ED} - \overline{ID} = 9 - 6 = 3$$



STEP 3 기출 문제로 실력 체크

p. 59 ~ p. 60

01 $6\sqrt{3}$

02 $25\sqrt{3} \text{ cm}^2$

03 12 cm

04 $9\sqrt{3} \text{ cm}^2$

05 18°

06 8 cm

07 85π

08 $10\sqrt{3} \text{ cm}$

09 $5\sqrt{21} \text{ cm}^2$

10 20 cm

11 $\frac{58}{5} \text{ cm}$

12 $(54 - 9\pi) \text{ cm}^2$

13 12 cm

- 01 $\overline{BH} = \frac{1}{2} \overline{AB} = \frac{1}{2} \times 18 = 9 \text{ (cm)}$

$\angle BOH = 180^\circ - 120^\circ = 60^\circ$ 이고

$\overline{OB} = \overline{OC} = x$ cm이므로 $\triangle OHB$ 에서

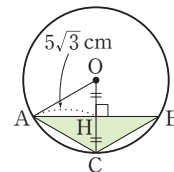
$$x = \frac{9}{\sin 60^\circ} = 9 \div \frac{\sqrt{3}}{2} = 6\sqrt{3}$$

- 02 $\overline{AB} = 2\overline{AH} = 2 \times 5\sqrt{3} = 10\sqrt{3} \text{ (cm)}$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$ 를 긋고 원의 반
 지름의 길이를 r cm라 하면

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

$$\overline{OH} = \frac{1}{2} \overline{OC} = \frac{1}{2} r \text{ (cm)}$$



$$\triangle OAH \text{에서 } r^2 = (5\sqrt{3})^2 + \left(\frac{r}{2}\right)^2$$

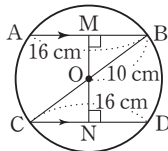
$$\frac{3}{4}r^2 = 75, r^2 = 100$$

이때 $r > 0$ 이므로 $r = 10$

$$\text{즉 } \overline{OH} = \overline{HC} = \frac{1}{2} \times 10 = 5 \text{ (cm) 이므로}$$

$$\begin{aligned} \triangle ACB &= \frac{1}{2} \times \overline{AB} \times \overline{HC} \\ &= \frac{1}{2} \times 10\sqrt{3} \times 5 = 25\sqrt{3} \text{ (cm}^2\text{)} \end{aligned}$$

- 03** 오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에서 $\overline{AB}$, $\overline{CD}$ 에 내린 수선의 발을 각각 M, N이라 하면 $\overline{AB} = \overline{CD}$ 이므로 $\overline{OM} = \overline{ON}$



$$\overline{BM} = \frac{1}{2} \overline{AB} = \frac{1}{2} \times 16 = 8 \text{ (cm)}$$

$\triangle OBM$ 에서

$$\overline{OM} = \sqrt{10^2 - 8^2} = \sqrt{36} = 6 \text{ (cm)}$$

이때 $\overline{AB} \parallel \overline{CD}$ 이므로 현 AB와 현 CD 사이의 거리는

$$\overline{MN} = 2\overline{OM} = 2 \times 6 = 12 \text{ (cm)}$$

- 04** $\overline{OD} = \overline{OE} = \overline{OF}$ 이므로 $\overline{AB} = \overline{BC} = \overline{CA}$

즉 $\triangle ABC$ 는 정삼각형이다.

이때 $\overline{AC} = \overline{AB} = 2\overline{AD} = 2 \times 3 = 6 \text{ (cm)}$ 이고

$\angle BAC = 60^\circ$ 이므로

$$\begin{aligned} \triangle ABC &= \frac{1}{2} \times \overline{AB} \times \overline{AC} \times \sin 60^\circ \\ &= \frac{1}{2} \times 6 \times 6 \times \frac{\sqrt{3}}{2} \\ &= 9\sqrt{3} \text{ (cm}^2\text{)} \end{aligned}$$

- 05** $\overline{OM} = \overline{ON}$ 이므로 $\overline{AB} = \overline{AC}$

즉 $\triangle ABC$ 는 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 인 이등변삼각형이므로

$$\angle ACB = \angle ABC = 54^\circ,$$

$$\angle BAC = 180^\circ - (54^\circ + 54^\circ) = 72^\circ$$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$ 를 그으면

$\triangle OAM \equiv \triangle OAN$ (RHS 합동)이므로

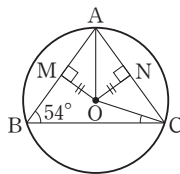
$$\angle OAN = \angle OAM = \frac{1}{2} \angle MAN$$

$$= \frac{1}{2} \times 72^\circ = 36^\circ$$

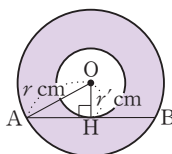
이때 $\triangle OAC$ 는 $\overline{OA} = \overline{OC}$ 인 이등변삼각형이므로

$$\angle OCA = \angle OAC = 36^\circ$$

$$\therefore \angle OCB = \angle ACB - \angle OCA = 54^\circ - 36^\circ = 18^\circ$$



- 06** 오른쪽 그림과 같이 작은 원과 $\overline{AB}$ 의 접점을 H, 큰 원과 작은 원의 반지름의 길이를 각각 $r \text{ cm}$, $r' \text{ cm}$ 라 하면 색칠한 부분의 넓이가 $16\pi \text{ cm}^2$ 이므로



$$\begin{aligned} (\text{큰 원의 넓이}) - (\text{작은 원의 넓이}) &= \pi r^2 - \pi r'^2 \\ &= \pi (r^2 - r'^2) \\ &= 16\pi \end{aligned}$$

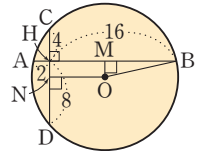
$$\therefore r^2 - r'^2 = 16$$

$\angle OHA = 90^\circ$ 이므로 $\triangle OAH$ 에서

$$\overline{AH} = \sqrt{r^2 - r'^2} = \sqrt{16} = 4 \text{ (cm)}$$

$$\therefore \overline{AB} = 2\overline{AH} = 2 \times 4 = 8 \text{ (cm)}$$

- 07** 오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에서 두 현 AB, CD에 내린 수선의 발을 각각 M, N이라 하면



$$\overline{BM} = \frac{1}{2} \overline{AB} = \frac{1}{2} \times (2 + 16) = 9$$

$$\overline{CN} = \frac{1}{2} \overline{CD} = \frac{1}{2} \times (4 + 8) = 6 \text{ 이므로}$$

$$\overline{OM} = \overline{NH} = \overline{CN} - \overline{CH} = 6 - 4 = 2$$

$$\overline{OB} \text{를 그으면 } \triangle OBM \text{에서 } \overline{OB} = \sqrt{9^2 + 2^2} = \sqrt{85}$$

$$\text{따라서 원 O의 넓이는 } \pi \times (\sqrt{85})^2 = 85\pi$$

- 08** $\triangle DAO \equiv \triangle FAO$ (RHS 합동)이므로

$$\angle DAO = \angle FAO = \frac{1}{2} \angle CAB = \frac{1}{2} \times 60^\circ = 30^\circ$$

$$\triangle DAO \text{에서 } \overline{AD} = 10 \cos 30^\circ = 10 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 5\sqrt{3} \text{ (cm)}$$

$$\begin{aligned} \therefore (\triangle ABC \text{의 둘레의 길이}) &= \overline{AB} + \overline{BC} + \overline{CA} \\ &= \overline{AB} + (\overline{BE} + \overline{CE}) + \overline{CA} \\ &= (\overline{AB} + \overline{BF}) + (\overline{CD} + \overline{CA}) \\ &= \overline{AF} + \overline{AD} = 2\overline{AD} \\ &= 2 \times 5\sqrt{3} = 10\sqrt{3} \text{ (cm)} \end{aligned}$$

- 09** $\overline{DE} = \overline{DA} = 3 \text{ cm}$, $\overline{CE} = \overline{CB} = 7 \text{ cm}$ 이므로

$$\overline{CD} = \overline{DE} + \overline{CE} = 3 + 7 = 10 \text{ (cm)}$$

오른쪽 그림과 같이 점 D에서

$\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 H라

하면 $\overline{HB} = \overline{DA} = 3 \text{ cm}$ 이므로

$$\begin{aligned} \overline{CH} &= \overline{CB} - \overline{HB} \\ &= 7 - 3 = 4 \text{ (cm)} \end{aligned}$$

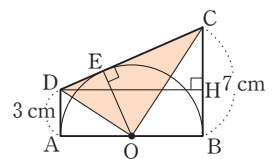
$$\triangle DHC \text{에서 } \overline{DH} = \sqrt{10^2 - 4^2} = \sqrt{84} = 2\sqrt{21} \text{ (cm)}$$

$$\overline{AB} = \overline{DH} = 2\sqrt{21} \text{ cm 이므로 } \overline{OE} \text{를 그으면}$$

$$\overline{OE} = \overline{OA} = \frac{1}{2} \overline{AB} = \frac{1}{2} \times 2\sqrt{21} = \sqrt{21} \text{ (cm)}$$

이때 $\overline{OE} \perp \overline{CD}$ 이므로

$$\triangle DOC = \frac{1}{2} \times \overline{CD} \times \overline{OE} = \frac{1}{2} \times 10 \times \sqrt{21} = 5\sqrt{21} \text{ (cm}^2\text{)}$$



- 10** $\overline{BD} = \overline{BE} = x \text{ cm}$ 라 하면

$$\overline{AF} = \overline{AD} = (17 - x) \text{ cm}, \overline{CF} = \overline{CE} = (16 - x) \text{ cm} \text{이고}$$

$$\overline{AC} = \overline{AF} + \overline{CF} \text{이므로}$$

$$13 = (17 - x) + (16 - x), 2x = 20 \quad \therefore x = 10$$

또 $\overline{PR} = \overline{PD}$, $\overline{QR} = \overline{QE}$ 이므로

$$\begin{aligned} (\triangle BPQ \text{의 둘레의 길이}) &= \overline{BP} + \overline{PQ} + \overline{QB} \\ &= \overline{BP} + (\overline{PR} + \overline{QR}) + \overline{QB} \\ &= (\overline{BP} + \overline{PD}) + (\overline{QE} + \overline{QB}) \\ &= \overline{BD} + \overline{BE} = 2\overline{BE} \\ &= 2 \times 10 = 20 \text{ (cm)} \end{aligned}$$

- 11 $\overline{AB} = x$ cm라 하면 $\overline{AB} + \overline{CD} = \overline{AD} + \overline{BC}$ 이므로
 $x + 8 = \overline{AD} + 14 \quad \therefore \overline{AD} = x - 6$ (cm)

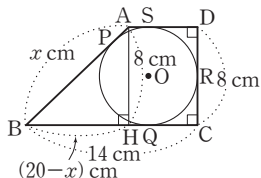
오른쪽 그림과 같이 점 A에서
 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하
 면 $\overline{HC} = \overline{AD} = (x - 6)$ cm이
 므로

$$\begin{aligned} \overline{BH} &= \overline{BC} - \overline{HC} \\ &= 14 - (x - 6) \\ &= 20 - x \text{ (cm)} \end{aligned}$$

$\triangle ABH$ 에서

$$x^2 = (20 - x)^2 + 8^2, 40x = 464 \quad \therefore x = \frac{58}{5}$$

따라서 $\overline{AB}$ 의 길이는 $\frac{58}{5}$ cm이다.



- 12 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OD}$, $\overline{OF}$ 를
 긋고 원 O의 반지름의 길이를
 r cm라 하면 $\square ADOF$ 는 정사
 각형이므로 $\overline{AD} = \overline{AF} = r$ cm
 이때 $\overline{BD} = \overline{BE} = 6$ cm이므로

$$\begin{aligned} \overline{AB} &= \overline{AD} + \overline{BD} = (r + 6) \text{ cm} \\ \overline{CF} &= \overline{CE} = 9 \text{ cm이므로 } \overline{AC} = \overline{AF} + \overline{CF} = (r + 9) \text{ cm} \end{aligned}$$

$\triangle ABC$ 에서

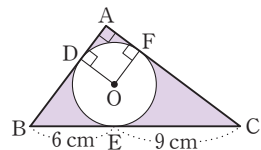
$$(r + 6)^2 + (r + 9)^2 = 15^2, r^2 + 15r - 54 = 0$$

$$(r - 3)(r + 18) = 0$$

이때 $r > 0$ 이므로 $r = 3$

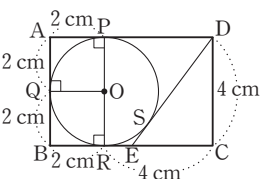
따라서 $\overline{AB} = 3 + 6 = 9$ (cm), $\overline{AC} = 3 + 9 = 12$ (cm)이므로
 (색칠한 부분의 넓이) = $\triangle ABC - (\text{원 O의 넓이})$

$$\begin{aligned} &= \frac{1}{2} \times 9 \times 12 - \pi \times 3^2 \\ &= 54 - 9\pi \text{ (cm}^2\text{)} \end{aligned}$$



- 13 오른쪽 그림과 같이 $\overline{PR}$, $\overline{OQ}$ 를
 그으면 $\square AQOP$, $\square QBRO$ 는
 한 변의 길이가 같은 정사각형
 이므로

$$\begin{aligned} \overline{AP} &= \overline{AQ} = \overline{BQ} = \overline{BR} \\ &= \frac{1}{2} \overline{AB} = \frac{1}{2} \times 4 = 2 \text{ (cm)} \\ \overline{CR} &= \overline{BC} - \overline{BR} = 6 - 2 = 4 \text{ (cm)} \\ \overline{DS} &= \overline{DP}, \overline{ES} = \overline{ER} \text{이므로} \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} (\triangle DEC \text{의 둘레의 길이}) &= \overline{DE} + \overline{EC} + \overline{DC} \\ &= (\overline{DS} + \overline{ES}) + \overline{EC} + \overline{DC} \\ &= \overline{DP} + (\overline{ER} + \overline{EC}) + \overline{DC} \\ &= \overline{DP} + \overline{CR} + \overline{DC} \\ &= 4 + 4 + 4 = 12 \text{ (cm)} \end{aligned}$$

중단원 개념 확인

p. 61

1 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) × (5) ○

2 $\overline{BD}$, 5, $\overline{AD}$, 4, $\overline{CF}$, 4, 8, 5, 8, 13

- 1 (3) 한 원에서 중심으로부터 같은 거리에 있는 두 현의 길이는 같다.
 (4) 원 밖의 한 점에서 원에 그을 수 있는 접선은 2개이다.

FINISH

중단원 마무리 문제

p. 62 ~ p. 64

- 01 ③ 02 8 cm² 03 $2\sqrt{3}$ 04 $16\sqrt{3}$ cm² 05 ①
 06 30 cm 07 ④ 08 12 cm 09 3
 10 $12\sqrt{3} - 4\pi$ 11 ① 12 $13\sqrt{30}$ cm²
 13 ① 14 10 cm 15 8 cm 16 6 17 23°
 18 5 cm 19 (1) 12 cm (2) $\sqrt{35}$ cm 20 56 cm

- 01 $\overline{OC} = \overline{OA} = 12$ cm이므로

$$\overline{OH} = \overline{OC} - \overline{CH} = 12 - 4 = 8 \text{ (cm)}$$

$$\triangle AOH \text{에서 } \overline{AH} = \sqrt{12^2 - 8^2} = \sqrt{80} = 4\sqrt{5} \text{ (cm)}$$

$$\therefore \overline{AB} = 2\overline{AH} = 2 \times 4\sqrt{5} = 8\sqrt{5} \text{ (cm)}$$

- 02 $\overline{CH}$ 는 현 AB의 수직이등분선이므로 $\overline{CH}$ 의 연장선은 원의 중심을 지난다.

오른쪽 그림과 같이 원의 중심을 O라

하면 $\overline{OA} = 5$ cm,

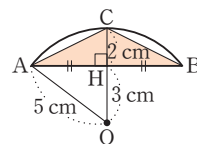
$$\overline{OH} = \overline{OC} - \overline{CH} = 5 - 2 = 3 \text{ (cm)}$$

이므로 $\triangle AOH$ 에서

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

$$\text{즉 } \overline{AB} = 2\overline{AH} = 2 \times 4 = 8 \text{ (cm)이므로}$$

$$\triangle CAB = \frac{1}{2} \times \overline{AB} \times \overline{CH} = \frac{1}{2} \times 8 \times 2 = 8 \text{ (cm}^2\text{)}$$



- 03 $\overline{OM} = \overline{ON}$ 이므로 $\overline{CD} = \overline{AB} = 6$

$$\overline{CN} = \frac{1}{2} \overline{CD} = \frac{1}{2} \times 6 = 3$$

$$\triangle OCN \text{에서 } x = \sqrt{(\sqrt{3})^2 + 3^2} = \sqrt{12} = 2\sqrt{3}$$

- 04 오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에서 $\overline{CD}$

에 내린 수선의 발을 N이라 하면

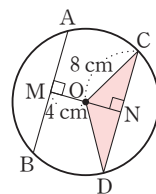
$$\overline{AB} = \overline{CD} \text{이므로 } \overline{ON} = \overline{OM} = 4 \text{ cm}$$

$\triangle ONC$ 에서

$$\overline{CN} = \sqrt{8^2 - 4^2} = \sqrt{48} = 4\sqrt{3} \text{ (cm)}$$

$$\text{즉 } \overline{CD} = 2\overline{CN} = 2 \times 4\sqrt{3} = 8\sqrt{3} \text{ (cm)이므로}$$

$$\triangle ODC = \frac{1}{2} \times \overline{CD} \times \overline{ON} = \frac{1}{2} \times 8\sqrt{3} \times 4 = 16\sqrt{3} \text{ (cm}^2\text{)}$$



05 $\overline{OM} = \overline{ON}$ 이므로 $\overline{AB} = \overline{AC}$

즉 $\triangle ABC$ 는 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 인 이등변삼각형이므로

$$\angle ACB = \angle ABC = 70^\circ$$

$$\therefore \angle x = 180^\circ - (70^\circ + 70^\circ) = 40^\circ$$

06 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$ 를 그으면

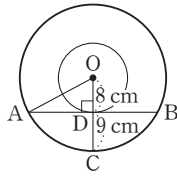
$$\overline{OA} = \overline{OC} = \overline{OD} + \overline{CD}$$

$$= 8 + 9 = 17 \text{ (cm)}$$

$\angle ADO = 90^\circ$ 이므로 $\triangle OAD$ 에서

$$\overline{AD} = \sqrt{17^2 - 8^2} = \sqrt{225} = 15 \text{ (cm)}$$

$$\therefore \overline{AB} = 2\overline{AD} = 2 \times 15 = 30 \text{ (cm)}$$



07 $\overline{PA} = \overline{PB} = 24 \text{ cm}$ 이므로 $x = 24$

$\angle PAO = 90^\circ$ 이므로 $\triangle APO$ 에서

$$y = \sqrt{24^2 + 7^2} = \sqrt{625} = 25$$

$$\therefore x + y = 24 + 25 = 49$$

08 $\overline{PA} = \overline{PB}$ 이므로

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

즉 $\triangle APB$ 는 한 변의 길이가 12 cm인 정삼각형이므로

$$\overline{AB} = 12 \text{ cm}$$

09 원 O에서 $\overline{PA} = \overline{PB}$ 이고 원 O'에서 $\overline{PB} = \overline{PC}$ 이므로 $\overline{PA} = \overline{PC}$

$$\text{즉 } x + 4 = 16 - 3x \text{ 이므로 } 4x = 12 \quad \therefore x = 3$$

10 오른쪽 그림과 같이 $\overline{PO}$ 를 그으면

$$\triangle AOP \equiv \triangle BOP \text{ (RHS 합동)}$$

이므로

$$\angle AOP = \angle BOP = \frac{1}{2} \angle AOB$$

$$= \frac{1}{2} \times 120^\circ = 60^\circ$$

$\angle PAO = 90^\circ$ 이므로 $\triangle AOP$ 에서

$$\overline{AO} = \frac{6}{\tan 60^\circ} = 6 \div \sqrt{3} = 2\sqrt{3}$$

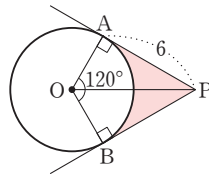
$$\text{이때 } \triangle AOP = \triangle BOP = \frac{1}{2} \times 6 \times 2\sqrt{3} = 6\sqrt{3} \text{ 이므로}$$

색칠한 부분의 넓이는

$$(\triangle AOP + \triangle BOP) - (\text{부채꼴 AOB의 넓이})$$

$$= 6\sqrt{3} + 6\sqrt{3} - \pi \times (2\sqrt{3})^2 \times \frac{120}{360}$$

$$= 12\sqrt{3} - 4\pi$$



11 $\overline{BD} = \overline{BF}$, $\overline{CE} = \overline{CF}$ 이므로

$$\overline{AD} + \overline{AE} = \overline{AB} + \overline{BD} + \overline{AC} + \overline{CE}$$

$$= \overline{AB} + \overline{BF} + \overline{AC} + \overline{CF}$$

$$= \overline{AB} + \overline{BC} + \overline{CA}$$

$$= 10 + 7 + 9 = 26 \text{ (cm)}$$

이때 $\overline{AD} = \overline{AE}$ 이므로

$$2\overline{AD} = 26 \quad \therefore \overline{AD} = 13 \text{ (cm)}$$

12 $\overline{DP} = \overline{DA} = 10 \text{ cm}$, $\overline{CP} = \overline{CB} = 3 \text{ cm}$ 이므로

$$\overline{DC} = \overline{DP} + \overline{CP} = 10 + 3 = 13 \text{ (cm)}$$

오른쪽 그림과 같이 점 C에서

$\overline{DA}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하

면

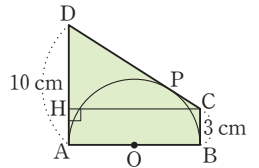
$$\overline{AH} = \overline{BC} = 3 \text{ cm 이므로}$$

$$\overline{DH} = \overline{AD} - \overline{AH}$$

$$= 10 - 3 = 7 \text{ (cm)}$$

$$\triangle DHC \text{에서 } \overline{HC} = \sqrt{13^2 - 7^2} = \sqrt{120} = 2\sqrt{30} \text{ (cm)}$$

$$\therefore \square ABCD = \frac{1}{2} \times (10 + 3) \times 2\sqrt{30} = 13\sqrt{30} \text{ (cm}^2\text{)}$$



13 $\overline{AF} = x \text{ cm}$ 라 하면

$$\overline{AD} = \overline{AF} = x \text{ cm 이므로 } \overline{BE} = \overline{BD} = (13 - x) \text{ cm}$$

$$\overline{CE} = \overline{CF} = (10 - x) \text{ cm}$$

이때 $\overline{BC} = \overline{BE} + \overline{CE}$ 이므로

$$15 = (13 - x) + (10 - x), 2x = 8 \quad \therefore x = 4$$

따라서 $\overline{AF}$ 의 길이는 4 cm이다.

14 $\triangle DEC$ 에서

$$\overline{EC} = \sqrt{13^2 - 12^2} = \sqrt{25} = 5 \text{ (cm)}$$

$$\overline{BE} = x \text{ cm 라 하면 } \overline{AD} = \overline{BC} = x + 5 \text{ (cm)}$$

$$\overline{AB} = \overline{DC} = 12 \text{ cm 이고}$$

$$\square ABED \text{는 원 O에 외접하므로 } \overline{AB} + \overline{DE} = \overline{AD} + \overline{BE}$$

$$12 + 13 = x + (x + 5), 2x = 20 \quad \therefore x = 10$$

따라서 $\overline{BE}$ 의 길이는 10 cm이다.

15 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$ 를 그으면

$$\overline{OA} = \overline{ON} = \frac{1}{2} \times (8 + 2) = 5 \text{ (cm)}$$

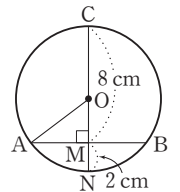
..... 2점

$$\overline{OM} = \overline{ON} - \overline{MN}$$

$$= 5 - 2 = 3 \text{ (cm)} \quad \text{..... 1점}$$

$$\triangle OAM \text{에서 } \overline{AM} = \sqrt{5^2 - 3^2} = \sqrt{16} = 4 \text{ (cm)} \quad \text{..... 2점}$$

$$\therefore \overline{AB} = 2\overline{AM} = 2 \times 4 = 8 \text{ (cm)} \quad \text{..... 1점}$$



채점 기준

$\overline{OA}$ 를 구고 $\overline{OA}$ 의 길이 구하기

배점

2점

$\overline{OM}$ 의 길이 구하기

1점

$\overline{AM}$ 의 길이 구하기

2점

$\overline{AB}$ 의 길이 구하기

1점

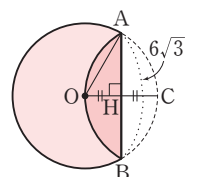
16 오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에서

$\overline{AB}$ 에 내린 수선의 발을 H, $\overline{OH}$ 의 연

장선이 원과 만나는 점을 C, 원 O의 반

지름의 길이를 r 이라 하면

$$\overline{OH} = \overline{CH} = \frac{1}{2} \overline{OC} = \frac{1}{2} r \quad \text{..... 2점}$$



$$\text{이때 } \overline{AH} = \frac{1}{2} \overline{AB} = \frac{1}{2} \times 6\sqrt{3} = 3\sqrt{3} \text{이므로}$$

$\triangle AOH$ 에서

$$r^2 = \left(\frac{1}{2}r\right)^2 + (3\sqrt{3})^2 \quad \dots\dots 2\text{점}$$

$$\frac{3}{4}r^2 = 27, r^2 = 36$$

이때 $r > 0$ 이므로 $r = 6$

따라서 원 O의 반지름의 길이는 6이다. $\dots\dots 2\text{점}$

채점 기준	배점
$\overline{OH}$ 의 길이를 r 을 사용하여 나타내기	2점
r 에 대한 식 세우기	2점
원 O의 반지름의 길이 구하기	2점

17 $\overline{PA} = \overline{PB}$ 이므로 $\triangle PAB$ 는 이등변삼각형이다.

$$\text{즉 } \angle PAB = \angle PBA = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 46^\circ) = 67^\circ \quad \dots\dots 3\text{점}$$

이때 $\angle OAP = 90^\circ$ 이므로

$$\angle OAB = \angle OAP - \angle PAB = 90^\circ - 67^\circ = 23^\circ \quad \dots\dots 3\text{점}$$

채점 기준	배점
$\angle PAB$ 의 크기 구하기	3점
$\angle OAB$ 의 크기 구하기	3점

18 $\overline{AD} = \overline{AF} = x$ cm라 하면 $\dots\dots 1\text{점}$

$\overline{BD} = \overline{BE} = 2$ cm, $\overline{CF} = \overline{CE} = 1$ cm이므로 $\dots\dots 2\text{점}$

$$\triangle ABC \text{에서 } (x+2)^2 = 3^2 + (x+1)^2$$

$$x^2 + 4x + 4 = x^2 + 2x + 10, 2x = 6$$

$$\therefore x = 3 \quad \dots\dots 2\text{점}$$

$$\therefore \overline{AB} = \overline{AD} + \overline{BD} = 3 + 2 = 5 \text{ (cm)} \quad \dots\dots 1\text{점}$$

채점 기준	배점
$\overline{AD} = \overline{AF} = x$ cm라 놓기	1점
$\overline{BD}, \overline{CF}$ 의 길이 각각 구하기	2점
x 의 값 구하기	2점
$\overline{AB}$ 의 길이 구하기	1점

19 (1) $\overline{AB} + \overline{CD} = \overline{AD} + \overline{BC}$ 이므로

$$\overline{AB} + \overline{CD} = 10 + 14 = 24 \text{ (cm)}$$

이때 $\square ABCD$ 는 등변사다리꼴이므로

$$\overline{AB} = \overline{CD} = \frac{1}{2} \times 24 = 12 \text{ (cm)}$$

(2) 오른쪽 그림과 같이 두 점 A, D에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 각각 M, N이라 하면

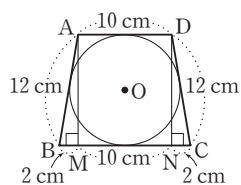
$$\triangle ABM \cong \triangle DCN$$

(RHA 합동)

이므로

$$\overline{BM} = \overline{CN} = \frac{1}{2} \times (14 - 10) = 2 \text{ (cm)}$$

$\triangle ABM$ 에서



$$\overline{AM} = \sqrt{12^2 - 2^2} = \sqrt{140} = 2\sqrt{35} \text{ (cm)}$$

따라서 원 O의 반지름의 길이는

$$\frac{1}{2} \overline{AM} = \frac{1}{2} \times 2\sqrt{35} = \sqrt{35} \text{ (cm)}$$

20 $\overline{DS} = \overline{DR} = 6$ cm이고 $\dots\dots 1\text{점}$

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

$$\overline{AB} + \overline{CD} = (7 + 6) + 15 = 28 \text{ (cm)} \quad \dots\dots 2\text{점}$$

따라서 $\square ABCD$ 의 둘레의 길이는

$$\overline{AB} + \overline{BC} + \overline{CD} + \overline{AD} = 2(\overline{AB} + \overline{CD})$$

$$= 2 \times 28 = 56 \text{ (cm)} \quad \dots\dots 3\text{점}$$

채점 기준	배점
$\overline{DS}$ 의 길이 구하기	1점
$\overline{AB} + \overline{CD}$ 의 길이 구하기	2점
$\square ABCD$ 의 둘레의 길이 구하기	3점

교과서에 나오는 창의·융합문제

p. 65

1 (1) 오른쪽 그림의 $\triangle AOB$ 에서

$$r^2 = 12^2 + (r-8)^2$$

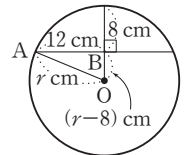
$$(2) r^2 = 12^2 + (r-8)^2 \text{에서}$$

$$r^2 = r^2 - 16r + 208$$

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

따라서 접시의 지름의 길이는 $2 \times 13 = 26$ (cm)이다.

답 (1) $r^2 = 12^2 + (r-8)^2$ (2) 26 cm



2 오른쪽 그림과 같이 원 모양의 연못의 중심을 O, 점 O에서 $\overline{AB}, \overline{CD}$ 에 내린 수선의 발을 각각 M, N이라 하자.

$$\overline{AB} = \overline{DC} \text{이므로 } \overline{OM} = \overline{ON}$$

이때 $\overline{AB} \parallel \overline{DC}$ 이고 산책로의 폭이 2 m로 일정하므로

$$\overline{OM} = \overline{ON} = \frac{1}{2} \times 2 = 1 \text{ (m)}$$

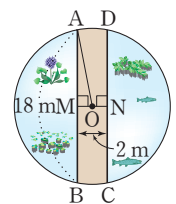
$$\overline{AM} = \frac{1}{2} \overline{AB} = \frac{1}{2} \times 18 = 9 \text{ (m)이므로}$$

$\triangle AMO$ 에서

$$\overline{AO} = \sqrt{9^2 + 1^2} = \sqrt{82} \text{ (m)}$$

따라서 연못의 반지름의 길이는 $\sqrt{82}$ m이다.

답 $\sqrt{82}$ m



3 답 한 원에서 길이가 같은 두 현은 원의 중심으로부터 같은 거리에 있으므로 길이가 2 cm인 현들은 모두 원의 중심으로부터 같은 거리에 있다. 따라서 길이가 2 cm인 현의 중점이 지나간 자리는 원이 된다.

4 원주각

배운 내용 확인하기

p. 68

1-1 답 (1) 5 (2) 115

$$(2) 130^\circ + 2x^\circ = 360^\circ$$

$$2x^\circ = 230^\circ \quad \therefore x = 115$$

1-2 답 (1) 8 (2) 70

2-1 답 (1) 50 (2) 6

중심각의 크기와 호의 길이는 정비례하므로

$$(1) x^\circ : 25^\circ = 8 : 4 \quad \therefore x = 50$$

$$(2) 120^\circ : 40^\circ = x : 2 \quad \therefore x = 6$$

2-2 답 ⑤

①, ② 크기가 같은 중심각에 대한 호의 길이는 같으므로

$$\widehat{AB} = \widehat{CD} = \widehat{DE}$$

③ $\triangle OAB \cong \triangle OCD$ (SAS 합동)이므로

$$\angle OAB = \angle OCD$$

④ $\angle COE = 2\angle AOB$ 이고 부채꼴의 호의 길이는 중심각의

$$\text{크기에 정비례하므로 } \widehat{CE} = 2\widehat{AB}$$

⑤ $\angle COE = 2\angle AOB$ 이지만 현의 길이는 중심각의 크기에

$$\text{정비례하지 않으므로 } \overline{CE} \neq 2\overline{AB}$$

따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

01 원주각의 성질

개념 익히기 & 한번 더 확인

p. 69~p. 71

1-1 답 (1) 40° (2) 120°

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

$$(2) \angle x = 2\angle APB = 2 \times 60^\circ = 120^\circ$$

1-2 답 (1) 45° (2) 150°

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

$$(2) \angle x = 2\angle APB = 2 \times 75^\circ = 150^\circ$$

2-1 답 (1) $\angle x = 50^\circ, \angle y = 40^\circ$ (2) $\angle x = 45^\circ, \angle y = 25^\circ$

(1) $\angle x = \angle APB = 50^\circ$ (호 AB에 대한 원주각)

$\angle y = \angle PBQ = 40^\circ$ (호 PQ에 대한 원주각)

(2) $\angle x = \angle APB = 45^\circ$ (호 AB에 대한 원주각)

$\triangle BQR$ 에서

$$\angle y + 45^\circ = 70^\circ \quad \therefore \angle y = 25^\circ$$

2-2 (1) $\angle x = 55^\circ, \angle y = 35^\circ$ (2) $\angle x = 18^\circ, \angle y = 50^\circ$

(1) $\angle x = \angle PBQ = 55^\circ$ (호 PQ에 대한 원주각)

$\angle y = \angle APB = 35^\circ$ (호 AB에 대한 원주각)

(2) $\angle x = \angle PAQ = 18^\circ$ (호 PQ에 대한 원주각)

$\triangle BQR$ 에서

$$18^\circ + \angle y = 68^\circ \quad \therefore \angle y = 50^\circ$$

3-1 답 (1) 50° (2) 35°

(1) $\widehat{AB}$ 가 원 O의 지름이므로 $\angle ACB = 90^\circ$

$$\triangle ABC \text{에서 } \angle x = 180^\circ - (90^\circ + 40^\circ) = 50^\circ$$

(2) $\widehat{AB}$ 가 원 O의 지름이므로 $\angle ACB = 90^\circ$

$$\triangle ABC \text{에서 } \angle x = 180^\circ - (90^\circ + 55^\circ) = 35^\circ$$

3-2 답 (1) $\angle x = 25^\circ, \angle y = 65^\circ$ (2) $\angle x = 90^\circ, \angle y = 60^\circ$

(1) $\angle x = \angle DAB = 25^\circ$ (호 DB에 대한 원주각)

$\widehat{AB}$ 가 원 O의 지름이므로 $\angle ACB = 90^\circ$

$$\therefore \angle y = 90^\circ - 25^\circ = 65^\circ$$

(2) $\widehat{AB}$ 가 원 O의 지름이므로 $\angle x = 90^\circ$

$\angle CAB = \angle CDB = \angle y$ (호 CB에 대한 원주각)

$$\triangle ABC \text{에서 } \angle y = 180^\circ - (90^\circ + 30^\circ) = 60^\circ$$

4-1 답 (1) 30 (2) 3

(1) $\widehat{AB} = \widehat{CD}$ 이므로 $\angle CPD = \angle AQB = 30^\circ$

$$\therefore x = 30$$

(2) 한 원에서 호의 길이와 그 호에 대한 원주각의 크기는 정비례하므로

$$9 : x = 63^\circ : 21^\circ \quad \therefore x = 3$$

4-2 답 (1) 48° (2) 70°

(1) 한 원에서 호의 길이와 그 호에 대한 원주각의 크기는 정비례하므로

$$5 : 8 = 30^\circ : \angle x \quad \therefore \angle x = 48^\circ$$

(2) 오른쪽 그림과 같이

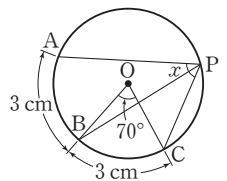
$\overline{BP}$ 를 그으면

$$\angle BPC = \frac{1}{2} \angle BOC$$

$$= \frac{1}{2} \times 70^\circ = 35^\circ$$

$\widehat{AB} = \widehat{BC}$ 이므로 $\angle APB = \angle BPC = 35^\circ$

$$\therefore \angle x = 35^\circ + 35^\circ = 70^\circ$$



5-1 답 50°

$\widehat{AB} = \widehat{CD}$ 이므로 $\angle DBC = \angle ACB = 25^\circ$

$\triangle PBC$ 에서 $\angle x = 25^\circ + 25^\circ = 50^\circ$

5-2 답 40°

$\widehat{AB} = \widehat{BC}$ 이므로 $\angle ADB = \angle BDC = 45^\circ$

$\angle BAC = \angle BDC = 45^\circ$ (호 BC에 대한 원주각)

$$\triangle ABD \text{에서 } \angle x = 180^\circ - (45^\circ + 50^\circ + 45^\circ) = 40^\circ$$

6-1 답 (1) 45° (2) 24π cm

(1) $\triangle ACP$ 에서 $\angle CAP + 22^\circ = 67^\circ$

$\therefore \angle CAP = 45^\circ$

(2) 주어진 원의 둘레의 길이를 l cm라 하면 $\widehat{BC} = 6\pi$ cm이고 $\widehat{BC}$ 에 대한 원주각의 크기가 45° 이므로

$6\pi : l = 45^\circ : 180^\circ \quad \therefore l = 24\pi$

따라서 원의 둘레의 길이는 24π cm이다.6-2 답 $\frac{9}{2}\pi$

$\triangle ACP$ 에서 $\angle CAP + 20^\circ = 60^\circ$

$\therefore \angle CAP = 40^\circ$

$\widehat{AD} : 9\pi = 20^\circ : 40^\circ \quad \therefore \widehat{AD} = \frac{9}{2}\pi$

STEP 2 교과서 문제로 개념 체크

p. 72~p. 73

01 $\angle x = 120^\circ, \angle y = 60^\circ$ 02 210° 03 (1) 220° (2) 140° (3) 40°

04 63° 05 (1) 35° (2) 25° (3) 25° 06 70°

07 (1) 90° (2) 50° (3) 40° 08 34° 09 (1) 90° (2) 25° (3) 50°

10 68° 11 (1) 80° (2) 60° (3) 40° 12 45°

01 $\widehat{BCD}$ 에 대한 중심각의 크기는 240° 이고 $\angle BAD$ 는 $\widehat{BCD}$ 에 대한 원주각이므로

$\angle x = \frac{1}{2} \times 240^\circ = 120^\circ$

또 $\widehat{BAD}$ 에 대한 중심각의 크기는 $360^\circ - 240^\circ = 120^\circ$ 이고 $\angle BCD$ 는 $\widehat{BAD}$ 에 대한 원주각이므로

$\angle y = \frac{1}{2} \times 120^\circ = 60^\circ$

02 $\angle x = 2\angle APB = 2 \times 105^\circ = 210^\circ$

03 (1) $\widehat{ADB}$ 에 대한 원주각의 크기가 110° 이므로 중심각의 크기는 $2 \times 110^\circ = 220^\circ$

(2) $\angle AOB = 360^\circ - 220^\circ = 140^\circ$

(3) $\angle PAO = \angle PBO = 90^\circ$ 이므로 $\square APBO$ 에서 $\angle APB = 360^\circ - (90^\circ + 90^\circ + 140^\circ) = 40^\circ$ 04 $\angle PAO = \angle PBO = 90^\circ$ 이므로 $\square AOBP$ 에서 $\angle AOB = 360^\circ - (90^\circ + 90^\circ + 54^\circ) = 126^\circ$

$\therefore \angle x = \frac{1}{2} \angle AOB = \frac{1}{2} \times 126^\circ = 63^\circ$

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

(2) $\angle ADE = \angle ADB - \angle EDB$
 $= 60^\circ - 35^\circ = 25^\circ$

(3) $\angle ACE = \angle ADE = 25^\circ$ (호 AE에 대한 원주각)

06 오른쪽 그림과 같이 $\overline{EB}$ 를 그으면

$\angle AEB = \angle AFB = 40^\circ$

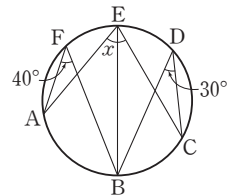
(호 AB에 대한 원주각)

$\angle BEC = \angle BDC = 30^\circ$

(호 BC에 대한 원주각)

$\therefore \angle x = \angle AEB + \angle BEC$

$= 40^\circ + 30^\circ = 70^\circ$

07 (1) $\overline{AB}$ 는 원 O의 지름이므로 $\angle AEB = 90^\circ$

(2) $\angle AED = \angle ACD = 50^\circ$ (호 AD에 대한 원주각)

(3) $\angle DEB = \angle AEB - \angle AED$

$= 90^\circ - 50^\circ = 40^\circ$

08 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AE}$ 를 그으면 $\overline{AB}$ 는 원 O의 지름이므로

$\angle AEB = 90^\circ$

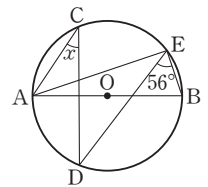
$\angle AED = \angle ACD = \angle x$

(호 AD에 대한 원주각)

이므로

$\angle x = \angle AEB - \angle DEB$

$= 90^\circ - 56^\circ = 34^\circ$

09 (1) $\overline{AB}$ 는 반원 O의 지름이므로 $\angle ADB = 90^\circ$

$\therefore \angle ADP = 180^\circ - 90^\circ = 90^\circ$

(2) $\triangle PAD$ 에서

$\angle PAD = 180^\circ - (65^\circ + 90^\circ) = 25^\circ$

(3) $\angle COD = 2\angle CAD = 2 \times 25^\circ = 50^\circ$

10 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}$ 를 그으면

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

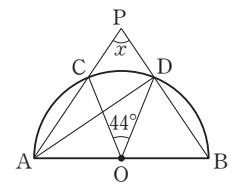
$= \frac{1}{2} \times 44^\circ = 22^\circ$

 $\overline{AB}$ 는 반원 O의 지름이므로

$\angle ADB = 90^\circ$

$\therefore \angle ADP = 180^\circ - 90^\circ = 90^\circ$

$\triangle PAD$ 에서 $\angle x = 180^\circ - (90^\circ + 22^\circ) = 68^\circ$



11 한 원에서 호의 길이와 그 호에 대한 원주각의 크기는 정비례하므로

$\angle ACB : \angle BAC : \angle CBA = \widehat{AB} : \widehat{BC} : \widehat{CA}$
 $= 4 : 3 : 2$

한 원에서 모든 호에 대한 원주각의 크기의 합은 180° 이므로

(1) $\angle ACB = 180^\circ \times \frac{4}{4+3+2} = 80^\circ$

$$(2) \angle BAC = 180^\circ \times \frac{3}{4+3+2} = 60^\circ$$

$$(3) \angle CBA = 180^\circ \times \frac{2}{4+3+2} = 40^\circ$$

$$12 \quad \angle ACB : \angle BAC : \angle CBA = \widehat{AB} : \widehat{BC} : \widehat{CA} \\ = 3 : 4 : 5$$

$$\therefore \angle ACB = 180^\circ \times \frac{3}{3+4+5} = 45^\circ$$

02 원주각의 활용

● 개념 익히기 & 한번 더 확인

p. 74~p. 76

1-1 답 ㉠, ㉡

- ㉠ 선분 BC에 대하여 $\angle BAC \neq \angle BDC$ 이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있지 않다.
- ㉡ 선분 AB에 대하여 $\angle ADB = \angle ACB$ 이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.
- ㉢ $\overline{CD}$ 를 그으면 선분 CD에 대하여 $\angle CBD \neq \angle CAD$ 이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있지 않다.
- ㉣ $\overline{CD}$ 를 그으면 선분 CD에 대하여 $\angle CBD = \angle CAD$ 이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.
- 따라서 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있는 것은 ㉠, ㉡이다.

1-2 답 ㉠, ㉢

- ㉠ 선분 BC에 대하여 $\angle BAC = \angle BDC$ 이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.
- ㉡ 선분 CD에 대하여 $\angle DAC \neq \angle DBC$ 이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있지 않다.
- ㉢ $\triangle DBC$ 에서 $\angle DBC = 180^\circ - (70^\circ + 70^\circ) = 40^\circ$
즉 선분 CD에 대하여 $\angle DAC = \angle DBC$ 이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.
- ㉣ $\triangle ABE$ 에서 $\angle BAE + 50^\circ = 120^\circ$
 $\therefore \angle BAE = 70^\circ$
즉 선분 BC에 대하여 $\angle BAC \neq \angle BDC$ 이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있지 않다.
- 따라서 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있는 것은 ㉠, ㉢이다.

2-1 답 (1) $\angle x = 110^\circ$, $\angle y = 85^\circ$ (2) $\angle x = 60^\circ$, $\angle y = 120^\circ$

(1) $\square ABCD$ 가 원에 내접하므로

$$70^\circ + \angle x = 180^\circ \quad \therefore \angle x = 110^\circ$$

$$95^\circ + \angle y = 180^\circ \quad \therefore \angle y = 85^\circ$$

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

$$\triangle ABC \text{에서 } \angle x = 180^\circ - (90^\circ + 30^\circ) = 60^\circ$$

$\square ABCD$ 가 원에 내접하므로 $\angle x + \angle y = 180^\circ$

$$60^\circ + \angle y = 180^\circ \quad \therefore \angle y = 120^\circ$$

2-2 답 (1) $\angle x = 104^\circ$, $\angle y = 65^\circ$ (2) $\angle x = 80^\circ$, $\angle y = 50^\circ$

(1) $\square ABCD$ 가 원에 내접하므로

$$\angle x + 76^\circ = 180^\circ \quad \therefore \angle x = 104^\circ$$

$$\angle y + 115^\circ = 180^\circ \quad \therefore \angle y = 65^\circ$$

(2) $\square ABCD$ 가 원에 내접하므로

$$(50^\circ + 35^\circ) + (\angle y + 45^\circ) = 180^\circ \quad \therefore \angle y = 50^\circ$$

$$\triangle ABC \text{에서 } 50^\circ + \angle x + \angle y = 180^\circ \text{이므로}$$

$$50^\circ + \angle x + 50^\circ = 180^\circ \quad \therefore \angle x = 80^\circ$$

3-1 답 (1) $\angle x = 120^\circ$, $\angle y = 100^\circ$ (2) $\angle x = 103^\circ$, $\angle y = 105^\circ$

(1) $\square ABCD$ 가 원에 내접하므로

$$\angle x = \angle ADC = 120^\circ$$

$$\angle y + 80^\circ = 180^\circ \quad \therefore \angle y = 100^\circ$$

(2) $\square ABCD$ 가 원에 내접하므로

$$\angle x + 77^\circ = 180^\circ \quad \therefore \angle x = 103^\circ$$

$$\angle y = \angle ABC = 105^\circ$$

3-2 답 (1) $\angle x = 70^\circ$, $\angle y = 95^\circ$ (2) $\angle x = 80^\circ$, $\angle y = 80^\circ$

(1) $\square ABCD$ 가 원에 내접하므로

$$\angle x + 110^\circ = 180^\circ \quad \therefore \angle x = 70^\circ$$

$$\angle BAD = 180^\circ - 85^\circ = 95^\circ$$

$$\therefore \angle y = \angle BAD = 95^\circ$$

(2) $\triangle ABD$ 에서 $\angle x = 180^\circ - (45^\circ + 55^\circ) = 80^\circ$

$$\square ABCD \text{가 원에 내접하므로 } \angle y = \angle x = 80^\circ$$

4-1 답 (1) 92° (2) 70°

(1) $\square ABCD$ 가 원에 내접하려면

$$\angle BAD + \angle BCD = 180^\circ \text{이어야 하므로}$$

$$\angle x + 88^\circ = 180^\circ \quad \therefore \angle x = 92^\circ$$

(2) $\triangle ABD$ 에서 $\angle BAD = 180^\circ - (45^\circ + 65^\circ) = 70^\circ$

$\square ABCD$ 가 원에 내접하려면

$$\angle x = \angle BAD \text{이어야 하므로 } \angle x = 70^\circ$$

4-2 답 (1) 105° (2) 64°

(1) $\square ABCD$ 가 원에 내접하려면

$$\angle x = \angle ADC \text{이어야 하므로 } \angle x = 105^\circ$$

(2) $\angle BCD = 180^\circ - 116^\circ = 64^\circ$

$\square ABCD$ 가 원에 내접하려면

$$\angle x = \angle BCD \text{이어야 하므로 } \angle x = 64^\circ$$

5-1 답 90°

$\angle BAD + \angle BCD = 180^\circ$ 이므로 $\square ABCD$ 는 원에 내접한다.

$$\text{즉 } \angle x + 90^\circ = 180^\circ \text{이므로 } \angle x = 90^\circ$$

5-2 답 95°

$\angle DCE = \angle BAD = 80^\circ$ 이므로 $\square ABCD$ 는 원에 내접한다.
즉 $\angle x + 85^\circ = 180^\circ$ 이므로 $\angle x = 95^\circ$

STEP 2 교과서 문제로 개념 체크

p. 77~p. 78

- 01 30° 02 30° 03 $\angle x = 68^\circ, \angle y = 136^\circ$ 04 50°
05 53° 06 70° 07 $x, 32, \angle x + 32^\circ, 51$ 08 122°
09 115° 10 120° 11 (1) 104° (2) 76° 12 82°
13 ④ 14 ③, ④

- 01 $\triangle ECD$ 에서 $\angle ECD + 60^\circ = 90^\circ$
 $\therefore \angle ECD = 30^\circ$
네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있으려면
 $\angle ABD = \angle ACD$ 이어야 하므로 $\angle x = 30^\circ$
- 02 $\triangle ABC$ 에서 $\angle ACB = 180^\circ - (80^\circ + 70^\circ) = 30^\circ$
네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있으려면
 $\angle ADB = \angle ACB$ 이어야 하므로 $\angle x = 30^\circ$
- 03 $\square ABCD$ 가 원 O에 내접하므로
 $\angle x + 112^\circ = 180^\circ \quad \therefore \angle x = 68^\circ$
 $\therefore \angle y = 2\angle x = 2 \times 68^\circ = 136^\circ$
- 04 $\overline{AB}$ 가 원 O의 지름이므로 $\angle ADB = 90^\circ$
 $\square ABCD$ 가 원 O에 내접하므로
 $\angle ADC + \angle ABC = 180^\circ$ 에서
 $(25^\circ + 90^\circ) + (15^\circ + \angle CBD) = 180^\circ$
 $\therefore \angle CBD = 50^\circ$
- 05 $\angle BAC = \angle BDC = 47^\circ$ 이므로 $\angle BAD = \angle x + 47^\circ$
 $\square ABCD$ 가 원에 내접하므로 $\angle BAD = \angle DCE$
 $\angle x + 47^\circ = 100^\circ \quad \therefore \angle x = 53^\circ$
- 06 $\square ABCD$ 가 원에 내접하므로
 $\angle ABP = \angle ADC = 76^\circ$
 $\triangle APB$ 에서 $\angle x = 180^\circ - (34^\circ + 76^\circ) = 70^\circ$
- 07 $\square ABCD$ 가 원에 내접하므로
 $\angle CDQ = \angle ABC = \angle x$
 $\triangle PBC$ 에서 삼각형의 외각의 성질에 의하여
 $\angle DCQ = \angle x + 32^\circ$
 $\triangle DCQ$ 에서 $\angle x + (\angle x + 32^\circ) + 46^\circ = 180^\circ$
 $2\angle x = 102^\circ \quad \therefore \angle x = 51^\circ$
- 08 $\square ABCD$ 가 원에 내접하므로
 $\angle ABC = \angle CDQ = 180^\circ - \angle x$
 $\triangle PBC$ 에서

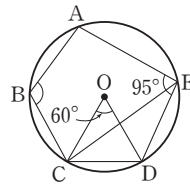
$$\begin{aligned} \angle DCQ &= (180^\circ - \angle x) + 23^\circ = 203^\circ - \angle x \\ \triangle DCQ \text{에서} \\ (180^\circ - \angle x) + (203^\circ - \angle x) + 41^\circ &= 180^\circ \\ 2\angle x &= 244^\circ \quad \therefore \angle x = 122^\circ \end{aligned}$$

09 오른쪽 그림과 같이 $\overline{CE}$ 를 그으면

$$\begin{aligned} \angle CED &= \frac{1}{2} \angle COD = \frac{1}{2} \times 60^\circ = 30^\circ \\ \therefore \angle AEC &= \angle AED - \angle CED \\ &= 95^\circ - 30^\circ = 65^\circ \end{aligned}$$

이때 $\square ABCE$ 가 원 O에 내접하므로

$$\begin{aligned} \angle ABC + \angle AEC &= 180^\circ \text{에서} \\ \angle ABC + 65^\circ &= 180^\circ \quad \therefore \angle ABC = 115^\circ \end{aligned}$$

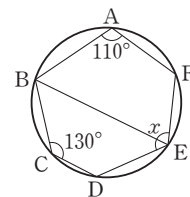


10 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BE}$ 를 그으면

$$\begin{aligned} \square ABEF \text{가 원에 내접하므로} \\ \angle BEF + \angle BAF &= 180^\circ \text{에서} \\ \angle BEF + 110^\circ &= 180^\circ \\ \therefore \angle BEF &= 70^\circ \end{aligned}$$

또 $\square BCDE$ 가 원에 내접하므로

$$\begin{aligned} \angle BED + \angle BCD &= 180^\circ \text{에서} \\ \angle BED + 130^\circ &= 180^\circ \quad \therefore \angle BED = 50^\circ \\ \therefore \angle x &= \angle BEF + \angle BED = 70^\circ + 50^\circ = 120^\circ \end{aligned}$$



11 (1) $\square ABQP$ 가 원 O에 내접하므로

$$\angle PQC = \angle BAP = 104^\circ$$

(2) $\square PQCD$ 가 원 O'에 내접하므로

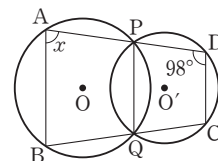
$$\begin{aligned} \angle PDC + \angle PQC &= 180^\circ \text{에서} \\ \angle PDC + 104^\circ &= 180^\circ \quad \therefore \angle PDC = 76^\circ \end{aligned}$$

12 오른쪽 그림과 같이 $\overline{PQ}$ 를 그으면

$$\begin{aligned} \square ABQP \text{가 원 O에 내접하므로} \\ \angle PQC &= \angle BAP = \angle x \end{aligned}$$

또 $\square PQCD$ 가 원 O'에 내접하므로

$$\begin{aligned} \angle PQC + \angle PDC &= 180^\circ \text{에서} \\ \angle x + 98^\circ &= 180^\circ \quad \therefore \angle x = 82^\circ \end{aligned}$$



13 ④ $\angle ADC = 180^\circ - 60^\circ = 120^\circ$

즉 $\angle ADC \neq \angle ABE$ 이므로 $\square ABCD$ 는 원에 내접하지 않는다.

14 ③ $\triangle ABC$ 에서 $\angle ABC = 180^\circ - (55^\circ + 45^\circ) = 80^\circ$

이때 $\square ABCD$ 가 원에 내접하려면

$$\begin{aligned} \angle ABC + \angle ADC &= 180^\circ \text{이어야 하므로} \\ 80^\circ + \angle ADC &= 180^\circ \quad \therefore \angle ADC = 100^\circ \end{aligned}$$

따라서 옳은 것은 ③, ④이다.

- 6-1** 답 (1) $\angle x = 51^\circ, \angle y = 72^\circ$ (2) $\angle x = 33^\circ, \angle y = 57^\circ$
 (1) $\overrightarrow{AT}$ 가 원 O의 접선이므로 $\angle x = \angle CAT = 51^\circ$
 $\angle y = \angle BCA = 72^\circ$
 (2) $\overline{BC}$ 는 원 O의 지름이므로 $\angle CAB = 90^\circ$
 $\triangle ABC$ 에서 $\angle BCA = 180^\circ - (90^\circ + 33^\circ) = 57^\circ$
 $\overrightarrow{AT}$ 가 원 O의 접선이므로
 $\angle x = \angle CBA = 33^\circ, \angle y = \angle BCA = 57^\circ$
- 6-2** 답 (1) $\angle x = 30^\circ, \angle y = 60^\circ$ (2) $\angle x = 80^\circ, \angle y = 60^\circ$
 (1) $\overline{AC}$ 는 원 O의 지름이므로 $\angle CBA = 90^\circ$
 $\triangle ABC$ 에서 $\angle x = 180^\circ - (90^\circ + 60^\circ) = 30^\circ$
 $\overrightarrow{AT}$ 가 원 O의 접선이므로 $\angle y = \angle BCA = 60^\circ$
 (2) $\overrightarrow{AT}$ 가 원 O의 접선이므로 $\angle x = \angle BAT = 80^\circ$
 $\triangle ABC$ 에서 $\angle y = 180^\circ - (40^\circ + 80^\circ) = 60^\circ$

체크 짝 강의

p. 80

- 1 (1) 40° (2) 40° (3) 40° (4) $\overline{CD}$
 2 $\angle x = 45^\circ, \angle y = 70^\circ$

- 1** (1) $\overrightarrow{PQ}$ 가 원 O의 접선이므로
 $\angle BTQ = \angle BAT = 40^\circ$
 (2) $\angle DTP = \angle BTQ = 40^\circ$ (맞꼭지각)
 (3) $\overrightarrow{PQ}$ 가 원 O'의 접선이므로
 $\angle DCT = \angle DTP = 40^\circ$
 (4) $\angle BAT = \angle DCT = 40^\circ$
 즉 엇각의 크기가 같으므로 $\overline{AB} \parallel \overline{CD}$
- 2** $\overrightarrow{PQ}$ 가 두 원의 공통인 접선이므로
 $\angle x = \angle DTP = 45^\circ$
 $\angle y = \angle BAT = 70^\circ$

STEP 2 교과서 문제로 개념 체크

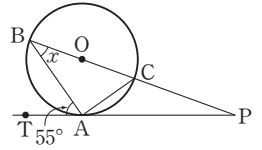
p. 81

- 01 152° 02 55° 03 30° 04 35° 05 108°
 06 105° 07 70° 08 71°

- 01** $\overrightarrow{AT}$ 가 원 O의 접선이므로 $\angle ACB = \angle BAT = 76^\circ$
 $\therefore \angle AOB = 2\angle ACB = 2 \times 76^\circ = 152^\circ$
- 02** $\angle ACB = \frac{1}{2} \angle AOB = \frac{1}{2} \times 110^\circ = 55^\circ$
 $\overrightarrow{AT}$ 가 원 O의 접선이므로 $\angle x = \angle ACB = 55^\circ$

- 03** $\overline{BC}$ 는 원 O의 지름이므로 $\angle BAC = 90^\circ$
 $\overrightarrow{PT}$ 가 원 O의 접선이므로 $\angle CBA = \angle CAP = \angle x$
 $\triangle BPA$ 에서 $\angle x + 30^\circ + (\angle x + 90^\circ) = 180^\circ$
 $2\angle x = 60^\circ \therefore \angle x = 30^\circ$

- 04** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$ 를 그으면
 $\overline{BC}$ 는 원 O의 지름이므로
 $\angle BAC = 90^\circ$
 $\overrightarrow{PT}$ 가 원 O의 접선이므로
 $\angle BCA = \angle BAT = 55^\circ$
 $\triangle BAC$ 에서 $\angle x = 180^\circ - (90^\circ + 55^\circ) = 35^\circ$

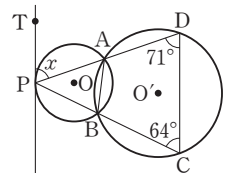


- 05** $\overrightarrow{CT}$ 가 원 O의 접선이므로 $\angle DBC = \angle DCT = 72^\circ$
 $\triangle DBC$ 에서 $\overline{DB} = \overline{DC}$ 이므로
 $\angle DCB = \angle DBC = 72^\circ$
 이때 $\square ABCD$ 가 원 O에 내접하므로
 $\angle BAD + \angle DCB = 180^\circ$ 에서
 $\angle BAD + 72^\circ = 180^\circ \therefore \angle BAD = 108^\circ$

- 06** $\overrightarrow{TT'}$ 가 원 O의 접선이므로 $\angle x = \angle DCT' = 40^\circ$
 $\angle BDC = \angle BCT = 25^\circ$
 $\triangle BCD$ 에서 $\angle BCD = 180^\circ - (25^\circ + 40^\circ) = 115^\circ$
 이때 $\square ABCD$ 가 원 O에 내접하므로
 $\angle BAD + \angle BCD = 180^\circ$ 에서
 $\angle y + 115^\circ = 180^\circ \therefore \angle y = 65^\circ$
 $\therefore \angle x + \angle y = 40^\circ + 65^\circ = 105^\circ$

- 07** $\square ABCD$ 가 원 O'에 내접하므로 $\angle PAB = \angle BCD = 70^\circ$
 $\overrightarrow{PT}$ 가 원 O의 접선이므로 $\angle BPT = \angle PAB = 70^\circ$

- 08** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AB}$ 를 그으면
 $\square ABCD$ 가 원 O'에 내접하므로
 $\angle PBA = \angle ADC = 71^\circ$
 $\overrightarrow{PT}$ 가 원 O의 접선이므로
 $\angle x = \angle PBA = 71^\circ$



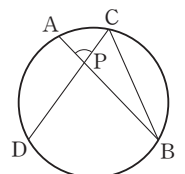
잠깐!

실력문제 속 유형 해결원리

p. 82

- 1 80° 2 30°

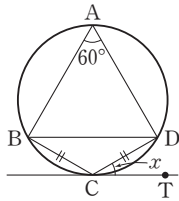
- 1** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BC}$ 를 그으면
 $\angle ABC = 180^\circ \times \frac{1}{9} = 20^\circ$
 $\widehat{AC} : \widehat{BD} = \angle ABC : \angle DCB$ 이므로
 $1 : 3 = 20^\circ : \angle DCB$
 $\therefore \angle DCB = 60^\circ$
 $\triangle PBC$ 에서
 $\angle APC = \angle ABC + \angle DCB = 20^\circ + 60^\circ = 80^\circ$



- 2 □ABCD가 원에 내접하므로
 $\angle BAD + \angle BCD = 180^\circ$ 에서
 $60^\circ + \angle BCD = 180^\circ \quad \therefore \angle BCD = 120^\circ$
 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$ 를 그으면
 $\triangle BCD$ 에서 $\overline{BC} = \overline{CD}$ 이므로
 $\angle DBC = \angle BDC$

$$= \frac{1}{2} \times (180^\circ - 120^\circ) = 30^\circ$$

 $\overrightarrow{CT}$ 가 원의 접선이므로
 $\angle x = \angle DBC = 30^\circ$



STEP 3 기출 문제로 실력 체크

p. 83~p. 84

- 01 75° 02 70° 03 $\frac{4}{5}$ 04 36° 05 87°
 06 64° 07 48° 08 50° 09 68° 10 ④
 11 30° 12 37° 13 $8\sqrt{3} \text{ cm}^2$ 14 (1) 126° (2) 54° (3) 22°

- 01 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BP}$ 를 그으면

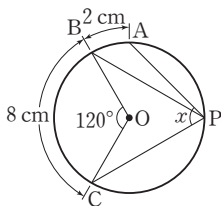
$$\angle BPC = \frac{1}{2} \angle BOC = \frac{1}{2} \times 120^\circ = 60^\circ$$

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

이므로

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

$$\therefore \angle x = \angle APB + \angle BPC = 15^\circ + 60^\circ = 75^\circ$$



- 02 $\triangle ADQ$ 에서 $\angle ADC = 15^\circ + 40^\circ = 55^\circ$
 $\angle ABC = \angle ADC = 55^\circ$ (호 AC에 대한 원주각)
 $\triangle APB$ 에서
 $\angle APC = \angle BAD + \angle ABC = 15^\circ + 55^\circ = 70^\circ$

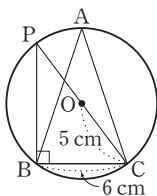
- 03 오른쪽 그림과 같이 $\overline{CO}$ 의 연장선이 원 O와 만나는 점을 P라 하고 $\overline{BP}$ 를 그으면
 $\overline{CP}$ 는 원 O의 지름이므로 $\angle PBC = 90^\circ$
 $\overline{CP} = 2\overline{CO} = 2 \times 5 = 10$ (cm)

이므로 $\triangle PBC$ 에서

$$\overline{PB} = \sqrt{10^2 - 6^2} = \sqrt{64} = 8 \text{ (cm)}$$

이때 $\angle BAC = \angle BPC$ (호 BC에 대한 원주각)이므로

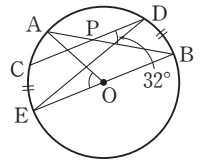
$$\cos A = \cos P = \frac{8}{10} = \frac{4}{5}$$



- 04 $\widehat{AB} = \widehat{BC} = \widehat{CD} = \widehat{DE} = \widehat{EA}$ 이므로
 $\angle ADB = \angle BEC = \angle CAD = \angle DBE = \angle ECA$
 $\therefore \angle CAD = 180^\circ \times \frac{1}{5} = 36^\circ$

- 05 $\overline{AB}$ 가 원 O의 지름이므로 $\angle ACB = 90^\circ$
 $\widehat{AD} = \widehat{DE} = \widehat{EB}$ 이므로
 $\angle ACD = \angle DCE = \angle ECB = \frac{1}{3} \angle ACB = \frac{1}{3} \times 90^\circ = 30^\circ$
 $\angle ABC : \angle CAB = \widehat{AC} : \widehat{CB} = 7 : 3$ 이므로
 $\angle CAB = 90^\circ \times \frac{3}{7+3} = 27^\circ$
 $\triangle CAF$ 에서 $\angle AFE = (30^\circ + 30^\circ) + 27^\circ = 87^\circ$

- 06 오른쪽 그림과 같이 $\overline{DE}$ 를 그으면
 $\widehat{CE} = \widehat{DB}$ 이므로 $\angle CDE = \angle DEB$
 즉 $\overline{CD} \parallel \overline{EB}$ 이므로
 $\angle PBE = \angle DPB = 32^\circ$ (엇각)
 $\therefore \angle AOE = 2\angle ABE = 2 \times 32^\circ = 64^\circ$



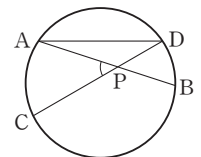
- 07 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}$ 를 그으면

$$\angle ADC = 180^\circ \times \frac{1}{6} = 30^\circ$$

$$\angle DAB = 180^\circ \times \frac{1}{10} = 18^\circ$$

$\triangle APD$ 에서

$$\angle APC = \angle ADC + \angle DAB = 30^\circ + 18^\circ = 48^\circ$$



- 08 □BCDE가 원 O에 내접하므로
 $\angle BCD + \angle BED = 180^\circ$ 에서
 $110^\circ + \angle BED = 180^\circ \quad \therefore \angle BED = 70^\circ$
 $\overline{BE}$ 가 원 O의 지름이므로 $\angle BDE = 90^\circ$
 $\triangle BDE$ 에서 $\angle EBD = 180^\circ - (90^\circ + 70^\circ) = 20^\circ$
 $\therefore \angle FBD = 2\angle EBD = 2 \times 20^\circ = 40^\circ$
 $\triangle FBD$ 에서 $\angle x = 180^\circ - (40^\circ + 90^\circ) = 50^\circ$

- 09 $\angle BEC = \angle BDC = 90^\circ$ 이므로 □EBCD는 원에 내접한다.
 또 $\angle BEC = 90^\circ$ 이므로 $\overline{BC}$ 는 □EBCD의 외접원의 지름이고 점 M은 외접원의 중심이다.
 $\triangle ABD$ 에서 $\angle ABD = 180^\circ - (56^\circ + 90^\circ) = 34^\circ$ 이므로
 $\angle DME = 2\angle EBD = 2 \times 34^\circ = 68^\circ$

- 10 ① $\overline{AB}$ 에 대하여 $\angle AEB = \angle ADB = 90^\circ$ 이므로 □ABDE는 원에 내접한다.
 ② $\angle AFG + \angle AEG = 180^\circ$ 이므로 □AFGE는 원에 내접한다.
 ③ $\overline{BC}$ 에 대하여 $\angle BFC = \angle BEC = 90^\circ$ 이므로 □FBCE는 원에 내접한다.
 ⑤ $\angle GDC + \angle GEC = 180^\circ$ 이므로 □GDCE는 원에 내접한다.

- 11 $\triangle BPT$ 에서 $\overline{PT} = \overline{BT}$ 이므로
 $\angle PBT = \angle BPT = \angle x$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{AT}$ 를 그으면

$\overline{PT}$ 가 원 O의 접선이므로

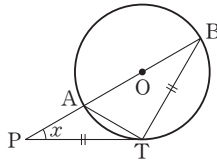
$$\angle ATP = \angle ABT = \angle x$$

$\overline{AB}$ 가 원 O의 지름이므로

$$\angle ATB = 90^\circ$$

$$\triangle BPT \text{에서 } \angle x + \angle x + (\angle x + 90^\circ) = 180^\circ$$

$$3\angle x = 90^\circ \quad \therefore \angle x = 30^\circ$$



12 $\triangle PBA$ 에서 $\overline{PA} = \overline{PB}$ 이므로

$$\angle PAB = \angle PBA = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 42^\circ) = 69^\circ$$

$\overline{PB}$ 가 원 O의 접선이므로

$$\angle ACB = \angle PBA = 69^\circ$$

$$\angle ABC : \angle BAC = \widehat{AC} : \widehat{BC} = 1 : 2 \text{이므로}$$

$$\angle ABC = \angle x, \angle BAC = 2\angle x \text{라 하면}$$

$$\triangle ABC \text{에서 } 2\angle x + \angle x + 69^\circ = 180^\circ$$

$$3\angle x = 111^\circ \quad \therefore \angle x = 37^\circ, \text{ 즉 } \angle ABC = 37^\circ$$

13 $\overline{AT}$ 가 원 O의 접선이므로

$$\angle CBA = \angle CAT = 60^\circ$$

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

이때 $\overline{BC} = 2\overline{OC} = 2 \times 4 = 8$ (cm)이므로 $\triangle ABC$ 에서

$$\overline{CA} = \overline{BC} \sin 60^\circ = 8 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 4\sqrt{3} \text{ (cm)}$$

$$\overline{AB} = \overline{BC} \cos 60^\circ = 8 \times \frac{1}{2} = 4 \text{ (cm)}$$

따라서 $\triangle ABC$ 의 넓이는

$$\frac{1}{2} \times 4\sqrt{3} \times 4 = 8\sqrt{3} \text{ (cm}^2\text{)}$$

14 (1) $\widehat{TC} = \widehat{CB}$ 이므로 $\angle TBC = \angle BTC = 27^\circ$

$$\triangle CBT \text{에서 } \angle BCT = 180^\circ - (27^\circ + 27^\circ) = 126^\circ$$

(2) $\square ATCB$ 가 원에 내접하므로

$$\angle BAT + \angle BCT = 180^\circ \text{에서}$$

$$\angle BAT + 126^\circ = 180^\circ \quad \therefore \angle BAT = 54^\circ$$

(3) $\triangle APT$ 에서 $32^\circ + \angle ATP = 54^\circ$

$$\therefore \angle ATP = 22^\circ$$

$\overline{PT}$ 가 원의 접선이므로

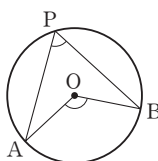
$$\angle ABT = \angle ATP = 22^\circ$$

● 중단원 개념 확인

p. 85

1 (1) $\times$ (2) $\circ$ (3) $\times$ (4) $\circ$ (5) $\circ$ (6) $\circ$ (7) $\times$ (8) $\circ$ (9) $\times$ (10) $\times$

1 (1) 원주각 $\angle APB$ 는 오른쪽 그림과 같다.



(3) 한 호에 대한 원주각의 크기는 모두 같다.

(7) 호의 길이와 그 호에 대한 원주각의 크기는 정비례한다.

(9) 원에 내접하는 사각형에서 한 외각의 크기는 그와 이웃한 내각에 대한 대각의 크기와 같다.

(10) $\angle BAT = \angle BCA$ 이다.

FINISH

중단원 마무리 문제

p. 86 ~ p. 88

01 150°	02 $4\sqrt{3} \text{ cm}^2$	03 25°	04 ③	05 65°
06 ②	07 20°	08 ④	09 ①	10 ⑤
11 ③	12 48°	13 35°	14 65°	15 60°
16 60°	17 45°	18 40°	19 50°	20 80°
21 58°				

01 $\angle x = \angle BAC = 45^\circ$ (호 BC에 대한 원주각)

$$\triangle DPC \text{에서 } \angle y = 60^\circ + 45^\circ = 105^\circ$$

$$\therefore \angle x + \angle y = 45^\circ + 105^\circ = 150^\circ$$

02 $\angle AOB = 2\angle APB = 2 \times 60^\circ = 120^\circ$

이때 $\overline{OA} = \overline{OB} = 4$ cm이므로

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

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

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

03 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BQ}$ 를 그으면

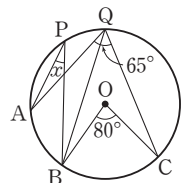
$$\angle BQC = \frac{1}{2} \angle BOC = \frac{1}{2} \times 80^\circ = 40^\circ$$

이므로

$$\angle AQB = \angle AQC - \angle BQC$$

$$= 65^\circ - 40^\circ = 25^\circ$$

$$\therefore \angle x = \angle AQB = 25^\circ \text{ (호 AB에 대한 원주각)}$$



04 $\angle BDC = \angle x$ 라 하면

$$\angle BAC = \angle BDC = \angle x \text{ (호 BC에 대한 원주각)}$$

$\triangle BQD$ 에서

$$\angle ABD = \angle BQD + \angle BDQ = 30^\circ + \angle x$$

$\triangle ABP$ 에서

$$\angle x + (30^\circ + \angle x) = 80^\circ, 2\angle x = 50^\circ$$

$$\therefore \angle x = 25^\circ, \text{ 즉 } \angle BDC = 25^\circ$$

05 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$ 를 그으면

$\overline{AB}$ 는 원 O의 지름이므로

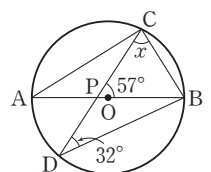
$$\angle ACB = 90^\circ$$

$$\angle CAB = \angle CDB = 32^\circ$$

(호 BC에 대한 원주각)

$$\triangle CAP \text{에서 } \angle ACP + 32^\circ = 57^\circ \quad \therefore \angle ACP = 25^\circ$$

$$\therefore \angle x = \angle ACB - \angle ACP = 90^\circ - 25^\circ = 65^\circ$$



- 06 $\widehat{CD}$ 에 대한 원주각의 크기는

$$\frac{1}{2}\angle COD = \frac{1}{2} \times 60^\circ = 30^\circ$$

$\widehat{AB} : \widehat{CD} = \angle AEB : (\widehat{CD}$ 에 대한 원주각)이므로

$$4 : \widehat{CD} = 15^\circ : 30^\circ \quad \therefore \widehat{CD} = 8 \text{ (cm)}$$

- 07 $\angle PBA : \angle PAB = \widehat{PA} : \widehat{PB} = 2 : 1$ 이므로

$\angle PAB = \angle x$, $\angle PBA = 2\angle x$ 라 하자.

$$\angle BPA = \frac{1}{2} \times 240^\circ = 120^\circ \text{이므로}$$

$$\triangle PBA \text{에서 } 120^\circ + 2\angle x + \angle x = 180^\circ$$

$$3\angle x = 60^\circ \quad \therefore \angle x = 20^\circ, \text{ 즉 } \angle PAB = 20^\circ$$

- 08 $\angle BAD = \frac{1}{2} \times 210^\circ = 105^\circ$

$\square ABCD$ 가 원 O 에 내접하므로

$$\angle DCE = \angle BAD = 105^\circ$$

- 09 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AB}$ 를 그으면

$\overline{AD}$ 가 원 O 의 지름이므로

$$\angle ABD = 90^\circ$$

$\widehat{AB} = \widehat{BC}$ 이므로

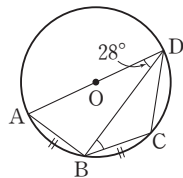
$$\angle BDC = \angle ADB = 28^\circ$$

이때 $\square ABCD$ 는 원 O 에 내접하므로

$$\angle ABC + \angle ADC = 180^\circ \text{에서}$$

$$(90^\circ + \angle DBC) + (28^\circ + 28^\circ) = 180^\circ$$

$$\therefore \angle DBC = 34^\circ$$



- 10 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}$ 를 그으면

$\square ABCD$ 가 원에 내접하므로

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

$$\angle BAD + 127^\circ = 180^\circ$$

$$\therefore \angle BAD = 53^\circ$$

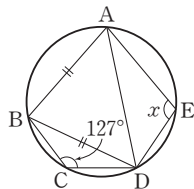
$\triangle ABD$ 에서 $\angle BDA = \angle BAD = 53^\circ$ 이므로

$$\angle ABD = 180^\circ - (53^\circ + 53^\circ) = 74^\circ$$

이때 $\square ABDE$ 가 원에 내접하므로

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

$$74^\circ + \angle x = 180^\circ \quad \therefore \angle x = 106^\circ$$



- 11 ㉠ $\angle BAD + \angle BCD = 180^\circ$ 이므로 $\square ABCD$ 는 원에 내접한다.

㉡ $\angle ABC = \angle CDE$ 이므로 $\square ABCD$ 는 원에 내접한다.

$$\text{㉢ } \triangle ABC \text{에서 } \angle B = 180^\circ - (60^\circ + 40^\circ) = 80^\circ$$

즉 $\angle ABC + \angle ADC = 180^\circ$ 이므로 $\square ABCD$ 는 원에 내접한다.

$$\text{㉣ } \angle ABC = 180^\circ - 85^\circ = 95^\circ$$

즉 $\angle ABC \neq \angle CDE$ 이므로 $\square ABCD$ 는 원에 내접하지 않는다.

따라서 $\square ABCD$ 가 원에 내접하는 것은 ㉠, ㉡, ㉢이다.

- 12 $\triangle CAB$ 에서 $\angle BCA = 180^\circ - (62^\circ + 70^\circ) = 48^\circ$

$\overrightarrow{AT}$ 가 원 O 의 접선이므로

$$\angle x = \angle BCA = 48^\circ$$

- 13 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AB}$ 를

그으면

$\overline{BC}$ 가 원 O 의 지름이므로

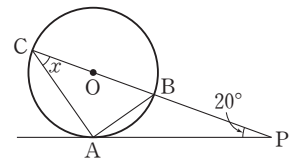
$$\angle CAB = 90^\circ$$

$\overline{PA}$ 가 원 O 의 접선이므로

$$\angle BAP = \angle BCA = \angle x$$

$$\triangle CAP \text{에서 } \angle x + (90^\circ + \angle x) + 20^\circ = 180^\circ$$

$$2\angle x = 70^\circ \quad \therefore \angle x = 35^\circ$$



- 14 $\triangle ADF$ 에서 $\overline{AD} = \overline{AF}$ 이므로

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

$\overline{AB}$ 가 원 O 의 접선이므로

$$\angle DEF = \angle ADF = 60^\circ$$

$$\triangle DEF \text{에서 } \angle DFE = 180^\circ - (55^\circ + 60^\circ) = 65^\circ$$

- 15 $\overrightarrow{ST}$ 가 두 원의 공통인 접선이므로

$$\angle CPT = \angle CAP = 70^\circ$$

$$\angle BPT = \angle BDP = 50^\circ$$

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

- 16 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$,

$\overline{OB}$ 를 그으면

$$\angle PAO = \angle PBO = 90^\circ$$

이므로 2점

$\square AOBP$ 에서

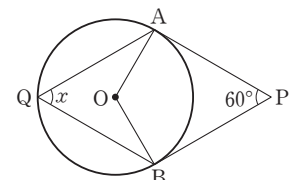
$$\angle AOB = 360^\circ - (90^\circ + 90^\circ + 60^\circ)$$

$$= 120^\circ$$

..... 2점

$$\therefore \angle x = \frac{1}{2} \angle AOB = \frac{1}{2} \times 120^\circ = 60^\circ$$

..... 2점



채점 기준	배점
$\overline{OA}, \overline{OB}$ 를 긋고 $\angle PAO = \angle PBO = 90^\circ$ 임을 알기	2점
$\angle AOB$ 의 크기 구하기	2점
$\angle x$ 의 크기 구하기	2점

- 17 $\widehat{AD} : \widehat{BC} = \angle ABD : \angle BAC$ 이므로

$$4 : 5 = 20^\circ : \angle BAC$$

..... 2점

$$\therefore \angle BAC = 25^\circ$$

..... 2점

$\triangle ABP$ 에서

$$\angle x = 20^\circ + 25^\circ = 45^\circ$$

..... 2점

채점 기준	배점
비례식 세우기	2점
$\angle BAC$ 의 크기 구하기	2점
$\angle x$ 의 크기 구하기	2점

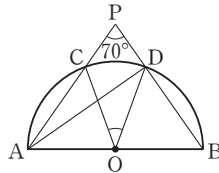
- 18 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}$ 를 그으면
 $\overline{AB}$ 는 반원 O의 지름이므로

$$\angle ADP = 90^\circ \quad \dots\dots 2\text{점}$$

$\triangle PAD$ 에서

$$\begin{aligned} \angle PAD &= 180^\circ - (70^\circ + 90^\circ) \\ &= 20^\circ \end{aligned}$$

$$\therefore \angle COD = 2\angle CAD = 2 \times 20^\circ = 40^\circ \quad \dots\dots 2\text{점}$$



채점 기준	배점
$\overline{AD}$ 를 긋고 $\angle ADP$ 의 크기 구하기	2점
$\angle PAD$ 의 크기 구하기	2점
$\angle COD$ 의 크기 구하기	2점

- 19 $\square ABCD$ 가 원에 내접하므로

$$\angle CDQ = \angle x \quad \dots\dots 2\text{점}$$

$\triangle PBC$ 에서

$$\angle DCQ = \angle x + 30^\circ \quad \dots\dots 2\text{점}$$

$\triangle DCQ$ 에서

$$\angle x + (\angle x + 30^\circ) + 50^\circ = 180^\circ$$

$$2\angle x = 100^\circ \quad \therefore \angle x = 50^\circ \quad \dots\dots 2\text{점}$$

채점 기준	배점
$\angle CDQ = \angle x$ 임을 알기	2점
$\angle DCQ = \angle x + 30^\circ$ 임을 알기	2점
$\angle x$ 의 크기 구하기	2점

- 20 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$ 를 그으면

$\square ACDE$ 가 원 O에 내접하므로

$$\angle EAC + \angle CDE = 180^\circ \text{에서}$$

$$\angle EAC + 130^\circ = 180^\circ$$

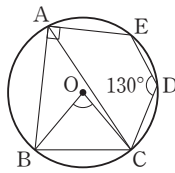
$$\therefore \angle EAC = 50^\circ \quad \dots\dots 2\text{점}$$

이때

$$\angle BAC = \angle EAB - \angle EAC = 90^\circ - 50^\circ = 40^\circ \quad \dots\dots 2\text{점}$$

이므로

$$\angle BOC = 2\angle BAC = 2 \times 40^\circ = 80^\circ \quad \dots\dots 2\text{점}$$



채점 기준	배점
$\overline{AC}$ 를 긋고 $\angle EAC$ 의 크기 구하기	2점
$\angle BAC$ 의 크기 구하기	2점
$\angle BOC$ 의 크기 구하기	2점

- 21 $\square APBC$ 가 원에 내접하므로

$$\angle ACB + \angle APB = 180^\circ \text{에서}$$

$$96^\circ + \angle APB = 180^\circ \quad \therefore \angle APB = 84^\circ \quad \dots\dots 2\text{점}$$

$\triangle APB$ 에서

$$\angle BAP = 180^\circ - (38^\circ + 84^\circ) = 58^\circ \quad \dots\dots 2\text{점}$$

$\overline{PT}$ 는 원의 접선이므로

$$\angle BPT = \angle BAP = 58^\circ \quad \dots\dots 2\text{점}$$

채점 기준	배점
$\angle APB$ 의 크기 구하기	2점
$\angle BAP$ 의 크기 구하기	2점
$\angle BPT$ 의 크기 구하기	2점

교과서에 나오는 창의·융합문제

p. 89

- 1 오른쪽 그림과 같이 두 등대를 각각 점 P, Q라 하고 원의 중심을 O라 하면

$$\angle PAQ = 30^\circ \text{이므로}$$

$$\angle POQ = 2\angle PAQ$$

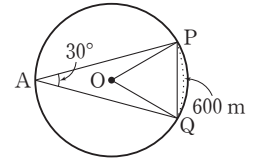
$$= 2 \times 30^\circ = 60^\circ$$

즉 $\triangle OPQ$ 는 정삼각형이므로

$$\overline{OP} = \overline{PQ} = 600 \text{ m}$$

따라서 위험 지역을 나타내는 원의 지름의 길이는

$$2 \times 600 = 1200 \text{ (m)}$$



답 1200 m

- 2 오른쪽 그림과 같이 $\overline{CT}$ 를 그으면 $\overline{AB}$ 가 원의 접선이므로

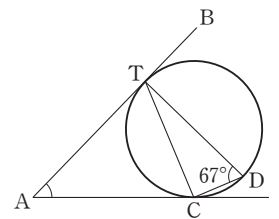
$$\angle CTA = \angle CDT = 67^\circ$$

또 $\overline{AC}$ 가 원의 접선이므로

$$\angle TCA = \angle TDC = 67^\circ$$

$\triangle TAC$ 에서

$$\angle TAC = 180^\circ - (67^\circ + 67^\circ) = 46^\circ$$



답 46°

- 3 오른쪽 그림과 같이 평행사변형 ABCD를 대각선 AC를 기준으로 접으면 $\angle D = \angle B$, $\angle B' = \angle B$ 이다. 따라서 두 점 B', D가 직선 AC에 대하여 같은 쪽에 있을 때,

$\angle AB'C = \angle ADC$ 이므로 네 점 A, C, D, B'는 한 원 위에 있다.

즉 대각선 AC를 기준으로 $\triangle ABC$ 를 접어 올리면 점 B는 세 점 A, C, D를 지나는 원 위에 온다.

한편 오른쪽 그림과 같이 사다리꼴 ABCD를 대각선 AC를 기준으로 접

으면 $\angle D \neq \angle B$, $\angle B' = \angle B$ 이다.

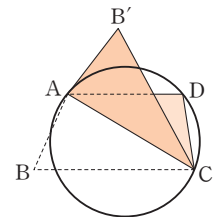
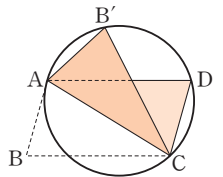
따라서 두 점 B', D가 직선 AC에 대하여 같은 쪽에 있을 때,

$\angle AB'C \neq \angle ADC$ 이므로 네 점 A,

C, D, B'는 한 원 위에 있지 않다.

즉 대각선 AC를 기준으로 $\triangle ABC$ 를 접어 올리면 점 B는 세 점 A, C, D를 지나는 원 위에 오지 않는다.

답 평행사변형, 이유는 풀이 참조



5 통계

01 산포도

● 개념 익히기 & 한번 더 확인

p. 92~p. 94

- 1 답 (1) A 선수 : 8점, B 선수 : 8점
(2) 그래프는 풀이 참조, B 선수

(1) (A 선수의 평균)

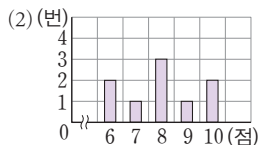
$$= \frac{10+6+7+6+8+8+10+9+8}{9}$$

$$= \frac{72}{9} = 8(\text{점})$$

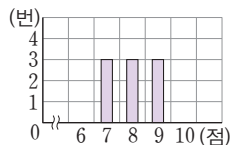
(B 선수의 평균)

$$= \frac{9+8+9+7+8+9+7+8+7}{9}$$

$$= \frac{72}{9} = 8(\text{점})$$



<A 선수>



<B 선수>

B 선수의 점수가 A 선수의 점수보다 평균에 더 모여 있다.

- 2 답 지연

(영훈이의 평균)

$$= \frac{5+6+6+7+8+8+9+9+10+10}{10}$$

$$= \frac{78}{10} = 7.8(\text{점})$$

(지연이의 평균)

$$= \frac{6+7+7+7+8+8+8+8+9+10}{10}$$

$$= \frac{78}{10} = 7.8(\text{점})$$

지연이의 점수가 영훈이의 점수보다 평균에 더 모여 있다.

개념 적용하기

-1, 0

- 3-1 답 (1) 27 (2) -2, -1, 0, 1, 2

$$(1) (\text{평균}) = \frac{25+26+27+28+29}{5} = \frac{135}{5} = 27$$

(2) 각 변량의 편차를 구하면

$$25-27=-2, 26-27=-1, 27-27=0, 28-27=1, 29-27=2$$

- 3-2 답 1시간, -1시간, 2시간, -2시간

$$(\text{평균}) = \frac{10+8+11+7}{4} = \frac{36}{4} = 9(\text{시간})$$

각 변량의 편차를 구하면

$$10-9=1(\text{시간}), 8-9=-1(\text{시간}),$$

$$11-9=2(\text{시간}), 7-9=-2(\text{시간})$$

- 4-1 답 -1

편차의 총합은 0이므로

$$(-4)+2+x+(-3)+4+2=0 \quad \therefore x=-1$$

- 4-2 답 -2

편차의 총합은 0이므로

$$x+(-3)+5+4+(-4)=0 \quad \therefore x=-2$$

개념 적용하기

(1) 5, 0.4, -1, 2 (2) A, B

- 5-1 답 120

$$(\text{평균}) = \frac{55+85+75+60+75}{5}$$

$$= \frac{350}{5} = 70(\text{점})$$

편차는 차례로 -15점, 15점, 5점, -10점, 5점이므로

$$(\text{분산}) = \frac{(-15)^2+15^2+5^2+(-10)^2+5^2}{5}$$

$$= \frac{600}{5} = 120$$

- 5-2 답 $\sqrt{2}$ 회

$$(\text{평균}) = \frac{6+9+7+5+8}{5}$$

$$= \frac{35}{5} = 7(\text{회})$$

편차는 차례로 -1회, 2회, 0회, -2회, 1회이므로

$$(\text{분산}) = \frac{(-1)^2+2^2+0^2+(-2)^2+1^2}{5}$$

$$= \frac{10}{5} = 2$$

$$\therefore (\text{표준편차}) = \sqrt{2}(\text{회})$$

- 6-1 답 D반

표준편차가 작을수록 자료의 분포가 고르므로 성적이 가장 고르게 분포된 반은 D반이다.

- 6-2 답 5반

표준편차가 클수록 자료의 분포가 고르지 않으므로 성적 분포가 가장 고르지 않은 반은 5반이다.

01 ㉠, ㉡ 02 ㉤ 03 7개 04 77점 05 $\frac{14}{3}$ 06 $\frac{\sqrt{110}}{5}$ kg 07 2 08 5 09 50

10 171 11 ㉠ 12 ㉢

13 (1) A 모둠 : $\frac{2\sqrt{5}}{5}$ 점, B 모둠 : $\frac{\sqrt{30}}{5}$ 점 (2) A 모둠 14 B 모둠

- 01 ㉠ 평균보다 작은 변량의 편차는 음수이다.
 ㉡ 자료에서 각 변량이 평균 가까이에 집중되어 있을수록 산포도가 작다.
 따라서 옳은 것은 ㉠, ㉡이다.

- 02 ① 평균보다 큰 변량의 편차는 양수이다.
 ② 편차의 총합은 항상 0이다.
 ③ 자료에서 표준편차가 클수록 각 변량은 평균에서 더 넓게 흩어져 있다.
 ④ 분산은 각 편차의 제곱의 평균이다.

- 03 편차의 총합은 0이므로
 $(-3) + x + 2 + (-1) = 0 \quad \therefore x = 2$
 즉 (B 선수의 자유투 성공 개수) - 5 = 2이므로
 (B 선수의 자유투 성공 개수) = 7(개)

- 04 편차의 총합은 0이므로
 $1 + (-2) + x + (-1) + 3 = 0 \quad \therefore x = -1$
 즉 (경수의 점수) - 78 = -1이므로
 (경수의 점수) = 77(점)

- 05 B 학생의 편차를 x 점이라 하면
 편차의 총합은 0이므로
 $3 + x + 1 + (-3) + 2 + (-1) = 0 \quad \therefore x = -2$
 $\therefore$ (분산) = $\frac{3^2 + (-2)^2 + 1^2 + (-3)^2 + 2^2 + (-1)^2}{6}$
 $= \frac{28}{6} = \frac{14}{3}$

- 06 (평균) = $\frac{56 + 52 + 51 + 50 + 51}{5} = \frac{260}{5} = 52$ (kg)
 편차는 차례로 4 kg, 0 kg, -1 kg, -2 kg, -1 kg이므로
 (분산) = $\frac{4^2 + 0^2 + (-1)^2 + (-2)^2 + (-1)^2}{5} = \frac{22}{5}$
 $\therefore$ (표준편차) = $\sqrt{\frac{22}{5}} = \frac{\sqrt{110}}{5}$ (kg)

- 07 분산이 9.2이므로
 $\frac{(-2)^2 + x^2 + 5^2 + (-x)^2 + (-3)^2}{5} = 9.2$

$$2x^2 + 38 = 46, x^2 = 4$$

이때 x 는 양수이므로 $x = 2$

- 08 분산이 12.8이므로
 $\frac{x^2 + (-3)^2 + 1^2 + (-x)^2 + 2^2}{5} = 12.8$

$$2x^2 + 14 = 64, x^2 = 25$$

이때 x 는 양수이므로 $x = 5$

- 09 평균이 4이므로
 $\frac{4 + 5 + 2 + 5 + x + y}{6} = 4$
 $16 + x + y = 24 \quad \therefore x + y = 8 \quad \dots\dots ㉠$
 편차는 차례로 0, 1, -2, 1, $x - 4$, $y - 4$ 이고
 표준편차가 2이므로
 $\frac{0^2 + 1^2 + (-2)^2 + 1^2 + (x - 4)^2 + (y - 4)^2}{6} = 2^2$
 $6 + (x - 4)^2 + (y - 4)^2 = 24$
 $x^2 + y^2 - 8(x + y) + 38 = 24 \quad \dots\dots ㉡$
 ㉠에 ㉠을 대입하면
 $x^2 + y^2 - 8 \times 8 + 38 = 24 \quad \therefore x^2 + y^2 = 50$

- 10 평균이 8이므로
 $\frac{a + b + c + 8 + 10}{5} = 8$
 $a + b + c + 18 = 40 \quad \therefore a + b + c = 22 \quad \dots\dots ㉠$
 편차는 차례로 $a - 8$, $b - 8$, $c - 8$, 0, 2이고
 표준편차가 $\sqrt{3}$ 이므로
 $\frac{(a - 8)^2 + (b - 8)^2 + (c - 8)^2 + 0^2 + 2^2}{5} = (\sqrt{3})^2$
 $(a - 8)^2 + (b - 8)^2 + (c - 8)^2 + 4 = 15$
 $a^2 + b^2 + c^2 - 16(a + b + c) + 196 = 15 \quad \dots\dots ㉡$
 ㉠에 ㉠을 대입하면
 $a^2 + b^2 + c^2 - 16 \times 22 + 196 = 15$
 $\therefore a^2 + b^2 + c^2 = 171$

- 11 ① A반의 표준편차가 B반의 표준편차보다 작으므로 A반이 B반보다 성적 분포가 고르다.

- 12 ① C반의 표준편차가 A반의 표준편차보다 작으므로 C반의 국어 성적이 A반의 국어 성적보다 고르다.
 ② D반의 평균이 C반의 평균보다 높으므로 D반의 국어 성적이 C반의 국어 성적보다 우수하다.
 ④ 국어 성적이 가장 고른 반은 표준편차가 가장 작은 D반이다.
 ⑤ 국어 성적이 가장 좋은 학생이 어느 반에 있는지는 알 수 없다.

13 (1) (A 모둠의 평균) = $\frac{9+7+8+7+9}{5} = \frac{40}{5} = 8$ (점)

편차는 차례로 1점, -1점, 0점, -1점, 1점이므로

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

$$\therefore (\text{표준편차}) = \sqrt{\frac{4}{5}} = \frac{2\sqrt{5}}{5}(\text{점})$$

$$(\text{B 모둠의 평균}) = \frac{5+6+5+6+8}{5} = \frac{30}{5} = 6(\text{점})$$

편차는 차례로 -1점, 0점, -1점, 0점, 2점이므로

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

$$\therefore (\text{표준편차}) = \sqrt{\frac{6}{5}} = \frac{\sqrt{30}}{5}(\text{점})$$

(2) A 모둠의 표준편차가 B 모둠의 표준편차보다 작으므로
A 모둠의 만족도가 평균에 더 가까이 모여 있다.

14 (A 모둠의 평균) = $\frac{2+4+8+6+8+8}{6} = \frac{36}{6} = 6$ (점)

편차는 차례로 -4점, -2점, 2점, 0점, 2점, 2점이므로

$$(\text{분산}) = \frac{(-4)^2 + (-2)^2 + 2^2 + 0^2 + 2^2 + 2^2}{6} = \frac{32}{6} = \frac{16}{3}$$

$$\therefore (\text{표준편차}) = \sqrt{\frac{16}{3}} = \frac{4\sqrt{3}}{3}(\text{점})$$

$$(\text{B 모둠의 평균}) = \frac{8+6+6+7+9+6}{6} = \frac{42}{6} = 7(\text{점})$$

편차는 차례로 1점, -1점, -1점, 0점, 2점, -1점이므로

$$(\text{분산}) = \frac{1^2 + (-1)^2 + (-1)^2 + 0^2 + 2^2 + (-1)^2}{6} = \frac{8}{6} = \frac{4}{3}$$

$$\therefore (\text{표준편차}) = \sqrt{\frac{4}{3}} = \frac{2\sqrt{3}}{3}(\text{점})$$

따라서 B 모둠의 표준편차가 A 모둠의 표준편차보다 작으므로 B 모둠의 쪽지 시험 점수가 더 고르다.

2-1 답 6

변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

2, 4, 5, 7, 9, 15이고

$$\text{변량의 개수가 6이므로 (중앙값)} = \frac{5+7}{2} = 6$$

2-2 답 12

변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

6, 9, 9, 10, 14, 15, 17, 19이고

$$\text{변량의 개수가 8이므로 (중앙값)} = \frac{10+14}{2} = 12$$

3-1 답 (1) 11 (2) 8 (3) 17.5

(1) 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

6, 7, 9, 10, 11, 13, 15, 20, 24이고

변량의 개수가 9이므로 중앙값, 즉 제2사분위수는 11이다.

(2) 제1사분위수는 6, 7, 9, 10의 중앙값인 $\frac{7+9}{2} = 8$ 이다.

(3) 제3사분위수는 13, 15, 20, 24의 중앙값인

$$\frac{15+20}{2} = 17.5 \text{이다.}$$

3-2 답 (1) 4.5 (2) 3 (3) 6

(1) 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

1, 2, 3, 3, 4, 5, 5, 6, 7, 8이고

변량의 개수가 10이므로 중앙값, 즉 제2사분위수는

$$\frac{4+5}{2} = 4.5 \text{이다.}$$

(2) 제1사분위수는 1, 2, 3, 3, 4의 중앙값인 3이다.

(3) 제3사분위수는 5, 5, 6, 7, 8의 중앙값인 6이다.

4-1 답 제1사분위수 : 21세, 제2사분위수 : 26세, 제3사분위수 : 28세

변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

20, 21, 25, 26, 26, 28, 30이고

변량의 개수가 7이므로 중앙값, 즉 제2사분위수는 26세이다.

제1사분위수는 20, 21, 25의 중앙값인 21세이고, 제3사분위수는

26, 28, 30의 중앙값인 28세이다.

4-2 답 제1사분위수 : 6.5권, 제2사분위수 : 9.5권, 제3사분위수 : 11권

변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

4, 5, 8, 9, 10, 10, 12, 15이고

변량의 개수가 8이므로 중앙값, 즉 제2사분위수는

$$\frac{9+10}{2} = 9.5(\text{권}) \text{이다.}$$

제1사분위수는 4, 5, 8, 9의 중앙값인 $\frac{5+8}{2} = 6.5(\text{권})$ 이고,

제3사분위수는 10, 10, 12, 15의 중앙값인 $\frac{10+12}{2} = 11(\text{권})$

이다.

02 상자그림

● 개념 익히기 & 한번 더 확인

p. 97~p. 101

1-1 답 5

변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

1, 1, 4, 5, 6, 7, 8이고

변량의 개수가 7이므로 중앙값은 5이다.

1-2 답 18

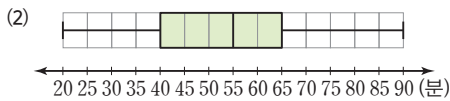
변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

6, 10, 11, 14, 18, 20, 20, 23, 24이고

변량의 개수가 9이므로 중앙값은 18이다.

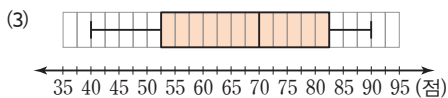
5-1 답 (1)

최솟값	제1사분위수	제2사분위수	제3사분위수	최댓값
20분	40분	55분	65분	90분



- (1) 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면
20, 30, 40, 45, 50, 60, 60, 65, 70, 90이고
변량 중 가장 작은 값은 20이므로 최솟값은 20분, 가장 큰
값은 90이므로 최댓값은 90분이다.
또 변량의 개수는 10이므로 중앙값, 즉 제2사분위수는
 $\frac{50+60}{2}=55(\text{분})$ 이다.
제1사분위수는 20, 30, 40, 45, 50의 중앙값인 40분이고,
제3사분위수는 60, 60, 65, 70, 90의 중앙값인 65분이다.

5-2 답 (1) 최솟값 : 40점, 최댓값 : 90점
(2) 제1사분위수 : 52.5점, 제2사분위수 : 70점,
제3사분위수 : 82.5점



- (1) 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면
40, 50, 55, 60, 70, 75, 80, 85, 90이고
변량 중 가장 작은 값은 40이므로 최솟값은 40점, 가장 큰
값은 90이므로 최댓값은 90점이다.
(2) 변량의 개수는 9이므로 중앙값, 즉 제2사분위수는 70점이
다.
제1사분위수는 40, 50, 55, 60의 중앙값인
 $\frac{50+55}{2}=52.5(\text{점})$ 이고, 제3사분위수는 75, 80, 85, 90
의 중앙값인 $\frac{80+85}{2}=82.5(\text{점})$ 이다.

6-1 답 (1)

최솟값	제1사분위수	제2사분위수	제3사분위수	최댓값
1편	4편	6편	10편	13편

- (2) 13편 (3) 25 % (4) ㉠
(2) 주어진 상자그림에서 최댓값은 13편이므로 영화관에서
본 영화의 수가 가장 많은 학생은 13편이다.
(3) 주어진 상자그림에서 4편은 제1사분위수, 6편은 제2사분
위수이므로 영화관에서 본 영화의 수가 4편 이상 6편 이하
인 학생은 전체의 약 25 %이다.
(4) 주어진 상자그림에서 변량이 가장 밀집되어 있는 구간은
길이가 가장 짧은 ㉠이다.

6-2 답 (1)

최솟값	제1사분위수	제2사분위수	제3사분위수	최댓값
50점	70점	75점	85점	95점

- (2) 50점 (3) 50 % (4) ㉠

- (2) 주어진 상자그림에서 최솟값이 50점이므로 국어 성적이
가장 낮은 학생의 점수는 50점이다.
(3) 주어진 상자그림에서 70점은 제1사분위수, 85점은 제3사
분위수이므로 국어 성적이 70점 이상 85점 이하인 학생은
전체의 약 50 %이다.
(4) 주어진 상자그림에서 변량이 가장 흩어져 있는 구간은 길
이가 가장 긴 ㉡이다.

7 답 (1) B 그룹 (2) A 그룹 (3) B 그룹

- (1) B 그룹의 중앙값이 A 그룹의 중앙값보다 높고, B 그룹의
상자그림의 위치가 A 그룹의 상자그림의 위치보다 오른쪽
쪽에 있으므로 윗몸 말아 올리기 기록은 B 그룹이 A 그룹
보다 대체로 더 높다고 할 수 있다.
(2) A 그룹의 상자의 길이는 $35-20=15(\text{회})$
B 그룹의 상자의 길이는 $40-30=10(\text{회})$
이므로 A 그룹의 상자의 길이가 B 그룹의 상자의 길이보
다 길다.
따라서 전체 중 중앙에 위치한 약 50 %의 기록은 A 그룹
이 더 흩어져 있다.
(3) A 그룹에서 윗몸 말아 올리기 기록이 35회 이상인 학생의
비율은 약 25 %이고, B 그룹에서 윗몸 말아 올리기 기록
이 35회 이상인 학생의 비율은 약 50 %이므로 윗몸 말아
올리기 기록이 35회 이상인 학생의 비율은 B 그룹이 더 높
다.

8 답 (1) 요리 동영상 (2) 게임 동영상

- (1) 요리 동영상의 중앙값이 게임 동영상의 중앙값보다 낮고,
요리 동영상의 상자그림의 위치가 게임 동영상의 상자그
림의 위치보다 아래쪽에 있으므로 요리 동영상의 길이가
게임 동영상의 길이보다 대체로 더 짧다고 할 수 있다.
(2) 게임 동영상의 상자의 길이는 $14-10=4(\text{분})$
요리 동영상의 상자의 길이는 $12-6=6(\text{분})$
이므로 게임 동영상의 상자의 길이가 요리 동영상의 상자
의 길이보다 짧다.
따라서 중앙에 있는 약 50 %의 영상 길이는 게임 동영상
이 더 밀집되어 있다.

STEP 2 교과서 문제로 개념 체크

p. 102~p. 103

01 제1사분위수 : 70점, 제2사분위수 : 78점, 제3사분위수 : 88점

02 10.5 03 ㉡ 04 ㉠ 05 44초 06 14회

07 ㉠, ㉡ 08 ㉠, ㉡ 09 ㉡, ㉠

10 (1) A 농장 : 11 brix, B 농장 : 11.5 brix (2) B 농장 (3) B 농장

01 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

62, 66, 68, 70, 72, 74, 75, 78, 80, 82, 85, 88, 90, 92, 95이고
변량의 개수는 15이므로 중앙값, 즉 제2사분위수는 78점이다.

제1사분위수는 62, 66, 68, 70, 72, 74, 75의 중앙값인 70점이고,
제3사분위수는 80, 82, 85, 88, 90, 92, 95의 중앙값인 88점이다.

02 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

0, 1, 1, 2, 2, 2, 3, 4, 4, 4, 5, 5, 6, 7이고

변량의 개수는 14이므로 중앙값, 즉 제2사분위수는

$$\frac{3+4}{2}=3.5(\text{개})\text{이다.} \quad \therefore b=3.5$$

또 제1사분위수는 0, 1, 1, 2, 2, 2, 3의 중앙값인 2개이고, 제3사분위수는 4, 4, 4, 5, 5, 6, 7의 중앙값인 5개이다.

$$\therefore a=2, c=5$$

$$\therefore a+b+c=2+3.5+5=10.5$$

03 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

30, 32, 32, 34, 35, 37, 38, 40, 46, 48이고

변량 중 가장 작은 값은 30이므로 최솟값은 30분, 가장 큰 값은 48이므로 최댓값은 48분이다.

또 변량의 개수가 10이므로 중앙값, 즉 제2사분위수는

$$\frac{35+37}{2}=36(\text{분})\text{이다.}$$

제1사분위수는 30, 32, 32, 34, 35의 중앙값인 32분이고, 제3사분위수는 37, 38, 40, 46, 48의 중앙값인 40분이다.

따라서 상자그림으로 알맞은 것은 ②이다.

04 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

40, 45, 50, 60, 60, 65, 70, 80, 80, 85, 90이고

변량 중 가장 작은 값은 40이므로 최솟값은 40점, 가장 큰 값은 90이므로 최댓값은 90점이다.

또 변량의 개수가 11이므로 중앙값, 즉 제2사분위수는 65점이다.

제1사분위수는 40, 45, 50, 60, 60의 중앙값인 50점이고, 제3사분위수는 70, 80, 80, 85, 90의 중앙값인 80점이다.

따라서 상자그림으로 알맞은 것은 ①이다.

05 제3사분위수가 44초이므로 상위 25 %에 속하는 학생의 기록은 적어도 44초이다.**06** 제1사분위수가 14회이므로 하위 25 %에 속하는 학생의 기록은 최대 14회이다.**07** ① 주어진 상자그림에서 최댓값이 90분이므로 핸드폰 사용 시간이 가장 긴 학생은 핸드폰을 90분 사용했다.

① 핸드폰 사용 시간의 제1사분위수는 55분이다.

㉠, ㉡ 주어진 상자그림의 중앙값은 65점이므로 핸드폰 사용 시간이 65분 이상인 학생은 전체의 약 50 %, 즉 절반이다. 따라서 옳은 것은 ㉠, ㉡이다.

08 ② 왕복오래달리기 횟수가 90회인 학생 수는 알 수 없다.

③ 왕복오래달리기 횟수의 평균은 알 수 없다.

④ 왕복오래달리기 횟수가 가장 적은 학생의 왕복오래달리기 횟수는 10회이다.

⑤ 제1사분위수가 30회이고 제3사분위수가 60회이므로 왕복오래달리기 횟수가 30회 이상 60회 이하인 학생은 전체의 약 50 %이다.

따라서 옳은 것은 ①, ⑤이다.

09 ① A 식당의 중앙값은 7점이고, B 식당의 중앙값은 9점이므로 서비스 평가 점수의 중앙값은 A 식당이 B 식당보다 작다.

② A 식당과 B 식당 모두 서비스 평가 점수의 최댓값은 10점이므로 서비스 평가 점수의 최댓값은 같다.

③ A 식당의 서비스 평가 점수의 상자의 길이는 $8-6=2(\text{점})$

B 식당의 서비스 평가 점수의 상자의 길이는

$$9.5-8=1.5(\text{점})$$

이므로 서비스 평가 점수의 상자의 길이는 A 식당이 B 식당보다 길다.

④ B 식당의 상자의 길이가 A 식당의 상자의 길이보다 짧으므로 중앙에 위치한 약 50 %의 서비스 평가 점수는 B 식당이 A 식당보다 더 밀집되어 있다.

⑤ B 식당의 중앙값이 A 식당의 중앙값보다 높고 B 식당의 상자그림의 위치가 A 식당의 상자그림의 위치보다 더 오른쪽에 있으므로 B 식당이 A 식당보다 서비스 평가 점수가 대체로 크다고 할 수 있다.

따라서 옳지 않은 것은 ②, ④이다.

10 (2) B 농장의 굴의 당도가 A 농장의 굴의 당도보다 전체 범위가 더 좁고, 상자의 길이도 더 짧다.

따라서 B 농장에서 생산한 굴의 당도가 중앙값을 중심으로 더 가까이 모여 있다.

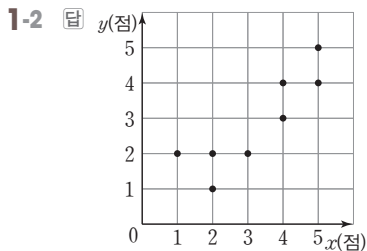
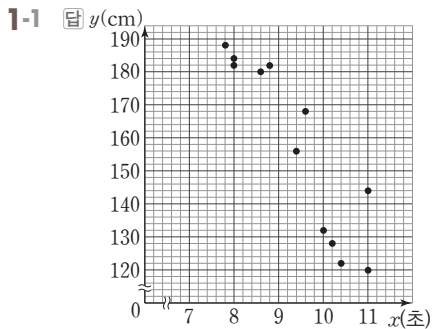
(3) B 농장의 중앙값이 A 농장의 중앙값보다 크고, B 농장의 상자그림의 위치가 A 농장의 상자그림의 위치보다 위쪽에 있으므로 B 농장의 굴의 당도가 A 농장의 굴의 당도보다 대체로 높다고 할 수 있다.

따라서 B 농장에서 생산한 굴을 사는 것이 더 좋다.

03 산점도와 상관관계

● 개념 익히기 & 한번 더 확인

p. 104~p. 105



2-1 답 (1) ㉠ (2) ㉡, ㉢ (3) ㉢

2-2 답 (1) 양의 상관관계 (2) 음의 상관관계

STEP 2 교과서 문제로 개념 체크

p. 106~p. 107

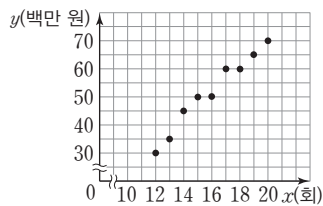
01 산점도는 풀이 참조, 양의 상관관계

02 산점도는 풀이 참조, 음의 상관관계 03 ㉡, ㉢, ㉣ 04 ㉢, ㉡, ㉠

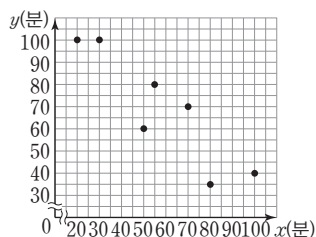
05 ㉢ 06 ㉢ 07 (1) 양의 상관관계 (2) 4명 (3) 6명

08 (1) 5개 (2) 6개 (3) 35 % 09 A 10 ㉣

01 광고 횟수가 많을수록 대체로 매출액도 높은 경향이 있으므로 양의 상관관계가 있다.



02 독서 시간이 길수록 대체로 스마트폰 사용 시간은 짧은 경향이 있으므로 음의 상관관계가 있다.



05 주어진 산점도는 양의 상관관계를 나타낸다.

①, ③, ④ 상관관계가 없다.

② 음의 상관관계

⑤ 양의 상관관계

따라서 두 변량 사이의 관계가 주어진 산점도와 같은 것은 ⑤이다.

06 주어진 산점도는 상관관계가 없음을 나타낸다.

㉠ 양의 상관관계

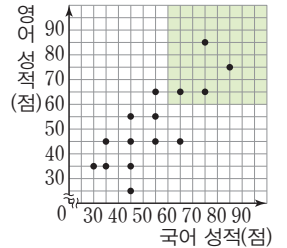
㉡, ㉢ 음의 상관관계

㉣ 상관관계가 없다.

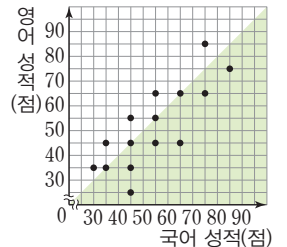
따라서 두 변량 사이의 관계가 주어진 산점도와 같은 것은 ㉣이다.

07 (1) 국어 성적이 높을수록 대체로 영어 성적도 높은 경향이 있으므로 양의 상관관계가 있다.

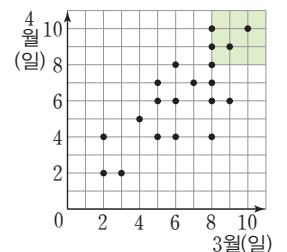
(2) 국어 성적과 영어 성적이 모두 60점 이상인 학생 수는 오른쪽 산점도에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하는 점의 개수와 같으므로 4명이다.



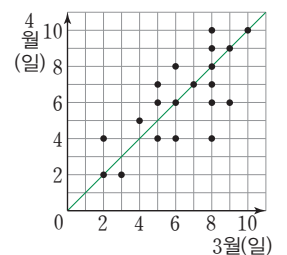
(3) 영어 성적보다 국어 성적이 더 좋은 학생 수는 오른쪽 산점도에서 색칠한 부분(경계선 제외)에 속하는 점의 개수와 같으므로 6명이다.



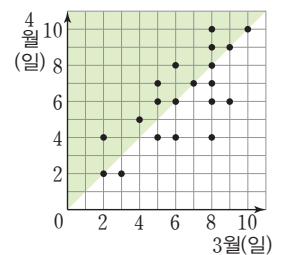
08 (1) 두 달 모두 미세 먼지가 환경 기준치를 초과한 날의 수가 8일 이상인 도시의 수는 오른쪽 산점도에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하는 점의 개수와 같으므로 5개이다.



(2) 미세 먼지가 환경 기준치를 초과한 날의 수가 3월과 4월이 같은 도시의 수는 오른쪽 산점도에서 직선 위의 점의 개수와 같으므로 6개이다.



(3) 미세 먼지가 환경 기준치를 초과한 날의 수가 3월보다 4월에 더 많은 도시의 수는 오른쪽 산점도에서 색칠한 부분(경계선 제외)에 속하는 점의 개수와 같으므로 7개이다.



$$\therefore \frac{7}{20} \times 100 = 35 (\%)$$

- 09 키에 비해 손의 크기가 큰 학생은 A이다.
- 10 왼쪽 눈에 비해 오른쪽 눈의 시력이 높은 학생은 B, D이고 이 중에서 시력 차가 가장 큰 학생은 D이다.

잠깐!

실력문제 속 유형 해결원리

p. 108

1 평균 : 65 g, 분산 : 108 2 평균 : 10, 표준편차 : 3

- 1 (평균) = $\frac{65 \times 30 + 65 \times 20}{30 + 20} = \frac{3250}{50} = 65$ (g)
 A 양계장의 (편차)²의 총합은 $30 \times 100 = 3000$
 B 양계장의 (편차)²의 총합은 $20 \times 120 = 2400$
 따라서 두 양계장에서 생산된 달걀 50개의 (편차)²의 총합은
 $3000 + 2400 = 5400$
 $\therefore$ (분산) = $\frac{5400}{50} = 108$
- 2 a, b, c, d 의 평균이 7, 표준편차가 3이므로
 $\frac{a+b+c+d}{4} = 7 \quad \therefore a+b+c+d = 28$
 $\frac{(a-7)^2 + (b-7)^2 + (c-7)^2 + (d-7)^2}{4} = 3^2 = 9$
 $\therefore (a-7)^2 + (b-7)^2 + (c-7)^2 + (d-7)^2 = 36$
 $a+3, b+3, c+3, d+3$ 에서
 (평균) = $\frac{(a+3) + (b+3) + (c+3) + (d+3)}{4}$
 $= \frac{(a+b+c+d) + 12}{4}$
 $= \frac{28 + 12}{4} = \frac{40}{4} = 10$
 (분산) = $\frac{\{(a+3)-10\}^2 + \{(b+3)-10\}^2 + \{(c+3)-10\}^2 + \{(d+3)-10\}^2}{4}$
 $= \frac{(a-7)^2 + (b-7)^2 + (c-7)^2 + (d-7)^2}{4}$
 $= \frac{36}{4} = 9$
 $\therefore$ (표준편차) = $\sqrt{9} = 3$

STEP 3 기출 문제로 실력 체크

p. 109 ~ p. 110

- 01 $\frac{86}{5}$ 02 3 03 $\frac{7}{5}$ 04 24 05 48
 06 평균 : 17, 분산 : 36 07 $x=20, y=38$ 08 ㉠, ㉡, ㉢
 09 90점 10 (1) 3명 (2) 3명 11 ㉣

- 01 평균이 6이므로 $\frac{2+a+b+1+9}{5} = 6$

$$a+b+12=30 \quad \therefore a+b=18$$

중앙값이 6이고 변량의 개수가 홀수이므로 a, b 의 값 중 하나는 6이다.

$$\text{이때 } a+b=18 \text{이고 } a < b \text{이므로 } a=6, b=12$$

따라서 편차는 차례로 $-4, 0, 6, -5, 3$ 이므로

$$(\text{분산}) = \frac{(-4)^2 + 0^2 + 6^2 + (-5)^2 + 3^2}{5} = \frac{86}{5}$$

$$02 \quad (\text{평균}) = \frac{(10-a) + 10 + (10+a)}{3} = \frac{30}{3} = 10$$

편차는 차례로 $-a, 0, a$ 이므로

$$(\text{분산}) = \frac{(-a)^2 + 0^2 + a^2}{3} = \frac{2}{3}a^2$$

이때 표준편차가 $\sqrt{6}$ 이므로 분산은 $(\sqrt{6})^2 = 6$

$$\text{즉 } \frac{2}{3}a^2 = 6 \text{에서 } a^2 = 9$$

이때 a 는 양수이므로 $a=3$

$$03 \quad (\text{평균}) = \frac{7 \times 6 + 7 \times 4}{6 + 4} = \frac{70}{10} = 7 (\text{점})$$

A 모듬의 (편차)²의 총합은 $6 \times 1^2 = 6$

B 모듬의 (편차)²의 총합은 $4 \times (\sqrt{2})^2 = 8$

따라서 두 모듬을 합한 10명의 (편차)²의 총합은 $6 + 8 = 14$

$$\therefore (\text{분산}) = \frac{14}{10} = \frac{7}{5}$$

$$04 \quad \text{학생 6명의 (편차)}^2 \text{의 총합은 } 6 \times 20 = 120$$

이때 점수가 78점인 한 학생의 편차는 0점이므로 나머지 학생 5명의 (편차)²의 총합도 120이다.

$$\therefore (\text{분산}) = \frac{120}{5} = 24$$

$$05 \quad \text{평균이 7이므로 } \frac{5+x+9+7+y}{5} = 7$$

$$x+y+21=35 \quad \therefore x+y=14 \quad \dots\dots \textcircled{1}$$

편차는 차례로 $-2, x-7, 2, 0, y-7$ 이고 분산이 2이므로

$$\frac{(-2)^2 + (x-7)^2 + 2^2 + 0^2 + (y-7)^2}{5} = 2$$

$$(x-7)^2 + (y-7)^2 + 8 = 10$$

$$x^2 + y^2 - 14(x+y) + 106 = 10 \quad \dots\dots \textcircled{2}$$

㉠에 ㉡을 대입하면

$$x^2 + y^2 - 14 \times 14 + 106 = 10 \quad \therefore x^2 + y^2 = 100 \quad \dots\dots \textcircled{3}$$

$(x+y)^2 = x^2 + 2xy + y^2$ 에 ㉠, ㉢을 대입하면

$$14^2 = 100 + 2xy \quad \therefore xy = 48$$

$$06 \quad a, b, c, d, e \text{의 평균이 5, 분산이 4이므로}$$

$$\frac{a+b+c+d+e}{5} = 5 \quad \therefore a+b+c+d+e = 25$$

$$\frac{(a-5)^2 + (b-5)^2 + (c-5)^2 + (d-5)^2 + (e-5)^2}{5} = 4$$

∴ $(a-5)^2 + (b-5)^2 + (c-5)^2 + (d-5)^2 + (e-5)^2 = 20$
 $3a+2, 3b+2, 3c+2, 3d+2, 3e+2$ 에서

$$(\text{평균}) = \frac{(3a+2) + (3b+2) + (3c+2) + (3d+2) + (3e+2)}{5}$$

$$= \frac{3(a+b+c+d+e) + 10}{5}$$

$$= \frac{3 \times 25 + 10}{5} = \frac{85}{5} = 17$$

$$(\text{분산}) = \frac{\{(3a+2)-17\}^2 + \{(3b+2)-17\}^2 + \cdots + \{(3e+2)-17\}^2}{5}$$

$$= \frac{(3a-15)^2 + (3b-15)^2 + (3c-15)^2 + (3d-15)^2 + (3e-15)^2}{5}$$

$$= \frac{9\{(a-5)^2 + (b-5)^2 + (c-5)^2 + (d-5)^2 + (e-5)^2\}}{5}$$

$$= \frac{9 \times 20}{5} = \frac{180}{5} = 36$$

- 07 주어진 자료의 중앙값이 30 km이므로 중앙값을 기준으로 왼쪽의 변량은 12, 18, x , 25이고 제1사분위수는 19 km이므로

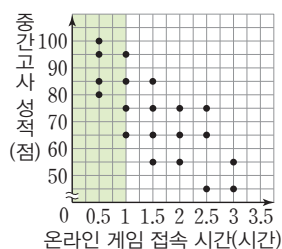
$$\frac{18+x}{2} = 19, 18+x=38 \quad \therefore x=20$$

중앙값을 기준으로 오른쪽의 변량은 32, y , 40, 45이고 제3사분위수는 39 km이므로

$$\frac{y+40}{2} = 39, y+40=78 \quad \therefore y=38$$

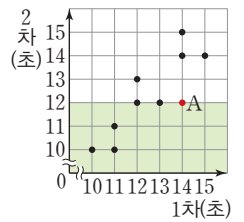
- 08 ㉠ A, B반의 수학 성적의 중앙값은 모두 80점이므로 두 반의 중앙값은 같다.
 ㉡ B반의 성적이 A반의 성적보다 전체 범위가 더 넓고, 상자의 길이도 더 길다.
 즉 B반의 성적이 A반의 성적보다 중앙값에서 더 넓게 흩어져 있다.
 ㉢ A반의 최솟값이 70점이므로 A반에는 수학 점수가 70점인 학생이 있지만 B반은 제1사분위수가 70점이므로 70점인 학생이 반드시 있다고 할 수 없다.
 ㉣ B반에서 제3사분위수가 90점이므로 수학 점수가 90점 이상인 학생의 비율은 B반 전체의 약 25 %이다.
 따라서 옳지 않은 것은 ㉠, ㉡, ㉣이다.

- 09 하루 온라인 게임 접속 시간이 1시간 미만인 학생 수는 오른쪽 산점도에서 색칠한 부분(경계선 제외)에 속하는 점의 개수와 같으므로 4명이다. 따라서 4명의 중간고사 성적의 평균은



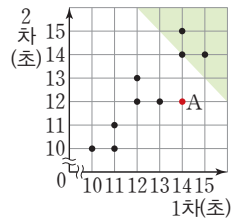
$$\frac{100+95+85+80}{4} = \frac{360}{4} = 90(\text{점})$$

- 10 (1) A보다 2차 기록이 좋은 선수의 수는 오른쪽 산점도에서 색칠한 부분(경계선 제외)에 속하는 점의 개수와 같으므로 3명이다.



- (2) 1차 기록과 2차 기록의 평균이 14초 이상인 선수는 1차 기록과 2차 기록의 합이 28초 이상인 선수이다.

따라서 오른쪽 산점도에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하는 점의 개수와 같으므로 3명이다.



- 11 ④ D는 책도 많이 읽었고 국어 성적도 높다.

중단원 개념 확인

p.111

1 (1) × (2) ○ (3) × (4) ○ (5) ○ (6) × (7) ×

2 (1) ㉠ (2) ㉡ (3) ㉢

- 1 (1) 편차는 변량에서 평균을 뺀 값이다.
 (3) 표준편차는 분산의 음이 아닌 제곱근이다.
 (6) 상자그림에서 상자의 길이가 짧을수록 중앙에 위치한 약 50 %의 변량이 밀집되어 있다.
 (7) 두 변량 x, y 에 대하여 순서쌍 (x, y) 를 좌표평면 위에 점으로 나타낸 그래프를 x 와 y 의 산점도라 한다.

FINISH 중단원 마무리 문제

p.112~p.114

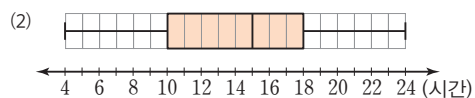
01 ② 02 27 03 $\frac{\sqrt{61}}{2}$ 04 평균: 24, 분산: 80

05 ③, ⑤ 06 4.5 07 $x=25, y=60$ 08 ④

09 ③ 10 ⑤ 11 8명 12 ② 13 80

14 88 15 A

16 (1)	최솟값	제1사분위수	제2사분위수	제3사분위수	최댓값
	4시간	10시간	15시간	18시간	24시간



17 (1) 6명 (2) 15 % (3) 양의 상관관계

- 01 정우가 하루 동안 보낸 SNS 메시지 개수의 편차를 x 개라 하면 편차의 총합은 0이므로

$$3+3+(-2)+x+1+(-1)=0 \quad \therefore x=-4$$

즉 (정우가 하루 동안 보낸 SNS 메시지 개수) $-21 = -4$ 이므로

$$(\text{정우가 하루 동안 보낸 SNS 메시지 개수}) = 17(\text{개})$$

- 02 편차의 총합은 0이므로

$$(-3)+5+x+(-4)=0 \quad \therefore x=2$$

$$y = \frac{(-3)^2 + 5^2 + 2^2 + (-4)^2}{4} = \frac{54}{4} = \frac{27}{2}$$

$$\therefore xy = 2 \times \frac{27}{2} = 27$$

- 03 평균이 10이므로

$$\frac{3+7+x+8+15+13+10+9}{8} = 10$$

$$65+x=80 \quad \therefore x=15$$

편차는 차례로 $-7, -3, 5, -2, 5, 3, 0, -1$ 이므로

$$(\text{분산}) = \frac{(-7)^2 + (-3)^2 + 5^2 + (-2)^2 + 5^2 + 3^2 + 0^2 + (-1)^2}{8}$$

$$= \frac{122}{8} = \frac{61}{4}$$

$$\therefore (\text{표준편차}) = \sqrt{\frac{61}{4}} = \frac{\sqrt{61}}{2}$$

- 04 a, b, c, d, e 의 평균이 6, 분산이 5이므로

$$\frac{a+b+c+d+e}{5} = 6 \quad \therefore a+b+c+d+e=30$$

$$\frac{(a-6)^2 + (b-6)^2 + (c-6)^2 + (d-6)^2 + (e-6)^2}{5} = 5$$

$$\therefore (a-6)^2 + (b-6)^2 + (c-6)^2 + (d-6)^2 + (e-6)^2 = 25$$

$4a, 4b, 4c, 4d, 4e$ 에서

$$(\text{평균}) = \frac{4a+4b+4c+4d+4e}{5} = \frac{4(a+b+c+d+e)}{5}$$

$$= \frac{4 \times 30}{5} = \frac{120}{5} = 24$$

$$(\text{분산}) = \frac{(4a-24)^2 + (4b-24)^2 + (4c-24)^2 + (4d-24)^2 + (4e-24)^2}{5}$$

$$= \frac{16\{(a-6)^2 + (b-6)^2 + (c-6)^2 + (d-6)^2 + (e-6)^2\}}{5}$$

$$= \frac{16 \times 25}{5} = \frac{400}{5} = 80$$

- 05 ① 최고 득점자가 어느 반에 있는지는 알 수 없다.

② 편차의 총합은 항상 0이므로 모두 같다.

③ 2반의 표준편차가 가장 작으므로 2반 학생들의 성적이 가장 고르게 분포되어 있다.

④ 표준편차가 크면 분산도 크므로 표준편차가 가장 큰 3반이 분산도 가장 크다.

따라서 옳은 것은 ③, ⑤이다.

- 06 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

5, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 18, 20이고

변량의 개수가 10이므로 중앙값, 즉 제2사분위수는

$$\frac{11+12}{2} = 11.5(\text{개})\text{이다.} \quad \therefore b=11.5$$

제1사분위수는 5, 6, 8, 9, 11의 중앙값인 8개이고, 제3사분위수는 12, 14, 15, 18, 20의 중앙값인 15개이다.

$$\therefore a=8, c=15$$

$$\therefore a+b-c=8+11.5-15=4.5$$

- 07 주어진 자료의 중앙값이 45개이므로

중앙값을 기준으로 왼쪽의 변량은 20, 25, x , 40이고 제1사분위수는 25개이므로

$$\frac{25+x}{2} = 25, 25+x=50 \quad \therefore x=25$$

중앙값을 기준으로 오른쪽의 변량은 50, y , 70, 80이고 제3사분위수는 65개이므로

$$\frac{y+70}{2} = 65, y+70=130 \quad \therefore y=60$$

- 08 ① 제1사분위수는 88 cm이다.

② 얇은키의 평균은 알 수 없다.

③ ㉠~㉢ 중 변량이 가장 흩어져 있는 구간은 ㉢이다.

⑤ 얇은키가 88 cm인 학생 수는 알 수 없다.

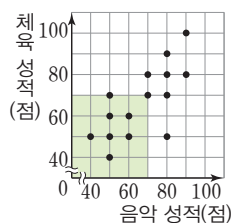
- 09 ① B 회사의 1회 제공량당 당류 함량의 최댓값은 24 g이다.

② A 회사의 중앙값은 14 g이고, B 회사의 중앙값은 16 g이므로 B 회사가 A 회사보다 중앙값이 크다.

④ A 회사의 최솟값이 4 g이므로 A 회사의 과자 중 1회 제공량당 당류 함량이 10 g 미만인 것은 있다.

⑤ A 회사의 상자의 길이는 $18-8=10$ (g)이고, B 회사의 상자의 길이는 $20-12=8$ (g)이므로 상자의 길이는 A 회사가 B 회사보다 길다.

- 11 음악 성적과 체육 성적이 모두 70점 이하인 학생 수는 오른쪽 산점도에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하는 점의 개수와 같으므로 8명이다.



- 12 ② A는 허리둘레에 비하여 몸무게가 많이 나가는 편이다.

- 13 평균이 4이므로

$$\frac{1+3+a+b}{4} = 4 \quad \therefore a+b=12 \quad \cdots \cdots \textcircled{1} \quad \cdots \cdots \text{3점}$$

편차는 차례로 $-3, -1, a-4, b-4$ 이고 분산이 6.5이므로

$$\frac{(-3)^2 + (-1)^2 + (a-4)^2 + (b-4)^2}{4} = 6.5$$

$$a^2 + b^2 - 8(a+b) + 42 = 26 \quad \cdots \textcircled{A} \quad \cdots \text{3점}$$

①에 ①을 대입하면

$$a^2 + b^2 - 8 \times 12 + 42 = 26 \quad \therefore a^2 + b^2 = 80 \quad \cdots \text{2점}$$

채점 기준	배점
평균을 이용하여 식 세우기	3점
분산을 이용하여 식 세우기	3점
$a^2 + b^2$ 의 값 구하기	2점

14 (평균) $= \frac{70 \times 15 + 70 \times 10}{15 + 10} = \frac{1750}{25} = 70$ (점) $\cdots \cdots$ 3점

A반의 (편차)²의 총합은 $15 \times 80 = 1200$

B반의 (편차)²의 총합은 $10 \times 100 = 1000$

따라서 두 반 전체의 (편차)²의 총합은

$$1200 + 1000 = 2200 \quad \cdots \cdots \text{3점}$$

$$\therefore (\text{분산}) = \frac{2200}{25} = 88 \quad \cdots \cdots \text{2점}$$

채점 기준	배점
두 반 전체의 평균 구하기	3점
두 반 전체의 (편차) ² 의 총합 구하기	3점
두 반 전체의 분산 구하기	2점

15 (A의 평균) $= \frac{13 + 15 + 14 + 16 + 17}{5} = \frac{75}{5} = 15$ (회)

편차는 차례로 -2 회, 0 회, -1 회, 1 회, 2 회이므로

$$(\text{분산}) = \frac{(-2)^2 + 0^2 + (-1)^2 + 1^2 + 2^2}{5} = \frac{10}{5} = 2$$

$$\therefore (\text{표준편차}) = \sqrt{2} \text{(회)} \quad \cdots \cdots \text{3점}$$

$$(\text{B의 평균}) = \frac{15 + 11 + 13 + 17 + 19}{5} = \frac{75}{5} = 15 \text{(회)}$$

편차는 차례로 0 회, -4 회, -2 회, 2 회, 4 회이므로

$$(\text{분산}) = \frac{0^2 + (-4)^2 + (-2)^2 + 2^2 + 4^2}{5} = \frac{40}{5} = 8$$

$$\therefore (\text{표준편차}) = \sqrt{8} = 2\sqrt{2} \text{(회)} \quad \cdots \cdots \text{3점}$$

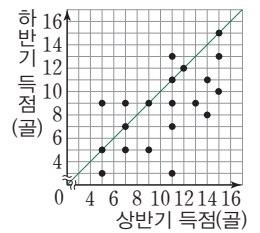
따라서 A의 표준편차가 B의 표준편차보다 작으므로 기록이 더 고르게 분포된 사람은 A이다. $\cdots \cdots$ 2점

채점 기준	배점
A의 표준편차 구하기	3점
B의 표준편차 구하기	3점
기록이 더 고르게 분포된 사람 구하기	2점

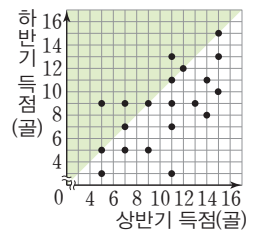
- 16** (1) 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면
 4, 8, 10, 10, 12, 15, 15, 16, 18, 20, 24이고
 변량 중 가장 작은 값은 4이므로 최솟값은 4시간, 가장 큰
 값은 24이므로 최댓값은 24시간이다.
 또 변량의 개수는 11이므로 중앙값, 즉 제2사분위수는 15
 시간이다.

제1사분위수는 4, 8, 10, 10, 12의 중앙값인 10시간이고,
 제3사분위수는 15, 16, 18, 20, 24의 중앙값인 18시간이
 다.

- 17** (1) 상반기와 하반기 득점 수가 같
 은 선수의 수는 오른쪽 산점도
 에서 직선 위의 점의 개수와
 같으므로 6명이다.



- (2) 하반기 득점 수가 상반기 득점
 수보다 높은 선수의 수는 오른
 쪽 산점도에서 색칠한 부분
 (경계선 제외)에 속하는 점의
 개수와 같으므로 3명이다.



$$\therefore \frac{3}{20} \times 100 = 15 (\%)$$

- (3) 상반기 득점 수가 높을수록 대체로 하반기 득점 수도 높은
 경향이 있으므로 양의 상관관계가 있다.

교과서에 나오는 창의·융합문제

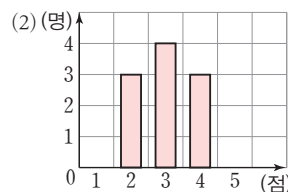
p.115

1 (1) (A 영화의 평균) $= \frac{4 + 2 + 3 + 3 + 4 + 2 + 3 + 2 + 4 + 3}{10}$

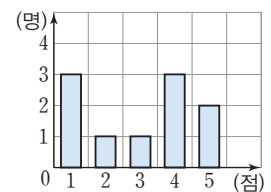
$$= \frac{30}{10} = 3 \text{(점)}$$

$$(\text{B 영화의 평균}) = \frac{1 + 3 + 5 + 4 + 1 + 2 + 5 + 1 + 4 + 4}{10}$$

$$= \frac{30}{10} = 3 \text{(점)}$$



<A 영화>



<B 영화>

A 영화의 평점이 B 영화의 평점보다 평균에 더 모여 있으
 므로 A 영화의 산포도가 더 작다.

- 답** (1) A 영화 : 3점, B 영화 : 3점
 (2) 그래프는 풀이 참조, A 영화

- 2** 상자그림은 자료의 중앙값과 전체 중 중앙에 위치한 약 50 %
 의 학생들의 기록의 범위를 한눈에 파악할 수 있기 때문에 지
 연이와 주하에게는 상자그림을 추천하는 것이 적절하다.
 히스토그램은 도수가 가장 큰 구간을 확인할 수 있기 때문에
 시혁이에게는 히스토그램을 추천하는 것이 적절하다.

답 지연 : 상자그림, 시혁 : 히스토그램, 주하 : 상자그림

1 삼각비

STEP 1 01 삼각비의 뜻

p. 2~p. 5

01 (1) $\triangle ABC \sim \triangle EBD$ (SAS 닮음) (2) $\triangle ABC \sim \triangle AED$ (AA 닮음)

02 (1) 5 (2) 13 (3) $3\sqrt{5}$ (4) 8 (5) $\sqrt{11}$

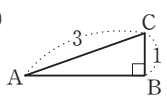
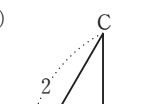
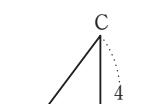
03 (1) $\frac{\sqrt{5}}{5}$ (2) $\frac{2\sqrt{5}}{5}$ (3) $\frac{1}{2}$ (4) $\frac{2\sqrt{5}}{5}$ (5) $\frac{\sqrt{5}}{5}$ (6) 2

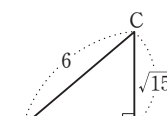
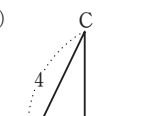
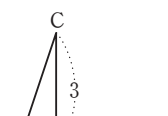
04 (1) $\frac{2\sqrt{13}}{13}$ (2) $\frac{3\sqrt{13}}{13}$ (3) $\frac{2}{3}$ (4) $\frac{3\sqrt{13}}{13}$ (5) $\frac{2\sqrt{13}}{13}$ (6) $\frac{3}{2}$

05 (1) 7 (2) $\frac{7}{25}$ (3) $\frac{24}{25}$ (4) $\frac{7}{24}$ (5) $\frac{24}{25}$ (6) $\frac{7}{25}$ (7) $\frac{24}{7}$

06 (1) $\frac{8}{17}$ (2) $\frac{15}{17}$ (3) $\frac{8}{15}$ (4) $\frac{15}{17}$ (5) $\frac{8}{17}$ (6) $\frac{15}{8}$

07 (1) 10 (2) $\frac{8\sqrt{3}}{3}$ (3) $\frac{32}{3}$

08 (1)  (2)  (3) 

(4)  (5)  (6) 

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

10 (1) $\frac{5}{13}$ (2) $\frac{12}{13}$ (3) $\frac{5}{12}$ (4) $\frac{12}{13}$ (5) $\frac{5}{13}$ (6) $\frac{12}{5}$

11 (1) $\overline{BC}, \overline{AD}$ (2) $\overline{BC}, \overline{AC}$ (3) $\overline{BC}, \overline{AD}$ (4) $\overline{AC}, \overline{BD}$
(5) $\overline{AC}, \overline{BC}$ (6) $\overline{AC}, \overline{BD}$

12 (1) $\triangle HBA, \triangle HAC$ (2) $\frac{3}{5}$ (3) $\frac{4}{5}$ (5) $\frac{3}{4}$ (5) $\frac{4}{5}$ (6) $\frac{3}{5}$ (7) $\frac{4}{3}$

- 01 (1) $\triangle ABC$ 와 $\triangle EBD$ 에서
 $\overline{AB} : \overline{EB} = \overline{BC} : \overline{BD} = 2 : 1$, $\angle B$ 는 공통
 $\therefore \triangle ABC \sim \triangle EBD$ (SAS 닮음)
 (2) $\triangle ABC$ 와 $\triangle AED$ 에서
 $\angle A$ 는 공통, $\angle ABC = \angle AED = 90^\circ$
 $\therefore \triangle ABC \sim \triangle AED$ (AA 닮음)

- 02 (1) $x = \sqrt{3^2 + 4^2} = \sqrt{25} = 5$
 (2) $x = \sqrt{5^2 + 12^2} = \sqrt{169} = 13$
 (3) $x = \sqrt{(3\sqrt{3})^2 + (3\sqrt{2})^2} = \sqrt{45} = 3\sqrt{5}$
 (4) $x = \sqrt{17^2 - 15^2} = \sqrt{64} = 8$
 (5) $x = \sqrt{6^2 - 5^2} = \sqrt{11}$

05 (1) $\overline{AC} = \sqrt{25^2 - 24^2} = \sqrt{49} = 7$

06 $\overline{AC} = \sqrt{17^2 - 8^2} = \sqrt{225} = 15$

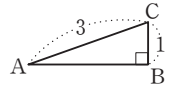
- 07 (1) $\sin B = \frac{x}{15} = \frac{2}{3} \therefore x = 10$
 (2) $\tan C = \frac{2}{x} = \frac{\sqrt{3}}{4} \therefore x = \frac{8\sqrt{3}}{3}$
 (3) $\cos A = \frac{8}{x} = \frac{3}{4} \therefore x = \frac{32}{3}$

08 (1) $\sin A = \frac{1}{3}$ 이므로 오른쪽 그림과 같이

직각삼각형 ABC 를 그리면

$$\overline{AB} = \sqrt{3^2 - 1^2} = \sqrt{8} = 2\sqrt{2}$$

$$\therefore \cos A = \frac{2\sqrt{2}}{3}, \tan A = \frac{1}{2\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{4}$$

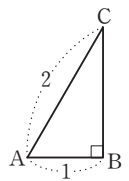


(2) $\cos A = \frac{1}{2}$ 이므로 오른쪽 그림과 같이 직

각삼각형 ABC 를 그리면

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

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

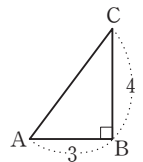


(3) $\tan A = \frac{4}{3}$ 이므로 오른쪽 그림과 같이

직각삼각형 ABC 를 그리면

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

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

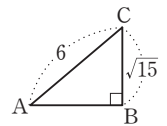


(4) $\sin A = \frac{\sqrt{15}}{6}$ 이므로 오른쪽 그림과

같이 직각삼각형 ABC 를 그리면

$$\overline{AB} = \sqrt{6^2 - (\sqrt{15})^2} = \sqrt{21}$$

$$\therefore \cos A = \frac{\sqrt{21}}{6}, \tan A = \frac{\sqrt{15}}{\sqrt{21}} = \frac{\sqrt{35}}{7}$$

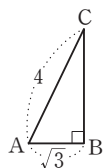


(5) $\cos A = \frac{\sqrt{3}}{4}$ 이므로 오른쪽 그림과 같이 직

각삼각형 ABC 를 그리면

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

$$\therefore \sin A = \frac{\sqrt{13}}{4}, \tan A = \frac{\sqrt{13}}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{39}}{3}$$

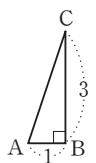


(6) $\tan A = 3$ 이므로 오른쪽 그림과 같이 직각삼각형 ABC 를 그리면

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

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

$$\cos A = \frac{1}{\sqrt{10}} = \frac{\sqrt{10}}{10}$$



09 $\triangle ABC \sim \triangle ADE$ (AA 닮음)

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

$$(1) \frac{\overline{DE}}{\overline{AE}} = \frac{\overline{BC}}{\overline{AC}} = \frac{6}{10} = \frac{3}{5}$$

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

$$(3) \frac{\overline{DE}}{\overline{AD}} = \frac{\overline{BC}}{\overline{AB}} = \frac{6}{8} = \frac{3}{4}$$

10 오른쪽 그림에서

$\triangle ABC \sim \triangle EBD$ (AA 닮음)

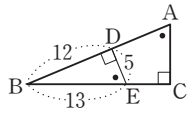
이므로 $\angle A = \angle BED$

$$(4) \sin A = \sin (\angle BED)$$

$$= \frac{\overline{BD}}{\overline{BE}} = \frac{12}{13}$$

$$(5) \cos A = \cos (\angle BED) = \frac{\overline{DE}}{\overline{BE}} = \frac{5}{13}$$

$$(6) \tan A = \tan (\angle BED) = \frac{\overline{BD}}{\overline{DE}} = \frac{12}{5}$$



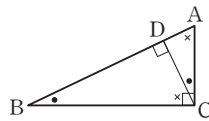
11 오른쪽 그림에서

$\triangle ABC \sim \triangle ACD$ (AA 닮음)

이므로 $\angle B = \angle ACD$

$\triangle ABC \sim \triangle CBD$ (AA 닮음)

이므로 $\angle A = \angle BCD$



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

(1) $\triangle ABC$ 와 $\triangle HBA$ 에서

$\angle B$ 는 공통,

$$\angle BAC = \angle BHA = 90^\circ$$

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

$\triangle ABC$ 와 $\triangle HAC$ 에서

$\angle C$ 는 공통, $\angle BAC = \angle AHC = 90^\circ$

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

(2) $\triangle ABC \sim \triangle HBA$ 이므로

$$\angle C = \angle HAB = x$$

$$\sin x = \sin C = \frac{\overline{AB}}{\overline{BC}} = \frac{12}{20} = \frac{3}{5}$$

$$(3) \cos x = \cos C = \frac{\overline{AC}}{\overline{BC}} = \frac{16}{20} = \frac{4}{5}$$

$$(4) \tan x = \tan C = \frac{\overline{AB}}{\overline{AC}} = \frac{12}{16} = \frac{3}{4}$$

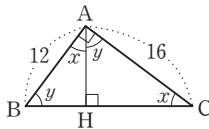
(5) $\triangle ABC \sim \triangle HAC$ 이므로

$$\angle B = \angle HAC = y$$

$$\sin y = \sin B = \frac{\overline{AC}}{\overline{BC}} = \frac{16}{20} = \frac{4}{5}$$

$$(6) \cos y = \cos B = \frac{\overline{AB}}{\overline{BC}} = \frac{12}{20} = \frac{3}{5}$$

$$(7) \tan y = \tan B = \frac{\overline{AC}}{\overline{AB}} = \frac{16}{12} = \frac{4}{3}$$



01 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB} = \sqrt{15^2 + 8^2} = \sqrt{289} = 17$

$$\textcircled{1} \sin A = \frac{\overline{BC}}{\overline{AB}} = \frac{15}{17}$$

$$\textcircled{2} \cos A = \frac{\overline{AC}}{\overline{AB}} = \frac{8}{17}$$

$$\textcircled{3} \sin B = \frac{\overline{AC}}{\overline{AB}} = \frac{8}{17}$$

$$\textcircled{5} \tan B = \frac{\overline{AC}}{\overline{BC}} = \frac{8}{15}$$

02 $\sin B = \frac{\overline{AC}}{6} = \frac{1}{3} \therefore \overline{AC} = 2$

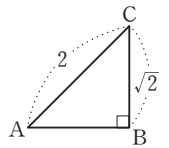
$$\therefore \overline{BC} = \sqrt{6^2 - 2^2} = \sqrt{32} = 4\sqrt{2}$$

03 $\sin A = \frac{\sqrt{2}}{2}$ 이므로 오른쪽 그림과 같이 직

각삼각형 ABC를 그리면

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

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

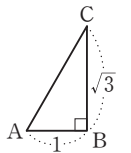


04 $\tan A = \sqrt{3}$ 이므로 오른쪽 그림과 같이 직각 삼각형 ABC를 그리면

$$\overline{AC} = \sqrt{1^2 + (\sqrt{3})^2} = \sqrt{4} = 2$$

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

$$\therefore \sin A \times \cos A = \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{\sqrt{3}}{4}$$



05 $\triangle ABC$ 에서

$$\overline{BC} = \sqrt{(\sqrt{15})^2 + (\sqrt{10})^2} = \sqrt{25} = 5$$

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

$$\angle C = \angle BDE = x$$

$$\therefore \cos x = \cos C = \frac{\overline{AC}}{\overline{BC}} = \frac{\sqrt{10}}{5}$$

06 $\triangle ABC$ 에서

$$\overline{AB} = \sqrt{5^2 - 4^2} = \sqrt{9} = 3 \text{ (cm)}$$

$\triangle ABC \sim \triangle HBA$ (AA 닮음)

이므로 $\angle C = \angle BAH = x$

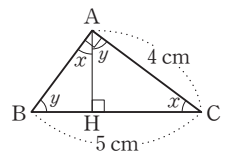
$\triangle ABC \sim \triangle HAC$ (AA 닮음)

이므로 $\angle B = \angle CAH = y$

$$\therefore \sin x + \tan y = \sin C + \tan B$$

$$= \frac{\overline{AB}}{\overline{BC}} + \frac{\overline{AC}}{\overline{AB}}$$

$$= \frac{3}{5} + \frac{4}{3} = \frac{29}{15}$$



STEP 2 개념 체크 | 교과서 속 필수 유형

p. 6

01 ④ 02 ⑤ 03 $\cos A = \frac{\sqrt{2}}{2}, \tan A = 1$

04 $\frac{\sqrt{3}}{4}$ 05 ② 06 $\frac{29}{15}$ 07 $\frac{20}{41}$

07 $y = \frac{5}{4}x + 10$ 에 $y=0, x=0$ 을 각각 대입하여 두 점 A, B의

좌표를 각각 구하면

$$A(-8, 0), B(0, 10)$$

즉 $\overline{AO} = 8, \overline{BO} = 10$ 이므로

$$\begin{aligned}\triangle AOB \text{에서 } \overline{AB} &= \sqrt{8^2 + 10^2} = \sqrt{164} = 2\sqrt{41} \\ \sin \alpha &= \frac{\overline{BO}}{\overline{AB}} = \frac{10}{2\sqrt{41}} = \frac{5}{\sqrt{41}} = \frac{5\sqrt{41}}{41} \\ \cos \alpha &= \frac{\overline{AO}}{\overline{AB}} = \frac{8}{2\sqrt{41}} = \frac{4}{\sqrt{41}} = \frac{4\sqrt{41}}{41} \\ \therefore \sin \alpha \times \cos \alpha &= \frac{5\sqrt{41}}{41} \times \frac{4\sqrt{41}}{41} = \frac{20}{41}\end{aligned}$$

STEP 1 02 30°, 45°, 60°의 삼각비의 값 p. 7~p. 8

- 01** (1) ① $4\sqrt{2}$ ② $\overline{AB}$, $4\sqrt{2}$, $\frac{\sqrt{2}}{2}$ ③ $\overline{AB}$, $4\sqrt{2}$, $\frac{\sqrt{2}}{2}$ ④ $\overline{AC}$, 4, 1
 (2) ① 30° , $4\sqrt{3}$ ② $\overline{BC}$, 4, $\frac{1}{2}$ ③ $\overline{AC}$, $4\sqrt{3}$, $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ④ $\overline{AC}$, $4\sqrt{3}$, $\frac{\sqrt{3}}{3}$
02 ② 2 ③ $\sqrt{3}$ ④ $\sqrt{2}$ ⑤ 1 ⑥ 2 ⑦ $\sqrt{3}$
 (1) $\frac{1}{2}$ (2) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ (3) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ (4) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ (5) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ (6) $\frac{1}{2}$ (7) $\frac{\sqrt{3}}{3}$ (8) 1 (9) $\sqrt{3}$
03 (1) 1 (2) $\frac{2+\sqrt{3}}{2}$ (3) $\frac{\sqrt{6}}{6}$ (4) $\frac{\sqrt{6}}{4}$
04 (1) $\frac{1-\sqrt{3}}{2}$ (2) 0
05 (1) $x=6$, $y=3\sqrt{3}$ (2) $x=2\sqrt{3}$, $y=4\sqrt{3}$ (3) $x=2\sqrt{2}$, $y=2$
 (4) $x=2\sqrt{2}$, $y=2\sqrt{2}$ (5) $x=10$, $y=5\sqrt{3}$ (6) $x=6$, $y=6\sqrt{3}$
06 (1) $\frac{4\sqrt{3}}{3}$ (2) $3\sqrt{2}$ (3) $4\sqrt{3}$ (4) $5\sqrt{6}$

03 (1) $\sin 30^\circ + \cos 60^\circ = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 1$
 (2) $\tan 45^\circ + \sin 60^\circ = 1 + \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{2+\sqrt{3}}{2}$
 (3) $\cos 45^\circ \times \tan 30^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2} \times \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{\sqrt{6}}{6}$
 (4) $\sin 45^\circ \times \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{\sqrt{6}}{4}$

04 (1) $\cos 60^\circ \times \tan 45^\circ - \sin 60^\circ$
 $= \frac{1}{2} \times 1 - \frac{\sqrt{3}}{2}$
 $= \frac{1-\sqrt{3}}{2}$
 (2) $\sin 30^\circ \div \cos 30^\circ - \tan 30^\circ$
 $= \frac{1}{2} \div \frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{\sqrt{3}}{3}$
 $= 0$

05 (1) $\sin 30^\circ = \frac{3}{x} = \frac{1}{2} \quad \therefore x=6$
 $\tan 30^\circ = \frac{3}{y} = \frac{\sqrt{3}}{3} \quad \therefore y=3\sqrt{3}$
 (2) $\tan 30^\circ = \frac{x}{6} = \frac{\sqrt{3}}{3} \quad \therefore x=2\sqrt{3}$
 $\cos 30^\circ = \frac{6}{y} = \frac{\sqrt{3}}{2} \quad \therefore y=4\sqrt{3}$

(3) $\cos 45^\circ = \frac{2}{x} = \frac{\sqrt{2}}{2} \quad \therefore x=2\sqrt{2}$
 $\tan 45^\circ = \frac{y}{2} = 1 \quad \therefore y=2$
 (4) $\sin 45^\circ = \frac{x}{4} = \frac{\sqrt{2}}{2} \quad \therefore x=2\sqrt{2}$
 $\cos 45^\circ = \frac{y}{4} = \frac{\sqrt{2}}{2} \quad \therefore y=2\sqrt{2}$
 (5) $\cos 60^\circ = \frac{5}{x} = \frac{1}{2} \quad \therefore x=10$
 $\tan 60^\circ = \frac{y}{5} = \sqrt{3} \quad \therefore y=5\sqrt{3}$
 (6) $\cos 60^\circ = \frac{x}{12} = \frac{1}{2} \quad \therefore x=6$
 $\sin 60^\circ = \frac{y}{12} = \frac{\sqrt{3}}{2} \quad \therefore y=6\sqrt{3}$

06 (1) $\triangle ACD$ 에서 $\sin 45^\circ = \frac{\overline{AD}}{2\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2} \quad \therefore \overline{AD}=2$
 $\triangle ABD$ 에서 $\sin 60^\circ = \frac{2}{x} = \frac{\sqrt{3}}{2} \quad \therefore x = \frac{4\sqrt{3}}{3}$
 (2) $\triangle BCD$ 에서 $\cos 30^\circ = \frac{\overline{BD}}{4\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{2} \quad \therefore \overline{BD}=6$
 $\triangle ABD$ 에서 $\sin 45^\circ = \frac{x}{6} = \frac{\sqrt{2}}{2} \quad \therefore x=3\sqrt{2}$
 (3) $\triangle ABC$ 에서 $\cos 30^\circ = \frac{\overline{BC}}{8} = \frac{\sqrt{3}}{2} \quad \therefore \overline{BC}=4\sqrt{3}$
 $\triangle BCD$ 에서 $\tan 45^\circ = \frac{x}{4\sqrt{3}} = 1 \quad \therefore x=4\sqrt{3}$
 (4) $\triangle ABC$ 에서 $\tan 30^\circ = \frac{10}{\overline{BC}} = \frac{\sqrt{3}}{3} \quad \therefore \overline{BC}=10\sqrt{3}$
 $\triangle BCD$ 에서 $\sin 45^\circ = \frac{x}{10\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{2}}{2} \quad \therefore x=5\sqrt{6}$

STEP 2 개념 체크 | 교과서 속 필수 유형 p. 9~p. 10

- 01** ④ **02** $\frac{1+\sqrt{6}}{2}$ **03** (1) $4\sqrt{3}$ (2) 8 **04** $4+4\sqrt{3}$
05 $2\sqrt{6}$ **06** $6\sqrt{3}$ **07** $18\sqrt{3}$ **08** 6 **09** ③
10 $\frac{\sqrt{3}}{2}$ **11** ② **12** $y=x+3$

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

$$\textcircled{4} \sin 30^\circ \times \cos 60^\circ + \sin 60^\circ \times \cos 30^\circ$$

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

$$= \frac{1}{4} + \frac{3}{4} = 1$$

$$\textcircled{5} \sin 30^\circ + \cos 30^\circ + \tan 30^\circ$$

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

$$= \frac{1}{2} + \frac{5\sqrt{3}}{6}$$

따라서 옳은 것은 $\textcircled{4}$ 이다.

$$\textcircled{02} \sqrt{3} \tan 30^\circ + \frac{6 \cos 45^\circ}{4 \sin 60^\circ} - \cos 60^\circ$$

$$= \sqrt{3} \times \frac{\sqrt{3}}{3} + \left(6 \times \frac{\sqrt{2}}{2}\right) \div \left(4 \times \frac{\sqrt{3}}{2}\right) - \frac{1}{2}$$

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

$$= \frac{1}{2} + \frac{\sqrt{6}}{2} = \frac{1+\sqrt{6}}{2}$$

$$\textcircled{03} (1) \tan 60^\circ = \frac{\overline{AB}}{4} = \sqrt{3} \quad \therefore \overline{AB} = 4\sqrt{3}$$

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

$$\textcircled{04} \triangle ABH \text{에서 } \tan 60^\circ = \frac{4\sqrt{3}}{\overline{BH}} = \sqrt{3} \quad \therefore \overline{BH} = 4$$

$$\triangle ACH \text{에서 } \tan 45^\circ = \frac{4\sqrt{3}}{\overline{CH}} = 1 \quad \therefore \overline{CH} = 4\sqrt{3}$$

$$\therefore \overline{BC} = \overline{BH} + \overline{CH} = 4 + 4\sqrt{3}$$

$$\textcircled{05} \triangle ABC \text{에서 } \sin 45^\circ = \frac{\overline{AC}}{8} = \frac{\sqrt{2}}{2} \quad \therefore \overline{AC} = 4\sqrt{2}$$

$$\triangle ACD \text{에서 } \sin 60^\circ = \frac{\overline{CD}}{4\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{3}}{2} \quad \therefore \overline{CD} = 2\sqrt{6}$$

$$\textcircled{06} \triangle BCD \text{에서 } \sin 45^\circ = \frac{\overline{BC}}{6} = \frac{\sqrt{2}}{2} \quad \therefore \overline{BC} = 3\sqrt{2}$$

$$\triangle ABC \text{에서 } \tan 60^\circ = \frac{3\sqrt{2}}{\overline{AB}} = \sqrt{3} \quad \therefore \overline{AB} = \sqrt{6}$$

$$\therefore \overline{AB} \times \overline{BC} = \sqrt{6} \times 3\sqrt{2} = 6\sqrt{3}$$

$$\textcircled{07} \triangle ABH \text{에서 } \sin 30^\circ = \frac{x}{6\sqrt{3}} = \frac{1}{2} \quad \therefore x = 3\sqrt{3}$$

$$\triangle ABC \text{에서 } \tan 30^\circ = \frac{y}{6\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3} \quad \therefore y = 6$$

$$\therefore xy = 3\sqrt{3} \times 6 = 18\sqrt{3}$$

$$\textcircled{08} \triangle ABC \text{에서 } \tan 30^\circ = \frac{3\sqrt{3}}{\overline{BC}} = \frac{\sqrt{3}}{3} \quad \therefore \overline{BC} = 9$$

$$\triangle ABD \text{에서 } \tan 60^\circ = \frac{3\sqrt{3}}{\overline{BD}} = \sqrt{3} \quad \therefore \overline{BD} = 3$$

$$\therefore \overline{CD} = \overline{BC} - \overline{BD} = 9 - 3 = 6$$

다른 풀이

$$\triangle ABD \text{에서 } \sin 60^\circ = \frac{3\sqrt{3}}{\overline{AD}} = \frac{\sqrt{3}}{2} \quad \therefore \overline{AD} = 6$$

$$\triangle ADC \text{에서 } \angle CAD + 30^\circ = 60^\circ \quad \therefore \angle CAD = 30^\circ$$

즉 $\triangle ADC$ 는 $\overline{AD} = \overline{CD}$ 인 이등변삼각형이다.

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

$$\textcircled{09} \cos 60^\circ = \frac{1}{2} \text{이므로 } \cos(2x - 20^\circ) = \cos 60^\circ$$

$$2x - 20^\circ = 60^\circ, 2x = 80^\circ \quad \therefore x = 40^\circ$$

$$\textcircled{10} \tan 45^\circ = 1 \text{이므로 } \tan(x + 15^\circ) = \tan 45^\circ$$

$$x + 15^\circ = 45^\circ \quad \therefore x = 30^\circ$$

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

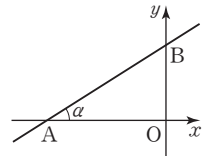
$$\textcircled{11} \sqrt{3}x - 3y + 15 = 0 \text{에서 } y = \frac{\sqrt{3}}{3}x + 5$$

오른쪽 그림과 같이 주어진 직선과 x

축, y 축의 교점을 각각 A, B라 하고

직선과 x 축이 이루는 각 중 예각을 α

라 하면



$$(\text{직선의 기울기}) = \frac{(y \text{의 값의 증가량})}{(x \text{의 값의 증가량})}$$

$$= \frac{\overline{BO}}{\overline{AO}} = \tan \alpha$$

$$\text{따라서 } \tan \alpha = \frac{\sqrt{3}}{3} \text{이므로 } \alpha = 30^\circ$$

$$\textcircled{12} (\text{직선의 기울기}) = \frac{(y \text{의 값의 증가량})}{(x \text{의 값의 증가량})}$$

$$= \frac{\overline{BO}}{\overline{AO}} = \tan 45^\circ = 1$$

이때 직선의 y 절편이 3이므로 직선의 방정식은

$$y = x + 3$$

STEP 1

03 예각의 삼각비의 값

p.11~p.12

$$\textcircled{01} (1) \overline{AB} \quad (2) \overline{OB} \quad (3) \overline{CD} \quad (4) \overline{OB} \quad (5) \overline{AB} \quad (6) \overline{OB} \quad (7) \overline{AB}$$

$$\textcircled{02} (1) \overline{AB}, 0.6691, 0.6691 \quad (2) \overline{OB}, 0.7431, 0.7431$$

$$(3) \overline{CD}, 0.9004, 0.9004 \quad (4) \overline{OB}, 0.7431, 0.7431$$

$$(5) \overline{AB}, 0.6691, 0.6691$$

$$\textcircled{03} (1) 0.5736 \quad (2) 0.8192 \quad (3) 0.7002 \quad (4) 0.8192 \quad (5) 0.5736$$

$$\textcircled{04} (1) -1 \quad (2) 1 \quad (3) 0 \quad (4) -1 \quad (5) \sqrt{3} \quad (6) 0 \quad (7) \frac{2\sqrt{3}}{3} \quad (8) \frac{1}{2}$$

$$\textcircled{05} (1) < \quad (2) > \quad (3) < \quad (4) = \quad (5) >$$

$$\textcircled{06} (1) 0.7193 \quad (2) 0.2079 \quad (3) 1.0355 \quad (4) 44 \quad (5) 78$$

01 (6) $\sin z = \sin y = \frac{\overline{OB}}{\overline{OA}} = \overline{OB}$

(7) $\cos z = \cos y = \frac{\overline{AB}}{\overline{OA}} = \overline{AB}$

03 (1) $\sin 35^\circ = \frac{\overline{AB}}{\overline{OA}} = \overline{AB} = 0.5736$

(2) $\cos 35^\circ = \frac{\overline{OB}}{\overline{OA}} = \overline{OB} = 0.8192$

(3) $\tan 35^\circ = \frac{\overline{CD}}{\overline{OD}} = \overline{CD} = 0.7002$

(4) $\triangle AOB$ 에서 $\angle OAB = 180^\circ - (35^\circ + 90^\circ) = 55^\circ$ 이므로

$\sin 55^\circ = \frac{\overline{OB}}{\overline{OA}} = \overline{OB} = 0.8192$

(5) $\cos 55^\circ = \frac{\overline{AB}}{\overline{OA}} = \overline{AB} = 0.5736$

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

(2) $\cos 0^\circ \times \tan 45^\circ = 1 \times 1 = 1$

(3) $\sin 90^\circ \times \cos 0^\circ - \tan 45^\circ = 1 \times 1 - 1 = 0$

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

(5) $\sin 90^\circ \times (2 \cos 30^\circ - \cos 90^\circ)$

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

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

(7) $(\cos 0^\circ - \tan 0^\circ) \div \sin 60^\circ = (1 - 0) \div \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{2\sqrt{3}}{3}$

(8) $\sin 45^\circ \times \cos 45^\circ - \tan 60^\circ \times \tan 0^\circ$

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

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

(5) $\sin 90^\circ = 1, \cos 90^\circ = 0$ 이므로

$\sin 90^\circ > \cos 90^\circ$

02 ⑤ $\cos z = \cos y = \frac{\overline{AB}}{\overline{OA}} = \overline{AB}$

03 $\sin 0^\circ \times \tan 30^\circ - \sin 45^\circ \times \cos 90^\circ + \sin 90^\circ$

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

$= 1$

04 ② $\cos 30^\circ > \cos 75^\circ$

⑤ $\sin 45^\circ = \cos 45^\circ$

05 ⑤ $\tan A$ 의 최솟값은 0이고, 최댓값은 무한히 커지므로 알 수 없다.

06 0.4540은 27° 와 $\sin$ 이 만나는 곳에 있으므로 $x = 27$

0.4877은 26° 와 $\tan$ 가 만나는 곳에 있으므로 $y = 26$

$\therefore x + y = 27 + 26 = 53$

07 (1) $\cos x = \frac{\overline{OB}}{\overline{OA}} = \overline{OB} = 0.6293$

이때 $\cos 51^\circ = 0.6293$ 이므로 $x = 51^\circ$

(2) $\sin 51^\circ = \frac{\overline{AB}}{\overline{OA}} = \overline{AB}$

이때 $\sin 51^\circ = 0.7771$ 이므로 $\overline{AB} = 0.7771$

(3) $\tan 51^\circ = \frac{\overline{CD}}{\overline{OD}} = \overline{CD}$

이때 $\tan 51^\circ = 1.2349$ 이므로 $\overline{CD} = 1.2349$

STEP 2 개념 체크 | 교과서 속 필수 유형

p.13

01 ③ 02 ⑤ 03 1 04 ②, ⑤ 05 ⑤

06 53 07 (1) 51° (2) 0.7771 (3) 1.2349

01 ① $\sin 67^\circ = \frac{\overline{AB}}{\overline{OA}} = \overline{AB} = 0.92$

② $\cos 67^\circ = \frac{\overline{OB}}{\overline{OA}} = \overline{OB} = 0.39$

④ $\sin 23^\circ = \frac{\overline{OB}}{\overline{OA}} = \overline{OB} = 0.39$

⑤ $\cos 23^\circ = \frac{\overline{AB}}{\overline{OA}} = \overline{AB} = 0.92$

2 삼각비의 활용

STEP 1 01 삼각비의 활용 - 길이 구하기 p. 14~p. 16

01 (1) 7, 7 (2) 7, 7 $\cos 32^\circ$

02 (1) $x = \frac{4}{\sin 50^\circ}, y = \frac{4}{\tan 50^\circ}$ (2) $x = \frac{12}{\cos 29^\circ}, y = 12 \tan 29^\circ$

03 $x = 2.25, y = 4.45$

04 $x = 7.2, y = 6.9$

05 $100\sqrt{3}$ m

06 (1) 3 (2) $3\sqrt{3}$ (3) $2\sqrt{3}$ (4) $\sqrt{21}$

07 (1) $2\sqrt{21}$ (2) $10\sqrt{5}$

08 (1) $7\sqrt{3}$ (2) $7\sqrt{6}$

09 (1) $4\sqrt{2}$ (2) 60° (3) $\frac{8\sqrt{6}}{3}$

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

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

12 $50(\sqrt{3} - 1)$

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

14 (1) $3(3 + \sqrt{3})$ (2) $\frac{9\sqrt{3}}{2}$

03 $x = 5 \cos 63^\circ = 5 \times 0.45 = 2.25$
 $y = 5 \sin 63^\circ = 5 \times 0.89 = 4.45$

04 $x = 10 \cos 44^\circ = 10 \times 0.72 = 7.2$
 $y = 10 \sin 44^\circ = 10 \times 0.69 = 6.9$

05 $\overline{AB} = 100 \tan 60^\circ = 100\sqrt{3}$ (m)

06 (1) $\triangle ACH$ 에서 $\overline{AH} = 6 \sin 30^\circ = 6 \times \frac{1}{2} = 3$
 (2) $\triangle ACH$ 에서 $\overline{CH} = 6 \cos 30^\circ = 6 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 3\sqrt{3}$
 (3) $\overline{BH} = \overline{BC} - \overline{CH} = 5\sqrt{3} - 3\sqrt{3} = 2\sqrt{3}$
 (4) $\triangle ABH$ 에서
 $\overline{AB} = \sqrt{\overline{AH}^2 + \overline{BH}^2} = \sqrt{3^2 + (2\sqrt{3})^2} = \sqrt{21}$

07 (1) 오른쪽 그림과 같이 점 A에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하면
 $\triangle ABH$ 에서

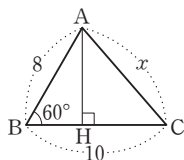
$$\overline{AH} = 8 \sin 60^\circ = 8 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 4\sqrt{3}$$

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

$$\overline{CH} = \overline{BC} - \overline{BH} = 10 - 4 = 6$$

$\triangle ACH$ 에서

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



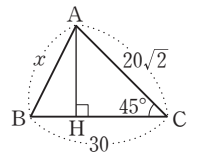
(2) 오른쪽 그림과 같이 점 A에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하면
 $\triangle ACH$ 에서
 $\overline{AH} = 20\sqrt{2} \sin 45^\circ$

$$= 20\sqrt{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 20$$

$$\overline{CH} = 20\sqrt{2} \cos 45^\circ = 20\sqrt{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 20$$

$$\overline{BH} = \overline{BC} - \overline{CH} = 30 - 20 = 10$$

$\triangle ABH$ 에서 $x = \sqrt{10^2 + 20^2} = \sqrt{500} = 10\sqrt{5}$



08 (1) $\triangle ACH$ 에서 $\overline{AH} = 14 \sin 60^\circ = 14 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 7\sqrt{3}$

(2) $\triangle ABH$ 에서 $\overline{AB} = \frac{7\sqrt{3}}{\sin 45^\circ} = 7\sqrt{3} \div \frac{\sqrt{2}}{2} = 7\sqrt{6}$

09 (1) $\triangle BCH$ 에서 $\overline{BH} = 8 \sin 45^\circ = 8 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 4\sqrt{2}$

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

(3) $\triangle ABH$ 에서 $\overline{AB} = \frac{4\sqrt{2}}{\sin 60^\circ} = 4\sqrt{2} \div \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{8\sqrt{6}}{3}$

10 (1) 오른쪽 그림과 같이 점 B에서 $\overline{AC}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하면
 $\angle A = 180^\circ - (75^\circ + 60^\circ) = 45^\circ$
 이므로
 $\triangle ABH$ 에서

$$\overline{BH} = 18 \sin 45^\circ = 18 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 9\sqrt{2}$$

$\triangle BCH$ 에서 $x = \frac{9\sqrt{2}}{\sin 60^\circ} = 9\sqrt{2} \div \frac{\sqrt{3}}{2} = 6\sqrt{6}$

(2) 오른쪽 그림과 같이 점 B에서 $\overline{AC}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하면

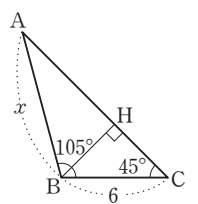
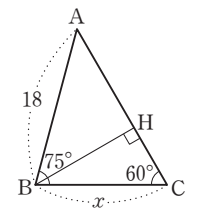
$\triangle BCH$ 에서

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

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

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

$\triangle ABH$ 에서 $x = \frac{3\sqrt{2}}{\sin 30^\circ} = 3\sqrt{2} \div \frac{1}{2} = 6\sqrt{2}$



11 (1) $\triangle ABH$ 에서 $\angle BAH = 180^\circ - (90^\circ + 45^\circ) = 45^\circ$ 이므로
 $\overline{BH} = h \tan 45^\circ = h$

(2) $\triangle ACH$ 에서 $\angle CAH = 180^\circ - (90^\circ + 60^\circ) = 30^\circ$ 이므로

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

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

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

12 $\triangle ABH$ 에서 $\angle BAH = 180^\circ - (90^\circ + 45^\circ) = 45^\circ$ 이므로
 $\overline{BH} = h \tan 45^\circ = h$
 $\triangle ACH$ 에서 $\angle CAH = 180^\circ - (90^\circ + 30^\circ) = 60^\circ$ 이므로
 $\overline{CH} = h \tan 60^\circ = \sqrt{3}h$
 이때 $\overline{BC} = \overline{BH} + \overline{CH}$ 이므로 $h + \sqrt{3}h = 100$
 $(1 + \sqrt{3})h = 100 \quad \therefore h = \frac{100}{1 + \sqrt{3}} = 50(\sqrt{3} - 1)$

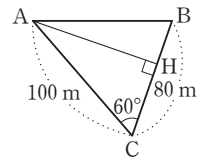
13 (1) $\triangle ABH$ 에서 $\angle BAH = 180^\circ - (90^\circ + 30^\circ) = 60^\circ$ 이므로
 $\overline{BH} = h \tan 60^\circ = \sqrt{3}h$
 (2) $\triangle ACH$ 에서 $\angle CAH = 180^\circ - (90^\circ + 45^\circ) = 45^\circ$ 이므로
 $\overline{CH} = h \tan 45^\circ = h$
 (3) $\sqrt{3}h - h = 12, (\sqrt{3} - 1)h = 12$
 $\therefore h = \frac{12}{\sqrt{3} - 1} = 6(\sqrt{3} + 1)$

14 (1) $\triangle ABH$ 에서 $\angle BAH = 180^\circ - (90^\circ + 45^\circ) = 45^\circ$ 이므로
 $\overline{BH} = h \tan 45^\circ = h$
 $\triangle ACH$ 에서 $\angle CAH = 180^\circ - (90^\circ + 60^\circ) = 30^\circ$ 이므로
 $\overline{CH} = h \tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3}h$
 이때 $\overline{BC} = \overline{BH} - \overline{CH}$ 이므로
 $h - \frac{\sqrt{3}}{3}h = 6, \frac{3 - \sqrt{3}}{3}h = 6$
 $\therefore h = \frac{18}{3 - \sqrt{3}} = 3(3 + \sqrt{3})$
 (2) $\triangle ABH$ 에서 $\angle BAH = 180^\circ - (90^\circ + 30^\circ) = 60^\circ$ 이므로
 $\overline{BH} = h \tan 60^\circ = \sqrt{3}h$
 $\triangle ACH$ 에서 $\angle ACH = 180^\circ - 120^\circ = 60^\circ$,
 $\angle CAH = 180^\circ - (90^\circ + 60^\circ) = 30^\circ$ 이므로
 $\overline{CH} = h \tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3}h$
 이때 $\overline{BC} = \overline{BH} - \overline{CH}$ 이므로 $\sqrt{3}h - \frac{\sqrt{3}}{3}h = 9$
 $\frac{2\sqrt{3}}{3}h = 9 \quad \therefore h = \frac{9\sqrt{3}}{2}$

02 $\overline{BC} = 3 \tan 43^\circ = 3 \times 0.93 = 2.79$ (m)
 $\therefore \overline{BE} = \overline{BC} + \overline{CE} = 2.79 + 1.6 = 4.39$ (m)

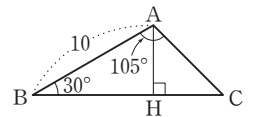
03 $\triangle AOB$ 에서
 $\overline{OB} = 18 \cos 60^\circ = 18 \times \frac{1}{2} = 9$ (cm)
 $\overline{AO} = 18 \sin 60^\circ = 18 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 9\sqrt{3}$ (cm)
 따라서 원뿔의 부피는
 $\frac{1}{3} \times \pi \times 9^2 \times 9\sqrt{3} = 243\sqrt{3}$ (cm³)

04 오른쪽 그림과 같이 점 A에서 $\overline{BC}$ 에
 내린 수선의 발을 H라 하면
 $\triangle ACH$ 에서
 $\overline{AH} = 100 \sin 60^\circ = 100 \times \frac{\sqrt{3}}{2}$
 $= 50\sqrt{3}$ (m)



$\overline{CH} = 100 \cos 60^\circ = 100 \times \frac{1}{2} = 50$ (m)
 $\overline{BH} = \overline{BC} - \overline{CH} = 80 - 50 = 30$ (m)
 $\triangle ABH$ 에서
 $\overline{AB} = \sqrt{(50\sqrt{3})^2 + 30^2} = \sqrt{8400} = 20\sqrt{21}$ (m)

05 오른쪽 그림과 같이 점 A에서
 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하면
 $\triangle ABH$ 에서
 $\overline{AH} = 10 \sin 30^\circ = 10 \times \frac{1}{2} = 5$
 $\overline{BH} = 10 \cos 30^\circ = 10 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 5\sqrt{3}$
 $\angle C = 180^\circ - (105^\circ + 30^\circ) = 45^\circ$ 이므로
 $\triangle ACH$ 에서
 $\overline{CH} = \frac{5}{\tan 45^\circ} = \frac{5}{1} = 5$
 $\therefore \overline{BC} = \overline{BH} + \overline{CH} = 5\sqrt{3} + 5$



06 $\triangle CAH$ 에서
 $\angle ACH = 180^\circ - (90^\circ + 60^\circ) = 30^\circ$ 이므로
 $\overline{AH} = \overline{CH} \tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3} \overline{CH}$
 $\triangle CBH$ 에서
 $\angle BCH = 180^\circ - (90^\circ + 45^\circ) = 45^\circ$ 이므로
 $\overline{BH} = \overline{CH} \tan 45^\circ = \overline{CH}$
 이때 $\overline{AB} = \overline{AH} + \overline{BH}$ 이므로
 $\frac{\sqrt{3}}{3} \overline{CH} + \overline{CH} = 150, \frac{\sqrt{3} + 3}{3} \overline{CH} = 150$
 $\therefore \overline{CH} = \frac{450}{\sqrt{3} + 3} = 75(3 - \sqrt{3})$ (m)

STEP 2 개념 체크 | 교과서 속 필수 유형 p.17

- 01** $6\sqrt{3}$ m **02** 4.39 m **03** $243\sqrt{3}$ cm³ **04** $20\sqrt{21}$ m
05 $5\sqrt{3} + 5$ **06** $75(3 - \sqrt{3})$ m **07** 100 m

01 $\overline{AB} = 6 \tan 30^\circ = 6 \times \frac{\sqrt{3}}{3} = 2\sqrt{3}$ (m)
 $\overline{AC} = \frac{6}{\cos 30^\circ} = 6 \div \frac{\sqrt{3}}{2} = 4\sqrt{3}$ (m)
 $\therefore$ (나무의 높이) $= \overline{AB} + \overline{AC}$
 $= 2\sqrt{3} + 4\sqrt{3} = 6\sqrt{3}$ (m)

- 07** $\triangle CAH$ 에서 $\angle ACH = 180^\circ - (90^\circ + 20^\circ) = 70^\circ$ 이므로
 $\overline{AH} = \overline{CH} \tan 70^\circ = 2.7\overline{CH}$
 $\triangle CBH$ 에서 $\angle BCH = 180^\circ - (90^\circ + 35^\circ) = 55^\circ$ 이므로
 $\overline{BH} = \overline{CH} \tan 55^\circ = 1.4\overline{CH}$
 이때 $\overline{AB} = \overline{AH} - \overline{BH}$ 이므로
 $2.7\overline{CH} - 1.4\overline{CH} = 130, 1.3\overline{CH} = 130$
 $\therefore \overline{CH} = 100 \text{ (m)}$

STEP 1 02 삼각비의 활용 - 넓이 구하기 p. 18~p. 19

01 (1) $\frac{21}{2}$ (2) $6\sqrt{2}$ (3) $18\sqrt{3}$ (4) $\frac{15\sqrt{2}}{4}$

02 (1) $14\sqrt{3}$ (2) $\frac{9\sqrt{3}}{4} + \frac{27}{2}$

03 $a, 60^\circ, a, \frac{\sqrt{3}}{2}, \frac{\sqrt{3}}{4}a^2$

04 (1) $18\sqrt{3}$ (2) 15 (3) $20\sqrt{6}$ (4) 15

05 (1) $30\sqrt{2}$ (2) 18 (3) 10 (4) $\frac{15\sqrt{6}}{4}$

01 (1) $\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 6 \times 7 \times \sin 30^\circ$
 $= \frac{1}{2} \times 6 \times 7 \times \frac{1}{2} = \frac{21}{2}$

(2) $\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 4 \times 6 \times \sin 45^\circ$
 $= \frac{1}{2} \times 4 \times 6 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 6\sqrt{2}$

(3) $\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 6 \times 12 \times \sin (180^\circ - 120^\circ)$
 $= \frac{1}{2} \times 6 \times 12 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 18\sqrt{3}$

(4) $\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 5 \times 3 \times \sin (180^\circ - 135^\circ)$
 $= \frac{1}{2} \times 5 \times 3 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{15\sqrt{2}}{4}$

- 02** (1) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$ 를 그으

면

$\square ABCD$

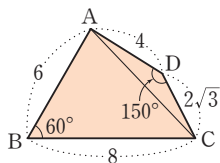
$= \triangle ABC + \triangle ACD$

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

$+ \frac{1}{2} \times 4 \times 2\sqrt{3} \times \sin (180^\circ - 150^\circ)$

$= \frac{1}{2} \times 6 \times 8 \times \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{1}{2} \times 4 \times 2\sqrt{3} \times \frac{1}{2}$

$= 12\sqrt{3} + 2\sqrt{3} = 14\sqrt{3}$



- (2) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$ 를 그으

면

$\square ABCD$

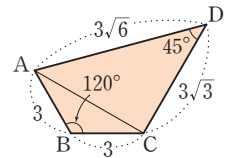
$= \triangle ABC + \triangle ACD$

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

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

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

$= \frac{9\sqrt{3}}{4} + \frac{27}{2}$



- 04** (1) $\square ABCD = 4 \times 9 \times \sin 60^\circ$

$= 4 \times 9 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 18\sqrt{3}$

- (2) $\square ABCD = 5 \times 3\sqrt{2} \times \sin 45^\circ$

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

- (3) $\square ABCD = 4\sqrt{3} \times 10 \times \sin (180^\circ - 135^\circ)$

$= 4\sqrt{3} \times 10 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 20\sqrt{6}$

- (4) $\square ABCD = 5 \times 6 \times \sin (180^\circ - 150^\circ)$

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

- 05** (1) $\square ABCD = \frac{1}{2} \times 12 \times 10 \times \sin 45^\circ$

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

- (2) $\square ABCD = \frac{1}{2} \times 6 \times 4\sqrt{3} \times \sin 60^\circ$

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

- (3) $\square ABCD = \frac{1}{2} \times 5 \times 8 \times \sin (180^\circ - 150^\circ)$

$= \frac{1}{2} \times 5 \times 8 \times \frac{1}{2} = 10$

- (4) $\square ABCD = \frac{1}{2} \times 3\sqrt{2} \times 5 \times \sin (180^\circ - 120^\circ)$

$= \frac{1}{2} \times 3\sqrt{2} \times 5 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{15\sqrt{6}}{4}$

STEP 2 개념 체크 | 교과서 속 필수 유형 p. 20

01 45°

02 16 cm

03 $100\sqrt{3} \text{ cm}^2$

04 $(12\pi - 9\sqrt{3}) \text{ cm}^2$

05 $50\sqrt{2} \text{ cm}^2$

06 60°

07 9

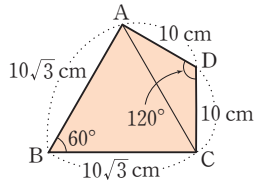
- 01** $\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 3 \times 8 \times \sin B = 6\sqrt{2}$ 에서

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

이때 $\angle B$ 는 예각이므로 $\angle B = 45^\circ$

02 $\triangle ABC = \frac{1}{2} \times \overline{AB} \times 10 \times \sin(180^\circ - 120^\circ)$
 $= \frac{1}{2} \times \overline{AB} \times 10 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 40\sqrt{3}$
 에서 $\frac{5\sqrt{3}}{2} \overline{AB} = 40\sqrt{3} \quad \therefore \overline{AB} = 16 \text{ (cm)}$

03 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$ 를 그
 으면
 $\square ABCD$
 $= \triangle ABC + \triangle ACD$
 $= \frac{1}{2} \times 10\sqrt{3} \times 10\sqrt{3} \times \sin 60^\circ$

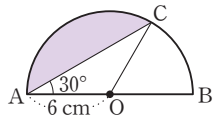


$$+ \frac{1}{2} \times 10 \times 10 \times \sin(180^\circ - 120^\circ)$$

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

$$= 75\sqrt{3} + 25\sqrt{3} = 100\sqrt{3} \text{ (cm}^2\text{)}$$

04 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OC}$ 를 그으면
 $\triangle AOC$ 는 $\overline{OA} = \overline{OC}$ 인 이등변삼
 각형이므로
 $\angle AOC = 180^\circ - (30^\circ + 30^\circ) = 120^\circ$
 $\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)



$$= (\text{부채꼴 AOC의 넓이}) - \triangle AOC$$

$$= \pi \times 6^2 \times \frac{120}{360} - \frac{1}{2} \times 6 \times 6 \times \sin(180^\circ - 120^\circ)$$

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

$$= 12\pi - 9\sqrt{3} \text{ (cm}^2\text{)}$$

05 $\overline{AD} = \overline{AB} = 10 \text{ cm}$ 이므로
 $\square ABCD = 10 \times 10 \times \sin(180^\circ - 135^\circ)$
 $= 10 \times 10 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 50\sqrt{2} \text{ (cm}^2\text{)}$

06 $\square ABCD = 3\sqrt{3} \times 4 \times \sin B = 18$ 에서
 $12\sqrt{3} \sin B = 18 \quad \therefore \sin B = \frac{\sqrt{3}}{2}$
 이때 $0^\circ < \angle B < 90^\circ$ 이므로 $\angle B = 60^\circ$

07 $\square ABCD = \frac{1}{2} \times 6 \times x \times \sin 45^\circ$
 $= \frac{1}{2} \times 6 \times x \times \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{27\sqrt{2}}{2}$
 에서 $\frac{3\sqrt{2}}{2} x = \frac{27\sqrt{2}}{2} \quad \therefore x = 9$

3 원과 직선

STEP 1 01 원의 현에 관한 성질

p. 21~p. 24

01 (1) 22° (2) 65°

02 (1) 17 (2) $5\sqrt{3}$ (3) $3\sqrt{5}$

03 (1) 4 (2) $\frac{16}{3}$

04 (1) 130° (2) 30° (3) 135°

05 (1) 7 (2) 5 (3) 18 (4) 13

06 (1) 5 cm (2) 9 cm (3) 6 cm (4) 10 cm

07 (1) $2\sqrt{39}$ (2) $4\sqrt{3}$ (3) 6 (4) $2\sqrt{2}$

08 5 cm

09 (1) $\frac{25}{6}$ (2) $\frac{29}{4}$ (3) $\frac{25}{2}$ (4) 10

10 (1) 15 cm (2) 6 cm (3) 6 cm (4) 10 cm

11 (1) 12 (2) 4 (3) 5 (4) 2

12 (1) 8 (2) 14 (3) 10 (4) 3 (5) 2

13 (1) 6 (2) 10 (3) $\sqrt{41}$ (4) 5 (5) 4

02 (1) $\triangle OPT$ 에서 $x = \sqrt{15^2 + 8^2} = \sqrt{289} = 17$
 (2) $\triangle OPT$ 에서 $x = \sqrt{10^2 - 5^2} = \sqrt{75} = 5\sqrt{3}$
 (3) $\overline{PO} = 2 + 5 = 7 \text{ (cm)}$ 이므로 $\triangle OPT$ 에서
 $x = \sqrt{7^2 - 2^2} = \sqrt{45} = 3\sqrt{5}$

03 (1) $\overline{OT} = x$ 이므로 $\triangle OPT$ 에서
 $(x+4)^2 = x^2 + (4\sqrt{3})^2, x^2 + 8x + 16 = x^2 + 48$
 $8x = 32 \quad \therefore x = 4$
 (2) $\overline{OP} = x + 6$ 이므로 $\triangle OPT$ 에서
 $(x+6)^2 = x^2 + 10^2, x^2 + 12x + 36 = x^2 + 100$
 $12x = 64 \quad \therefore x = \frac{16}{3}$

04 (1) $\angle PAO = \angle PBO = 90^\circ$ 이므로 $\square APBO$ 에서
 $90^\circ + 50^\circ + 90^\circ + \angle x = 360^\circ \quad \therefore \angle x = 130^\circ$
 (2) $\angle PAO = \angle PBO = 90^\circ$ 이므로 $\square APBO$ 에서
 $90^\circ + \angle x + 90^\circ + 150^\circ = 360^\circ \quad \therefore \angle x = 30^\circ$
 (3) $\angle PAO = \angle PBO = 90^\circ$ 이므로 $\square AOBP$ 에서
 $90^\circ + \angle x + 90^\circ + 45^\circ = 360^\circ \quad \therefore \angle x = 135^\circ$

06 (1) $\overline{AB} \perp \overline{CD}, \overline{AM} = \overline{BM}$ 이므로 $\overline{CD}$ 는 원의 지름이다.
 따라서 반지름의 길이는 $\frac{1}{2} \times 10 = 5 \text{ (cm)}$
 (2) $\overline{AB} \perp \overline{CD}, \overline{CM} = \overline{DM}$ 이므로 $\overline{AB}$ 는 원의 지름이다.
 따라서 반지름의 길이는 $\frac{1}{2} \times 18 = 9 \text{ (cm)}$
 (3) $\overline{AB} \perp \overline{CD}, \overline{AM} = \overline{BM}$ 이므로 $\overline{CD}$ 는 원의 지름이다.
 따라서 반지름의 길이는 $\frac{1}{2} \times (9 + 3) = 6 \text{ (cm)}$
 (4) $\overline{AB} \perp \overline{CD}, \overline{AM} = \overline{BM}$ 이므로 $\overline{CD}$ 는 원의 지름이다.
 따라서 반지름의 길이는 $\frac{1}{2} \times (4 + 16) = 10 \text{ (cm)}$

07 (1) $\triangle OAH$ 에서 $\overline{AH} = \sqrt{8^2 - 5^2} = \sqrt{39}$

$\therefore x = 2\overline{AH} = 2\sqrt{39}$

(2) $\triangle OAH$ 에서 $\overline{AH} = \sqrt{4^2 - 2^2} = \sqrt{12} = 2\sqrt{3}$

$\therefore x = 2\overline{AH} = 2 \times 2\sqrt{3} = 4\sqrt{3}$

(3) $\overline{AH} = \frac{1}{2}\overline{AB} = \frac{1}{2} \times 16 = 8$

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

(4) $\overline{AH} = \frac{1}{2}\overline{AB} = \frac{1}{2} \times 8 = 4$

$\triangle OAH$ 에서 $x = \sqrt{(2\sqrt{6})^2 - 4^2} = \sqrt{8} = 2\sqrt{2}$

08 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$ 를 그으면

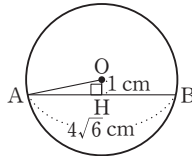
$\overline{AH} = \frac{1}{2}\overline{AB} = \frac{1}{2} \times 4\sqrt{6} = 2\sqrt{6}$ (cm)

이므로

$\triangle OAH$ 에서

$\overline{OA} = \sqrt{(2\sqrt{6})^2 + 1^2} = \sqrt{25} = 5$ (cm)

따라서 원 O의 반지름의 길이는 5 cm이다.



09 (1) $\overline{BH} = \overline{AH} = 4$, $\overline{OH} = x - 3$ 이므로

$\triangle OBH$ 에서

$x^2 = (x-3)^2 + 4^2$, $x^2 = x^2 - 6x + 25$

$6x = 25 \quad \therefore x = \frac{25}{6}$

(2) $\overline{AH} = \overline{BH} = 5$, $\overline{OH} = x - 2$ 이므로

$\triangle OAH$ 에서

$x^2 = 5^2 + (x-2)^2$, $x^2 = x^2 - 4x + 29$

$4x = 29 \quad \therefore x = \frac{29}{4}$

(3) $\overline{AH} = \frac{1}{2}\overline{AB} = \frac{1}{2} \times 20 = 10$, $\overline{OH} = x - 5$ 이므로

$\triangle OAH$ 에서

$x^2 = 10^2 + (x-5)^2$, $x^2 = x^2 - 10x + 125$

$10x = 125 \quad \therefore x = \frac{25}{2}$

(4) $\overline{BH} = \frac{1}{2}\overline{AB} = \frac{1}{2} \times 12 = 6$, $\overline{OH} = x - 2$ 이므로

$\triangle OBH$ 에서

$x^2 = (x-2)^2 + 6^2$, $x^2 = x^2 - 4x + 40$

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

10 (1) $\overline{CH}$ 는 현 AB의 수직이등분선이므로 $\overline{CH}$ 의 연장선은 원의 중심을 지난다.

오른쪽 그림과 같이 원의 중심을

O, 반지름의 길이를 r cm라 하면

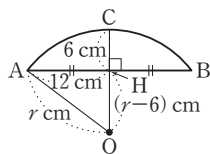
$\overline{OA} = r$ cm, $\overline{OH} = (r-6)$ cm

이므로 $\triangle OAH$ 에서

$r^2 = 12^2 + (r-6)^2$, $r^2 = r^2 - 12r + 180$

$12r = 180 \quad \therefore r = 15$

따라서 원의 반지름의 길이는 15 cm이다.



(2) $\overline{CH}$ 는 현 AB의 수직이등분선이므로 $\overline{CH}$ 의 연장선은 원의 중심을 지난다.

오른쪽 그림과 같이 원의 중심

을 O, 반지름의 길이를 r cm라

하면 $\overline{OB} = r$ cm,

$\overline{OH} = (r-3)$ cm이므로

$\triangle OBH$ 에서

$r^2 = (3\sqrt{3})^2 + (r-3)^2$, $r^2 = r^2 - 6r + 36$

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

따라서 원의 반지름의 길이는 6 cm이다.

(3) $\overline{CH}$ 는 현 AB의 수직이등분선이므로 $\overline{CH}$ 의 연장선은 원의 중심을 지난다.

오른쪽 그림과 같이 원의 중심

을 O, 반지름의 길이를 r cm라

하면 $\overline{OA} = r$ cm,

$\overline{OH} = (r-2)$ cm이고

$\overline{AH} = \frac{1}{2}\overline{AB}$

$= \frac{1}{2} \times 4\sqrt{5} = 2\sqrt{5}$ (cm)

이므로 $\triangle OAH$ 에서

$r^2 = (2\sqrt{5})^2 + (r-2)^2$, $r^2 = r^2 - 4r + 24$

$4r = 24 \quad \therefore r = 6$

따라서 원의 반지름의 길이는 6 cm이다.

(4) $\overline{CH}$ 는 현 AB의 수직이등분선이므로 $\overline{CH}$ 의 연장선은 원의 중심을 지난다.

오른쪽 그림과 같이 원의 중심

을 O, 반지름의 길이를 r cm라

하면 $\overline{OA} = r$ cm,

$\overline{OH} = (r-4)$ cm이고

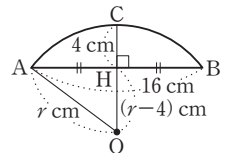
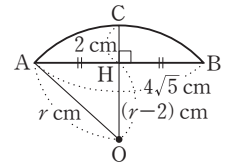
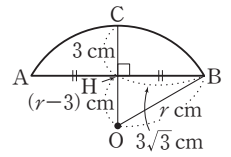
$\overline{AH} = \frac{1}{2}\overline{AB} = \frac{1}{2} \times 16 = 8$ (cm)

이므로 $\triangle OAH$ 에서

$r^2 = 8^2 + (r-4)^2$, $r^2 = r^2 - 8r + 80$

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

따라서 원의 반지름의 길이는 10 cm이다.



13 (1) $\triangle OAM$ 에서 $\overline{AM} = \sqrt{(3\sqrt{2})^2 - 3^2} = \sqrt{9} = 3$

$\overline{AB} = 2\overline{AM} = 2 \times 3 = 6$

$\overline{OM} = \overline{ON}$ 이므로 $\overline{CD} = \overline{AB} = 6 \quad \therefore x = 6$

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

$\overline{ND} = \frac{1}{2}\overline{CD} = \frac{1}{2} \times 16 = 8$

$\triangle ODN$ 에서 $x = \sqrt{6^2 + 8^2} = \sqrt{100} = 10$

(3) $\overline{OM} = \overline{ON}$ 이므로 $\overline{AB} = \overline{CD} = 10$

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

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

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

$\overline{ND} = \frac{1}{2} \overline{CD} = \frac{1}{2} \times 8 = 4$

$\triangle ODN$ 에서 $x = \sqrt{3^2 + 4^2} = \sqrt{25} = 5$

(5) $\overline{AB} = \overline{CD}$ 이므로 $\overline{ON} = \overline{OM} = x$

$\overline{CN} = \frac{1}{2} \overline{CD} = \frac{1}{2} \times 12 = 6$

$\triangle OCN$ 에서 $x = \sqrt{(2\sqrt{13})^2 - 6^2} = \sqrt{16} = 4$

STEP 2 개념 체크 | 교과서 속 필수 유형

p. 25

- 01 ③ 02 $25\pi \text{ cm}^2$ 03 $\frac{17}{3} \text{ cm}$ 04 $14\sqrt{3} \text{ cm}$ 05 24 cm
06 ⑤ 07 44°

01 $\triangle OAH$ 에서 $\overline{AH} = \sqrt{7^2 - 5^2} = \sqrt{24} = 2\sqrt{6} \text{ (cm)}$ 이므로
 $\overline{AB} = 2\overline{AH} = 2 \times 2\sqrt{6} = 4\sqrt{6} \text{ (cm)}$
 $\therefore x = 4\sqrt{6}$

02 $\overline{AH} = \frac{1}{2} \overline{AB} = \frac{1}{2} \times 8 = 4 \text{ (cm)}$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$ 를 긋고

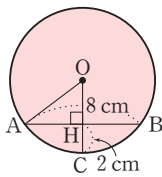
$\overline{OA} = x \text{ cm}$ 라 하면 $\overline{OH} = (x-2) \text{ cm}$

이므로 $\triangle OAH$ 에서

$x^2 = 4^2 + (x-2)^2, x^2 = x^2 - 4x + 20$

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

따라서 원 O의 넓이는 $\pi \times 5^2 = 25\pi \text{ (cm}^2\text{)}$



03 $\overline{CH}$ 는 현 AB의 수직이등분선이므로 $\overline{CH}$ 의 연장선은 원의 중심을 지난다.

오른쪽 그림과 같이 원의 중심을 O,

원의 반지름의 길이를 $r \text{ cm}$ 라 하면

$\overline{OA} = r \text{ cm}, \overline{OH} = (r-3) \text{ cm}$ 이

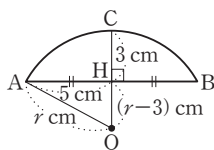
므로

$\triangle OAH$ 에서

$r^2 = 5^2 + (r-3)^2, r^2 = r^2 - 6r + 34$

$6r = 34 \quad \therefore r = \frac{17}{3}$

따라서 원의 반지름의 길이는 $\frac{17}{3} \text{ cm}$ 이다.



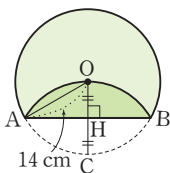
04 오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에서 $\overline{AB}$ 에 내린 수선의 발을 H, $\overline{OH}$ 의 연장선이 원과 만나는 점을 C라 하면

$\overline{OC} = \overline{OA} = 14 \text{ cm}$ 이므로

$\overline{OH} = \overline{CH} = \frac{1}{2} \overline{OC} = \frac{1}{2} \times 14 = 7 \text{ (cm)}$

$\triangle OAH$ 에서 $\overline{AH} = \sqrt{14^2 - 7^2} = \sqrt{147} = 7\sqrt{3} \text{ (cm)}$

$\therefore \overline{AB} = 2\overline{AH} = 2 \times 7\sqrt{3} = 14\sqrt{3} \text{ (cm)}$



05 $\triangle OAC$ 에서 $\angle OCA = 90^\circ$ 이므로
 $\overline{AC} = \sqrt{15^2 - 9^2} = \sqrt{144} = 12 \text{ (cm)}$
 $\therefore \overline{AB} = 2\overline{AC} = 2 \times 12 = 24 \text{ (cm)}$

06 $\overline{AB} = \overline{CD}$ 이므로 $\overline{ON} = \overline{OM} = x \text{ cm}$ 이고

$\overline{CN} = \frac{1}{2} \overline{CD} = \frac{1}{2} \times 20 = 10 \text{ (cm)}$ 이므로

$\triangle OCN$ 에서 $x = \sqrt{(2\sqrt{34})^2 - 10^2} = \sqrt{36} = 6$

07 $\overline{OM} = \overline{ON}$ 이므로 $\overline{AB} = \overline{AC}$

즉 $\triangle ABC$ 는 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 인 이등변삼각형이므로

$\angle ACB = \angle ABC = 68^\circ$

$\therefore \angle x = 180^\circ - (68^\circ + 68^\circ) = 44^\circ$

STEP 1 02 원의 접선에 관한 성질

p. 26~p. 28

- 01 (1) $\angle PBO$ (2) $\overline{PO}$ (3) $\overline{OB}$ (4) RHS (5) $\overline{PB}$
02 (1) 7 (2) 3
03 (1) 15 (2) 7
04 (1) 64 (2) 54 (3) 8
05 (1) 22 cm (2) 48 cm (3) 20 cm
06 (1) 12 (2) 15 (3) 7
07 (1) 4 cm (2) 1 cm
08 (1) 8 (2) 4 (3) 12 (4) 7
09 3
10 4
11 8 cm

03 (1) $\triangle OAP$ 에서 $\angle OAP = 90^\circ$ 이므로
 $\overline{PA} = \sqrt{17^2 - 8^2} = \sqrt{225} = 15 \text{ (cm)}$

$\overline{PB} = \overline{PA}$ 이므로 $x = 15$

(2) $\overline{PA} = \overline{PB} = 3\sqrt{5} \text{ cm}$

$\angle OAP = 90^\circ$ 이므로 $\triangle OAP$ 에서

$x = \sqrt{(3\sqrt{5})^2 + 2^2} = \sqrt{49} = 7$

04 (1) $\triangle PAB$ 는 $\overline{PA} = \overline{PB}$ 인 이등변삼각형이므로

$\angle PAB = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 52^\circ) = 64^\circ \quad \therefore x = 64$

(2) $\triangle PAB$ 는 $\overline{PA} = \overline{PB}$ 인 이등변삼각형이므로

$\angle APB = 180^\circ - (63^\circ + 63^\circ) = 54^\circ \quad \therefore x = 54$

(3) $\triangle PAB$ 는 $\overline{PA} = \overline{PB}$ 인 이등변삼각형이므로

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

즉 $\triangle PAB$ 는 정삼각형이므로 $x = 8$

05 (1) ($\triangle ABC$ 의 둘레의 길이) $= 2 \times (2 + 6 + 3) = 22 \text{ (cm)}$

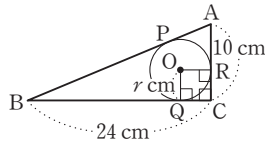
(2) ($\triangle ABC$ 의 둘레의 길이) $= 2 \times (6 + 9 + 9) = 48 \text{ (cm)}$

(3) ($\triangle ABC$ 의 둘레의 길이) $= 2 \times (3 + 5 + 2) = 20 \text{ (cm)}$

- 06 (1) $\overline{BQ} = \overline{BP} = 7$ cm
 $\overline{AR} = \overline{AP} = 3$ cm이므로
 $\overline{CQ} = \overline{CR} = \overline{AC} - \overline{AR} = 8 - 3 = 5$ (cm)
 $\therefore x = 7 + 5 = 12$
- (2) $\overline{BQ} = \overline{BP} = \overline{AB} - \overline{AP} = 11 - 5 = 6$ (cm)
 $\overline{AR} = \overline{AP} = 5$ cm이므로
 $\overline{CQ} = \overline{CR} = \overline{AC} - \overline{AR} = 14 - 5 = 9$ (cm)
 $\therefore x = 6 + 9 = 15$
- (3) $\overline{AR} = \overline{AP} = (10 - x)$ cm
 $\overline{BQ} = \overline{BP} = x$ cm이므로 $\overline{CR} = \overline{CQ} = (12 - x)$ cm
 이때 $\overline{AC} = \overline{AR} + \overline{CR}$ 이므로
 $8 = (10 - x) + (12 - x), 2x = 14 \quad \therefore x = 7$

- 07 (1) $\overline{AB} = \sqrt{24^2 + 10^2} = \sqrt{676} = 26$ (cm)

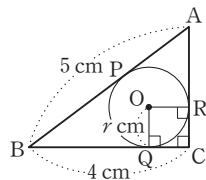
오른쪽 그림과 같이 $\overline{OQ}$,
 $\overline{OR}$ 을 긋고 원 O의 반지름
 의 길이를 r cm라 하면
 $\square OQCR$ 은 정사각형이므
 로



$\overline{CQ} = \overline{CR} = r$ cm
 이때 $\overline{BP} = \overline{BQ} = (24 - r)$ cm,
 $\overline{AP} = \overline{AR} = (10 - r)$ cm이고
 $\overline{AB} = \overline{AP} + \overline{BP}$ 이므로
 $(10 - r) + (24 - r) = 26, 2r = 8 \quad \therefore r = 4$
 따라서 원 O의 반지름의 길이는 4 cm이다.

- (2) $\overline{AC} = \sqrt{5^2 - 4^2} = \sqrt{9} = 3$ (cm)

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OQ}$, $\overline{OR}$ 을
 긋고 원 O의 반지름의 길이를
 r cm라 하면



$\square OQCR$ 은 정사각형이므로
 $\overline{CQ} = \overline{CR} = r$ cm
 이때 $\overline{BP} = \overline{BQ} = (4 - r)$ cm,
 $\overline{AP} = \overline{AR} = (3 - r)$ cm이고
 $\overline{AB} = \overline{AP} + \overline{BP}$ 이므로
 $(3 - r) + (4 - r) = 5, 2r = 2 \quad \therefore r = 1$
 따라서 원 O의 반지름의 길이는 1 cm이다.

- 08 (1) $\overline{AB} + \overline{CD} = \overline{AD} + \overline{BC}$ 이므로
 $7 + x = 6 + 9 \quad \therefore x = 8$
- (2) $\overline{AB} + \overline{CD} = \overline{AD} + \overline{BC}$ 이므로
 $x + 4 = 3 + 5 \quad \therefore x = 4$
- (3) $\overline{AB} + \overline{CD} = \overline{AD} + \overline{BC}$ 이므로
 $x + (4 + 7) = 7 + 16 \quad \therefore x = 12$
- (4) $\overline{AB} + \overline{CD} = \overline{AD} + \overline{BC}$ 이므로
 $(4 + 5) + 8 = x + 10 \quad \therefore x = 7$

- 09 $\overline{AB} + \overline{CD} = \overline{AD} + \overline{BC}$ 이므로
 $13 + 10 = (4 + x) + 16 \quad \therefore x = 3$

- 10 $\overline{AB} + \overline{CD} = \overline{AD} + \overline{BC}$ 이므로
 $9 + 14 = x + (5 + 10) \quad \therefore x = 8$
 $\overline{BP} = \overline{BQ} = 5$ 이므로
 $\overline{AP} = \overline{AB} - \overline{BP} = 9 - 5 = 4 \quad \therefore y = 4$
 $\therefore x - y = 8 - 4 = 4$

- 11 $\overline{AB} + \overline{CD} = \overline{AD} + \overline{BC}$ 이므로
 $\overline{AB} + \overline{CD} = 6 + 10 = 16$ (cm)
 이때 $\square ABCD$ 는 등변사다리꼴이므로
 $\overline{AB} = \overline{CD} = \frac{1}{2} \times 16 = 8$ (cm)

STEP 2 개념 체크 | 교과서 속 필수 유형

p. 29

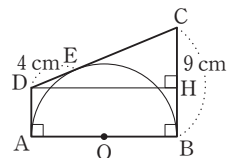
- 01 ⑤ 02 ③ 03 12 cm 04 5 05 3 cm
 06 2

- 01 ① $\overline{PA} = \overline{PB} = 6$ cm
 ③ $\square APBO$ 에서
 $90^\circ + 60^\circ + 90^\circ + \angle AOB = 360^\circ \quad \therefore \angle AOB = 120^\circ$
 ④ $\triangle PAO \equiv \triangle PBO$ (RHS 합동)이므로
 $\angle APO = \angle BPO = \frac{1}{2} \angle APB = \frac{1}{2} \times 60^\circ = 30^\circ$
 ⑤ $\triangle PAO$ 에서 $\overline{OP} = \frac{6}{\cos 30^\circ} = 6 \div \frac{\sqrt{3}}{2} = 4\sqrt{3}$ (cm)
 따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

- 02 $\overline{BE} = \overline{BD}, \overline{CE} = \overline{CF}, \overline{AD} = \overline{AF}$ 이므로
 $\overline{AB} + \overline{BC} + \overline{CA} = \overline{AB} + (\overline{BE} + \overline{CE}) + \overline{CA}$
 $= (\overline{AB} + \overline{BD}) + (\overline{CF} + \overline{CA})$
 $= \overline{AD} + \overline{AF}$
 $= 2\overline{AD}$
 즉 $10 + 9 + 11 = 2\overline{AD}$ 이므로 $\overline{AD} = 15$ (cm)
 $\therefore \overline{BD} = \overline{AD} - \overline{AB} = 15 - 10 = 5$ (cm)

- 03 $\overline{CE} = \overline{CB} = 9$ cm이므로
 $\overline{CD} = \overline{CE} + \overline{DE} = 9 + 4 = 13$ (cm)

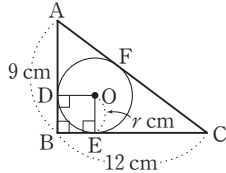
오른쪽 그림과 같이 점 D에서 $\overline{BC}$
 에 내린 수선의 발을 H라 하면
 $\overline{BH} = \overline{DA} = \overline{DE} = 4$ cm이므로
 $\overline{CH} = \overline{BC} - \overline{BH}$



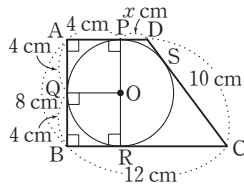
$= 9 - 4 = 5$ (cm)
 $\triangle CDH$ 에서 $\overline{DH} = \sqrt{13^2 - 5^2} = \sqrt{144} = 12$ (cm)
 $\therefore \overline{AB} = \overline{DH} = 12$ cm

- 04 $\overline{AF} = \overline{AD} = x$ cm
 $\overline{BE} = \overline{BD} = 6$ cm이므로
 $\overline{CF} = \overline{CE} = \overline{BC} - \overline{BE} = 9 - 6 = 3$ (cm)
 이때 $\triangle ABC$ 의 둘레의 길이가 28 cm이므로
 $(x+6) + 9 + (3+x) = 28, 2x = 10 \quad \therefore x = 5$

- 05 $\overline{AC} = \sqrt{9^2 + 12^2} = \sqrt{225} = 15$ (cm)
 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OD}, \overline{OE}$ 를
 긋고 원 O의 반지름의 길이를
 r cm라 하면
 $\square DBEO$ 는 정사각형이므로
 $\overline{BD} = \overline{BE} = r$ cm
 이때 $\overline{AF} = \overline{AD} = (9-r)$ cm,
 $\overline{CF} = \overline{CE} = (12-r)$ cm이고
 $\overline{AC} = \overline{AF} + \overline{CF}$ 이므로
 $15 = (9-r) + (12-r), 2r = 6 \quad \therefore r = 3$
 따라서 원 O의 반지름의 길이는 3 cm이다.



- 06 오른쪽 그림과 같이 $\overline{PR}, \overline{OQ}$ 를
 그으면 $\square AQOP, \square QBRO$ 는
 한 변의 길이가 같은 정사각형
 이므로
 $\overline{AQ} = \overline{BQ} = \frac{1}{2} \overline{AB}$
 $= \frac{1}{2} \times 8 = 4$ (cm)
 $\therefore \overline{AP} = \overline{AQ} = 4$ cm
 $\overline{AB} + \overline{CD} = \overline{AD} + \overline{BC}$ 이므로
 $8 + 10 = (4+x) + 12 \quad \therefore x = 2$



4 원주각

STEP 1

01 원주각의 성질

p. 30~p. 33

- 01 (1) 5 (2) 80
 02 (1) 50° (2) 30°
 03 (1) 6 (2) 8
 04 (1) 48° (2) 35° (3) 26° (4) 110°
 05 (1) 64° (2) 100° (3) 84° (4) 216°
 06 (1) 150° (2) 75°
 07 (1) 55° (2) 40°
 08 (1) $\angle x = 56^\circ, \angle y = 32^\circ$ (2) $\angle x = 60^\circ, \angle y = 25^\circ$
 09 (1) 35° (2) 65° (3) 20°
 10 (1) 40° (2) 55°
 11 26°
 12 (1) 58° (2) 43° (3) 36° (4) 72°
 13 45°
 14 (1) 5 (2) 25 (3) 48 (4) 5
 15 12
 16 10
 17 70°

- 04 (1) $\angle x = \frac{1}{2} \angle AOB = \frac{1}{2} \times 96^\circ = 48^\circ$
 (2) $\angle x = \frac{1}{2} \angle AOB = \frac{1}{2} \times 70^\circ = 35^\circ$
 (3) $\angle x = \frac{1}{2} \angle AOB = \frac{1}{2} \times 52^\circ = 26^\circ$
 (4) $\angle x = \frac{1}{2} \times 220^\circ = 110^\circ$

- 05 (1) $\angle x = 2 \angle APB = 2 \times 32^\circ = 64^\circ$
 (2) $\angle x = 2 \angle APB = 2 \times 50^\circ = 100^\circ$
 (3) $\angle x = 2 \angle APB = 2 \times 42^\circ = 84^\circ$
 (4) $\angle x = 2 \angle APB = 2 \times 108^\circ = 216^\circ$

- 06 (1) $\angle x = 360^\circ - 210^\circ = 150^\circ$
 (2) $\angle y = \frac{1}{2} \angle x = \frac{1}{2} \times 150^\circ = 75^\circ$

- 07 (1) $\triangle OBC$ 에서 $\angle OCB = \angle OBC = 35^\circ$ 이므로
 $\angle BOC = 180^\circ - (35^\circ + 35^\circ) = 110^\circ$
 $\therefore \angle x = \frac{1}{2} \angle BOC = \frac{1}{2} \times 110^\circ = 55^\circ$
 (2) $\angle BOC = 2 \angle BAC = 2 \times 50^\circ = 100^\circ$
 $\triangle OBC$ 에서 $\overline{OB} = \overline{OC}$ 이므로
 $\angle x = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 100^\circ) = 40^\circ$

- 09 (1) $\angle DBC = \angle DAC = 10^\circ$ (호 CD에 대한 원주각)
 $\triangle BCP$ 에서 $\angle x = 10^\circ + 25^\circ = 35^\circ$
 (2) $\angle ACD = \angle ABD = 35^\circ$ (호 AD에 대한 원주각)
 $\triangle CDP$ 에서 $\angle x = 180^\circ - (80^\circ + 35^\circ) = 65^\circ$

- (3) $\angle DBC = \angle DAC = 50^\circ$ (호 CD에 대한 원주각)
 $\triangle BCP$ 에서 $50^\circ + \angle x = 70^\circ \quad \therefore \angle x = 20^\circ$

- 10** (1) $\overline{AB}$ 가 원 O의 지름이므로 $\angle APB = 90^\circ$
 $\triangle ABP$ 에서 $\angle x = 180^\circ - (90^\circ + 50^\circ) = 40^\circ$
 (2) $\overline{AB}$ 가 원 O의 지름이므로 $\angle APB = 90^\circ$
 $\triangle ABP$ 에서 $\angle x = 180^\circ - (90^\circ + 35^\circ) = 55^\circ$

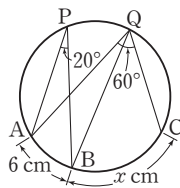
- 11** $\overline{AB}$ 가 원 O의 지름이므로 $\angle APB = 90^\circ$
 $\triangle OPA$ 에서 $\angle OPA = \angle OAP = 64^\circ$ 이므로
 $64^\circ + \angle x = 90^\circ \quad \therefore \angle x = 26^\circ$

- 12** (1) $\overline{BD}$ 가 원 O의 지름이므로 $\angle BCD = 90^\circ$
 $\angle ACD = \angle ABD = \angle x$ (호 AD에 대한 원주각)이므로
 $32^\circ + \angle x = 90^\circ \quad \therefore \angle x = 58^\circ$
 (2) $\overline{BD}$ 가 원 O의 지름이므로 $\angle BCD = 90^\circ$
 $\angle ACD = \angle ABD = \angle x$ (호 AD에 대한 원주각)이므로
 $47^\circ + \angle x = 90^\circ \quad \therefore \angle x = 43^\circ$
 (3) $\overline{BD}$ 가 원 O의 지름이므로 $\angle BAD = 90^\circ$
 $\angle CAD = \angle CBD = \angle x$ (호 CD에 대한 원주각)이므로
 $54^\circ + \angle x = 90^\circ \quad \therefore \angle x = 36^\circ$
 (4) $\overline{BD}$ 가 원 O의 지름이므로 $\angle BCD = 90^\circ$
 $\angle ACB = \angle ADB = 18^\circ$ (호 AB에 대한 원주각)이므로
 $18^\circ + \angle x = 90^\circ \quad \therefore \angle x = 72^\circ$

- 13** $\overline{AC}$ 가 원 O의 지름이므로 $\angle ABC = 90^\circ$
 $\therefore \angle PBC = \angle ABC - \angle ABP = 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$
 $\triangle PBC$ 에서 $\angle x + 30^\circ = 75^\circ \quad \therefore \angle x = 45^\circ$

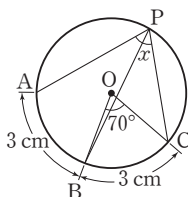
- 14** (3) $8 : 4 = x^\circ : 24^\circ \quad \therefore x = 48$
 (4) $15 : x = 66^\circ : 22^\circ \quad \therefore x = 5$

- 15** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BQ}$ 를 그으면
 $\angle AQB = \angle APB = 20^\circ$
 (호 AB에 대한 원주각)
 이므로
 $\angle BQC = \angle AQC - \angle AQB$
 $= 60^\circ - 20^\circ = 40^\circ$
 $\widehat{AB} : \widehat{BC} = \angle APB : \angle BQC$ 이므로
 $6 : x = 20^\circ : 40^\circ \quad \therefore x = 12$



- 16** $\angle APB = \frac{1}{2} \angle AOB = \frac{1}{2} \times 92^\circ = 46^\circ$
 $\widehat{AB} : \widehat{BC} = \angle APB : \angle BPC$ 이므로
 $x : 5 = 46^\circ : 23^\circ \quad \therefore x = 10$

- 17** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BP}$ 를 그으면
 $\angle BPC = \frac{1}{2} \angle BOC = \frac{1}{2} \times 70^\circ = 35^\circ$
 $\widehat{AB} = \widehat{BC}$ 이므로
 $\angle APB = \angle BPC = 35^\circ$
 $\therefore \angle x = 35^\circ + 35^\circ = 70^\circ$



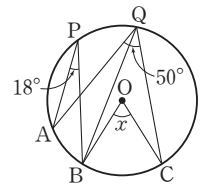
- 01** $\angle x = 110^\circ, \angle y = 70^\circ$ **02** ⑤ **03** 65° **04** 64°
05 48° **06** ⑤ **07** 54° **08** 60° **09** 48°
10 54° **11** 50° **12** 72°

- 01** $\angle x = \frac{1}{2} \times (360^\circ - 140^\circ) = 110^\circ$
 $\angle y = \frac{1}{2} \times 140^\circ = 70^\circ$

- 02** $\widehat{ADC}$ 에 대한 중심각의 크기는 $2 \times 100^\circ = 200^\circ$ 이므로
 $\angle x = 360^\circ - 200^\circ = 160^\circ$

- 03** $\angle PAO = \angle PBO = 90^\circ$ 이므로 $\square APBO$ 에서
 $\angle AOB = 360^\circ - (90^\circ + 50^\circ + 90^\circ) = 130^\circ$
 $\therefore \angle x = \frac{1}{2} \angle AOB = \frac{1}{2} \times 130^\circ = 65^\circ$

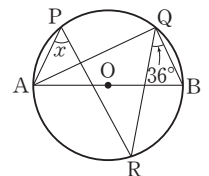
- 04** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BQ}$ 를 그으면
 $\angle AQB = \angle APB = 18^\circ$
 (호 AB에 대한 원주각)
 $\angle BQC = \angle AQC - \angle AQB$
 $= 50^\circ - 18^\circ = 32^\circ$
 $\therefore \angle x = 2 \angle BQC = 2 \times 32^\circ = 64^\circ$



- 05** $\angle x = \angle CBD = 20^\circ$ (호 CD에 대한 원주각)
 $\angle ACD = \angle ABD = 58^\circ$ (호 AD에 대한 원주각)이므로
 $\triangle BCD$ 에서 $20^\circ + (\angle y + 58^\circ) + 34^\circ = 180^\circ$
 $\therefore \angle y = 68^\circ$
 $\therefore \angle y - \angle x = 68^\circ - 20^\circ = 48^\circ$

- 06** $\overline{AB}$ 가 원 O의 지름이므로 $\angle ADB = 90^\circ$
 $\therefore \angle ADC = \angle ADB - \angle CDB = 90^\circ - 39^\circ = 51^\circ$
 $\angle ABC = \angle ADC = 51^\circ$ (호 AC에 대한 원주각)이므로
 $\triangle PCB$ 에서 $\angle CPB = 180^\circ - (36^\circ + 51^\circ) = 93^\circ$

- 07** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AQ}$ 를 그으면
 $\overline{AB}$ 가 원 O의 지름이므로
 $\angle AQB = 90^\circ$
 $\angle AQR = \angle APR = \angle x$
 (호 AR에 대한 원주각)이므로
 $\angle x = \angle AQB - \angle BQR = 90^\circ - 36^\circ = 54^\circ$



- 08** $\overline{AB}$ 가 반원 O의 지름이므로 $\angle ADB = 90^\circ$
 $\angle CAD = \frac{1}{2} \angle COD = \frac{1}{2} \times 60^\circ = 30^\circ$
 $\triangle PAD$ 에서 $\angle x = 180^\circ - (90^\circ + 30^\circ) = 60^\circ$

- 09** $\widehat{AC} = \widehat{BD}$ 이므로 $\angle BCD = \angle ABC = 24^\circ$
 $\triangle PCB$ 에서 $\angle APC = 24^\circ + 24^\circ = 48^\circ$

- 10** $\angle APB : \angle CQD = \widehat{AB} : \widehat{CD} = 1 : 3$ 이므로
 $18^\circ : \angle x = 1 : 3 \quad \therefore \angle x = 54^\circ$

11 $\widehat{AB}$ 에 대한 원주각의 크기는

$$\frac{1}{2}\angle AOB = \frac{1}{2} \times 60^\circ = 30^\circ$$

$\widehat{AB} : \widehat{CD} = (\widehat{AB}$ 에 대한 원주각) : $\angle CPD$ 이므로
 $3 : 5 = 30^\circ : \angle x \quad \therefore \angle x = 50^\circ$

12 $\angle ACB : \angle BAC : \angle CBA = \widehat{AB} : \widehat{BC} : \widehat{CA}$
 $= 4 : 5 : 6$

$$\text{이므로 } \angle ABC = 180^\circ \times \frac{6}{4+5+6} = 72^\circ$$

STEP 1 02 원주각의 활용

p. 36~p. 39

01 (1) ○ (2) ○ (3) ○ (4) × (5) × (6) ○

02 (1) 65° (2) 45°

03 (1) 100° (2) 110°

04 (1) $\angle x = 95^\circ, \angle y = 80^\circ$ (2) $\angle x = 90^\circ, \angle y = 115^\circ$
 (3) $\angle x = 70^\circ, \angle y = 75^\circ$ (4) $\angle x = 105^\circ, \angle y = 95^\circ$

05 $\angle x = 70^\circ, \angle y = 41^\circ$

06 115°

07 72°

08 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) ○ (5) × (6) ○

09 (1) 62° (2) 45° (3) 108° (4) 90°

10 (1) 64° (2) 72° (3) 65° (4) 45° (5) 38°

11 (1) $\angle x = 78^\circ, \angle y = 51^\circ$ (2) $\angle x = 40^\circ, \angle y = 80^\circ$
 (3) $\angle x = 57^\circ, \angle y = 57^\circ$ (4) $\angle x = 67^\circ, \angle y = 46^\circ$

12 (1) 100° (2) 60° (3) 35°

13 41°

14 25°

- 01 (1) 선분 AD에 대하여 $\angle ABD = \angle ACD$ 이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.
 (2) 선분 BC에 대하여 $\angle BAC = \angle BDC$ 이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.
 (3) $\triangle ABC$ 에서
 $\angle BAC = 180^\circ - (40^\circ + 60^\circ + 40^\circ) = 40^\circ$
 즉 선분 BC에 대하여 $\angle BAC = \angle BDC$ 이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.
 (4) 선분 BC에 대하여 $\angle BAC \neq \angle BDC$ 이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있지 않다.
 (5) $\angle CAD = 90^\circ - 15^\circ = 75^\circ$
 즉 선분 CD에 대하여 $\angle CAD \neq \angle CBD$ 이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있지 않다.
 (6) $\angle BDC = 110^\circ - 80^\circ = 30^\circ$
 즉 선분 BC에 대하여 $\angle BAC = \angle BDC$ 이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.

03 (1) $\square ABCD$ 가 원에 내접하므로
 $\angle x + 80^\circ = 180^\circ \quad \therefore \angle x = 100^\circ$

(2) $\square ABCD$ 가 원에 내접하므로
 $\angle x = \angle ADC = 110^\circ$

04 (1) $\square ABCD$ 가 원에 내접하므로
 $\angle x + 85^\circ = 180^\circ \quad \therefore \angle x = 95^\circ$
 $\angle y + 100^\circ = 180^\circ \quad \therefore \angle y = 80^\circ$

(2) $\square ABCD$ 가 원에 내접하므로
 $\angle x + 90^\circ = 180^\circ \quad \therefore \angle x = 90^\circ$
 $\angle y + 65^\circ = 180^\circ \quad \therefore \angle y = 115^\circ$

(3) $\square ABCD$ 가 원에 내접하므로
 $\angle x = \angle BAD = 70^\circ$
 $\angle y + 105^\circ = 180^\circ \quad \therefore \angle y = 75^\circ$

(4) $\square ABCD$ 가 원에 내접하므로
 $\angle x + 75^\circ = 180^\circ \quad \therefore \angle x = 105^\circ$
 $\angle y = \angle BAD = 95^\circ$

05 $\square ABCD$ 가 원 O에 내접하므로
 $\angle BAD + \angle BCD = 180^\circ$ 에서
 $\angle x + 110^\circ = 180^\circ \quad \therefore \angle x = 70^\circ$
 $\triangle ABD$ 에서 $\angle y = 180^\circ - (70^\circ + 69^\circ) = 41^\circ$

06 $\overline{AB}$ 가 원 O의 지름이므로 $\angle ADB = 90^\circ$
 $\triangle ABD$ 에서 $\angle DAB = 180^\circ - (90^\circ + 25^\circ) = 65^\circ$
 이때 $\square ABCD$ 가 원 O에 내접하므로
 $\angle DCB + \angle DAB = 180^\circ$ 에서
 $\angle x + 65^\circ = 180^\circ \quad \therefore \angle x = 115^\circ$

07 $\triangle ABD$ 에서 $\angle BAD = 180^\circ - (41^\circ + 67^\circ) = 72^\circ$
 이때 $\square ABCD$ 가 원에 내접하므로
 $\angle x = \angle BAD = 72^\circ$

- 08 (1) $\angle BAD + \angle BCD = 180^\circ$ 이므로 $\square ABCD$ 는 원에 내접한다.
 (2) $\angle DCE = \angle BAD$ 이므로 $\square ABCD$ 는 원에 내접한다.
 (3) $\angle ABC + \angle ADC \neq 180^\circ$ 이므로 $\square ABCD$ 는 원에 내접하지 않는다.
 (4) $\angle ABC = 180^\circ - 110^\circ = 70^\circ$
 즉 $\angle ABC = \angle CDE$ 이므로 $\square ABCD$ 는 원에 내접한다.
 (5) $\triangle ACD$ 에서 $\angle ADC = 180^\circ - (45^\circ + 35^\circ) = 100^\circ$
 즉 $\angle ABC + \angle ADC \neq 180^\circ$ 이므로 $\square ABCD$ 는 원에 내접하지 않는다.
 (6) $\square ABCD$ 는 등변사다리꼴이므로
 $\angle BAD = 180^\circ - 80^\circ = 100^\circ$
 즉 $\angle BAD + \angle BCD = 180^\circ$ 이므로 $\square ABCD$ 는 원에 내접한다.

- 10** (1) $\overrightarrow{AT}$ 가 원 O의 접선이므로
 $\angle BCA = \angle BAT = 66^\circ$
 $\triangle ABC$ 에서 $\angle x = 180^\circ - (66^\circ + 50^\circ) = 64^\circ$
 (2) $\overrightarrow{AT}$ 가 원 O의 접선이므로
 $\angle CBA = \angle CAT = 63^\circ$
 $\triangle ABC$ 에서 $\angle x = 180^\circ - (45^\circ + 63^\circ) = 72^\circ$
 (3) $\overrightarrow{AT}$ 가 원 O의 접선이므로
 $\angle BCA = \angle BAT = 80^\circ$
 $\triangle ABC$ 에서 $\angle x = 180^\circ - (35^\circ + 80^\circ) = 65^\circ$
 (4) $\overrightarrow{AT}$ 가 원 O의 접선이므로
 $\angle CBA = \angle CAT = \angle x$
 $\triangle ABC$ 에서 $\angle x = 180^\circ - (65^\circ + 70^\circ) = 45^\circ$
 (5) $\overline{BC}$ 는 원 O의 지름이므로 $\angle CAB = 90^\circ$
 $\overrightarrow{AT}$ 가 원 O의 접선이므로
 $\angle BCA = \angle BAT = \angle x$
 $\triangle ABC$ 에서 $\angle x = 180^\circ - (90^\circ + 52^\circ) = 38^\circ$

- 11** (1) $\overrightarrow{AT}$ 가 원 O의 접선이므로
 $\angle x = \angle BAT = 78^\circ$
 $\triangle ABC$ 에서 $\angle y = 180^\circ - (51^\circ + 78^\circ) = 51^\circ$
 (2) $\overrightarrow{AT}$ 가 원 O의 접선이므로
 $\angle y = \angle BAT = 80^\circ$
 $\triangle ABC$ 에서 $\angle x = 180^\circ - (80^\circ + 60^\circ) = 40^\circ$
 (3) $\overline{BC}$ 는 원 O의 지름이므로 $\angle CAB = 90^\circ$
 $\triangle ABC$ 에서 $\angle x = 180^\circ - (90^\circ + 33^\circ) = 57^\circ$
 $\overrightarrow{AT}$ 가 원 O의 접선이므로 $\angle y = \angle x = 57^\circ$
 (4) $\overrightarrow{AT}$ 가 원 O의 접선이므로
 $\angle x = \angle BAT = 67^\circ$
 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{BC} = \overline{BA}$ 이므로
 $\angle BAC = \angle BCA = 67^\circ$
 $\therefore \angle y = 180^\circ - (67^\circ + 67^\circ) = 46^\circ$

- 12** (1) $\overrightarrow{AT}$ 가 원 O의 접선이므로
 $\angle CBA = \angle CAT = 50^\circ$
 $\angle x = 2\angle CBA = 2 \times 50^\circ = 100^\circ$
 (2) $\angle BCA = \frac{1}{2}\angle BOA = \frac{1}{2} \times 120^\circ = 60^\circ$
 $\overrightarrow{AT}$ 가 원 O의 접선이므로 $\angle x = \angle BCA = 60^\circ$
 (3) $\overrightarrow{AT}$ 가 원 O의 접선이므로
 $\angle CBA = \angle CAT = 55^\circ$
 $\therefore \angle COA = 2\angle CBA = 2 \times 55^\circ = 110^\circ$
 $\triangle OAC$ 에서 $\overline{OA} = \overline{OC}$ 이므로
 $\angle x = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 110^\circ) = 35^\circ$

- 13** $\overline{AT}$ 가 원의 접선이므로
 $\angle CAT = \angle CBA = \angle x$
 $\triangle CTA$ 에서
 $28^\circ + \angle x = 69^\circ \quad \therefore \angle x = 41^\circ$

- 14** $\overline{CT}$ 가 원 O의 접선이므로
 $\angle BAT = \angle ADB = 65^\circ$
 $\overline{BD}$ 는 원 O의 지름이므로 $\angle BAD = 90^\circ$
 $\therefore \angle CAD = 180^\circ - (65^\circ + 90^\circ) = 25^\circ$

STEP 2 개념 체크 | 교과서 속 필수 유형 p. 40~p. 42

01 80°	02 ③	03 ④	04 129°	
05 $\angle x = 60^\circ, \angle y = 110^\circ$	06 ③	07 60°	08 ③	
09 80°	10 100°	11 ④, ⑤	12 ④	13 ④
14 ②	15 34°	16 50°	17 8°	18 ③

- 01** 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있으므로
 $\angle BDC = \angle BAC = 60^\circ$
 $\triangle DPC$ 에서 $\angle DPC = 180^\circ - (60^\circ + 40^\circ) = 80^\circ$
- 02** $\square ABCD$ 가 원에 내접하므로
 $\angle BAD + \angle BCD = 180^\circ$ 에서
 $\angle x + 72^\circ = 180^\circ \quad \therefore \angle x = 108^\circ$
 $\angle ABC + \angle ADC = 180^\circ$ 에서
 $55^\circ + \angle y = 180^\circ \quad \therefore \angle y = 125^\circ$
 $\therefore \angle y - \angle x = 125^\circ - 108^\circ = 17^\circ$
- 03** $\angle BOC = 2\angle BDC = 2 \times 60^\circ = 120^\circ$
 $\triangle OBC$ 에서 $\overline{OB} = \overline{OC}$ 이므로
 $\angle OCB = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 120^\circ) = 30^\circ$
 이때 $\square ABCD$ 가 원 O에 내접하므로
 $\angle BAD + \angle BCD = 180^\circ$
 $\angle BAD + (30^\circ + 40^\circ) = 180^\circ \quad \therefore \angle BAD = 110^\circ$
- 04** $\square ABCE$ 가 원에 내접하므로
 $\angle ABC + \angle CEA = 180^\circ$ 에서
 $75^\circ + \angle CEA = 180^\circ \quad \therefore \angle CEA = 105^\circ$
 $\triangle FCE$ 에서
 $\angle AFC = 24^\circ + 105^\circ = 129^\circ$
- 05** $\angle x = \angle DBC = 60^\circ$ (호 CD에 대한 원주각)
 이때 $\square ABCD$ 가 원에 내접하므로
 $\angle y = \angle DAB = 60^\circ + 50^\circ = 110^\circ$
- 06** $\angle x = \angle BAC = 50^\circ$ (호 BC에 대한 원주각)
 $\overline{AC}$ 가 원 O의 지름이므로 $\angle ADC = 90^\circ$ 이고
 $\angle ACD = \angle ABD = 40^\circ$ (호 AD에 대한 원주각)이므로
 $\triangle ACD$ 에서
 $\angle CAD = 180^\circ - (90^\circ + 40^\circ) = 50^\circ$
 이때 $\square ABCD$ 가 원에 내접하므로
 $\angle y = \angle BAD = 50^\circ + 50^\circ = 100^\circ$
 $\therefore \angle x + \angle y = 50^\circ + 100^\circ = 150^\circ$

07 □ABCD가 원에 내접하므로

$$\angle PAB = \angle BCD = 75^\circ$$

$$\triangle APB \text{에서 } \angle x = 180^\circ - (75^\circ + 45^\circ) = 60^\circ$$

08 $\angle ABC = \angle x$ 라 하면

□ABCD가 원에 내접하므로 $\angle CDE = \angle ABC = \angle x$

$$\triangle FBC \text{에서 } \angle DCE = \angle x + 30^\circ$$

$$\triangle DCE \text{에서 } \angle x + (\angle x + 30^\circ) + 40^\circ = 180^\circ$$

$$2\angle x = 110^\circ \quad \therefore \angle x = 55^\circ, \text{ 즉 } \angle ABC = 55^\circ$$

09 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$ 를 그으면

□ABDE가 원 O에 내접하므로

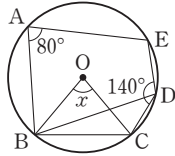
$$\angle BAE + \angle BDE = 180^\circ \text{에서}$$

$$80^\circ + \angle BDE = 180^\circ$$

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

이때 $\angle BDC = \angle CDE - \angle BDE = 140^\circ - 100^\circ = 40^\circ$ 이므로

$$\angle x = 2\angle BDC = 2 \times 40^\circ = 80^\circ$$



10 □ABQP가 원 O에 내접하므로

$$\angle PQC = \angle BAP = 80^\circ$$

또 □PQCD가 원 O'에 내접하므로

$$\angle PQC + \angle PDC = 180^\circ \text{에서}$$

$$80^\circ + \angle PDC = 180^\circ \quad \therefore \angle PDC = 100^\circ$$

11 ④ $\angle BAD + \angle BCD \neq 180^\circ$ 이므로 □ABCD는 원에 내접하지 않는다.

$$\textcircled{5} \angle ADC = 180^\circ - 105^\circ = 75^\circ$$

즉 $\angle ABE \neq \angle ADC$ 이므로 □ABCD는 원에 내접하지 않는다.

12 ④ $\angle ABC + \angle ADC \neq 180^\circ$ 이므로 □ABCD는 원에 내접하지 않는다.

13 $\overrightarrow{AT}$ 가 원 O의 접선이므로

$$\angle x = \angle ABC = 35^\circ, \angle y = \angle BCA = 100^\circ$$

$$\therefore \angle y - \angle x = 100^\circ - 35^\circ = 65^\circ$$

14 △OTB에서 $\overline{OT} = \overline{OB}$ 이므로

$$\angle OTB = \angle OBT = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 108^\circ) = 36^\circ$$

$\overrightarrow{PT}$ 가 원 O의 접선이므로

$$\angle ATP = \angle ABT = 36^\circ$$

15 $\overline{BC}$ 는 원 O의 지름이므로 $\angle CAB = 90^\circ$

$\overline{PA}$ 가 원 O의 접선이므로

$$\angle CAP = \angle CBA = 28^\circ$$

$$\triangle BPA \text{에서 } 28^\circ + \angle x + (28^\circ + 90^\circ) = 180^\circ$$

$$\therefore \angle x = 34^\circ$$

16 $\overline{PC}$ 가 원 O의 접선이므로

$$\angle BCP = \angle BAC = 30^\circ$$

□ABCD가 원에 내접하므로

$$\angle ABC + \angle ADC = 180^\circ \text{에서}$$

$$\angle ABC + 100^\circ = 180^\circ \quad \therefore \angle ABC = 80^\circ$$

$$\triangle BPC \text{에서 } \angle x + 30^\circ = 80^\circ \quad \therefore \angle x = 50^\circ$$

17 $\overrightarrow{CT}$ 가 원의 접선이므로

$$\angle x = \angle BDC = 45^\circ$$

□ABCD가 원에 내접하므로

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

$$98^\circ + \angle BCD = 180^\circ \quad \therefore \angle BCD = 82^\circ$$

따라서 $\angle y = 180^\circ - (45^\circ + 82^\circ) = 53^\circ$ 이므로

$$\angle y - \angle x = 53^\circ - 45^\circ = 8^\circ$$

18 □ABCD가 원 O'에 내접하므로

$$\angle CDP = \angle ABC = 55^\circ$$

$\overrightarrow{TT'}$ 가 원 O의 접선이므로

$$\angle CPT' = \angle CDP = 55^\circ$$

$$\therefore \angle DPC = 180^\circ - (81^\circ + 55^\circ) = 44^\circ$$

5 통계

STEP 1 01 산포도

p. 43~p. 45

01 (1) 수학 :

체육 :

(2) 수학

02 (1) 3, 3 (2) B, A (3) 작다

03 (1)

변량	3	2	5	6
편차	-1	-2	1	2

(2)

변량	12	13	10	14	11
편차	0	1	-2	2	-1

(3)

변량	6	8	11	13	12
편차	-4	-2	1	3	2

(4)

변량	19	17	14	19	21
편차	1	-1	-4	1	3

04 (1) 평균 : 15

변량	16	18	10	16
편차	1	3	-5	1

(2) 평균 : 25

변량	24	21	27	25	28
편차	-1	-4	2	0	3

05 (1) 0 (2) -9 (3) 1 06 (1) 1 (2) 81점

07 (1) ○ (2) ×, 표준편차는 분산의 음이 아닌 제곱근이다.

(3) ×, 분산이 클수록 변량은 평균에서 멀리 떨어져 있다. (4) ○

08 (1) 40 (2) 8 (3) $2\sqrt{2}$

09 (1) 12 t (2) $\frac{5}{3}$ (3) $\frac{\sqrt{15}}{3}$ t

10 (1) 분산 : 2, 표준편차 : $\sqrt{2}$ (2) 분산 : $\frac{18}{5}$, 표준편차 : $\frac{3\sqrt{10}}{5}$

(3) 분산 : 7, 표준편차 : $\sqrt{7}$ (4) 분산 : $\frac{8}{3}$, 표준편차 : $\frac{2\sqrt{6}}{3}$

11 (1) 분산 : $\frac{2}{5}$, 표준편차 : $\frac{\sqrt{10}}{5}$ 점 (2) 분산 : $\frac{32}{5}$, 표준편차 : $\frac{4\sqrt{10}}{5}$ 점

(3) 민경

12 (1) D반 (2) B반

02 (1) (A반의 평균) $= \frac{1 \times 2 + 2 \times 3 + 3 \times 5 + 4 \times 3 + 5 \times 2}{15}$
 $= \frac{45}{15} = 3(\text{회})$

(2) (B반의 평균) $= \frac{1 \times 3 + 2 \times 3 + 3 \times 3 + 4 \times 3 + 5 \times 3}{15}$
 $= \frac{45}{15} = 3(\text{회})$

04 (1) (평균) $= \frac{16+18+10+16}{4} = \frac{60}{4} = 15$

(2) (평균) $= \frac{24+21+27+25+28}{5} = \frac{125}{5} = 25$

05 (1) $3 + (-1) + x + 2 + (-4) = 0 \quad \therefore x = 0$

(2) $-2 + 3 + 5 + (-4) + x + 7 = 0 \quad \therefore x = -9$

(3) $x + (-6) + 1 + x + 1 + 2 = 0 \quad \therefore x = 1$

06 (1) $-1 + 2 + x + (-2) = 0 \quad \therefore x = 1$

(2) (3회의 성적) $-80 = 1$ 이므로

(3회의 성적) $= 81(\text{점})$

08 (2) $\frac{40}{5} = 8$

(3) $\sqrt{8} = 2\sqrt{2}$

09 (1) (평균) $= \frac{10+12+12+13+11+14}{6} = \frac{72}{6} = 12(t)$

(2) 편차는 차례로 $-2t, 0t, 0t, 1t, -1t, 2t$ 이므로

(분산) $= \frac{(-2)^2 + 0^2 + 0^2 + 1^2 + (-1)^2 + 2^2}{6}$

$= \frac{10}{6} = \frac{5}{3}$

(3) (표준편차) $= \sqrt{\frac{5}{3}} = \frac{\sqrt{15}}{3}(t)$

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

편차는 차례로 $-1, 1, -2, 2, 0$ 이므로

(분산) $= \frac{(-1)^2 + 1^2 + (-2)^2 + 2^2 + 0^2}{5} = \frac{10}{5} = 2$

(표준편차) $= \sqrt{2}$

(2) (평균) $= \frac{9+12+7+7+10}{5} = \frac{45}{5} = 9$

편차는 차례로 $0, 3, -2, -2, 1$ 이므로

(분산) $= \frac{0^2 + 3^2 + (-2)^2 + (-2)^2 + 1^2}{5} = \frac{18}{5}$

(표준편차) $= \sqrt{\frac{18}{5}} = \frac{3\sqrt{10}}{5}$

(3) (평균) $= \frac{2+3+9+3+5+8}{6} = \frac{30}{6} = 5$

편차는 차례로 $-3, -2, 4, -2, 0, 3$ 이므로

(분산) $= \frac{(-3)^2 + (-2)^2 + 4^2 + (-2)^2 + 0^2 + 3^2}{6} = \frac{42}{6} = 7$

(표준편차) $= \sqrt{7}$

(4) (평균) $= \frac{13+11+15+11+15+13}{6} = \frac{78}{6} = 13$

편차는 차례로 $0, -2, 2, -2, 2, 0$ 이므로

(분산) $= \frac{0^2 + (-2)^2 + 2^2 + (-2)^2 + 2^2 + 0^2}{6} = \frac{16}{6} = \frac{8}{3}$

(표준편차) $= \sqrt{\frac{8}{3}} = \frac{2\sqrt{6}}{3}$

- 11 (1) 편차는 차례로 0점, 1점, 0점, -1점, 0점이므로

$$(\text{분산}) = \frac{0^2 + 1^2 + 0^2 + (-1)^2 + 0^2}{5} = \frac{2}{5}$$

$$(\text{표준편차}) = \sqrt{\frac{2}{5}} = \frac{\sqrt{10}}{5} (\text{점})$$

- (2) 편차는 차례로 2점, -2점, 2점, -4점, 2점이므로

$$(\text{분산}) = \frac{2^2 + (-2)^2 + 2^2 + (-4)^2 + 2^2}{5} = \frac{32}{5}$$

$$(\text{표준편차}) = \sqrt{\frac{32}{5}} = \frac{4\sqrt{10}}{5} (\text{점})$$

- (3) 민경이의 표준편차가 지연이의 표준편차보다 작으므로 점수가 더 고르게 분포된 사람은 민경이다.

STEP 2 개념 체크 | 교과서 속 필수 유형 p. 46~p. 47

- 01 ④ 02 -4 03 ③
04 (1) 2 (2) 154 cm (3) B, C, E
05 (1) -2 (2) $\frac{22}{5}$ (3) $\frac{\sqrt{110}}{5}$ mm 06 ③ 07 5
08 9 09 ② 10 ② 11 ④

- 01 ④ 편차의 제곱의 평균을 분산이라 한다.

- 02 편차의 총합은 0이므로

$$0 + (-3) + 5 + x + (-2) + y + 6 + (-2) = 0$$

$$\therefore x + y = -4$$

- 03 ③ 편차의 총합은 0이므로

$$(-1) + (-3) + x + 3 + 0 = 0 \quad \therefore x = 1$$

- 04 (1) 편차의 총합은 0이므로

$$(-3) + 6 + x + (-10) + 5 = 0 \quad \therefore x = 2$$

- (2) (C의 키) - 152 = 2이므로 (C의 키) = 154 (cm)

- (3) 평균보다 큰 변량의 편차는 양수이므로 평균보다 키가 큰 학생은 B, C, E이다.

- 05 (1) 편차의 총합은 0이므로

$$2 + x + 1 + (-3) + 2 = 0 \quad \therefore x = -2$$

$$(2) (\text{분산}) = \frac{2^2 + (-2)^2 + 1^2 + (-3)^2 + 2^2}{5} = \frac{22}{5}$$

$$(3) (\text{표준편차}) = \sqrt{\frac{22}{5}} = \frac{\sqrt{110}}{5} (\text{mm})$$

- 06 ①~⑤의 평균은 모두 3으로 같다.

이때 표준편차가 가장 작다는 것은 변량이 평균에 가까이 모여 있는 것을 말하므로 표준편차가 가장 작은 것은 ③이다.

- 07 분산이 15.2이므로

$$\frac{x^2 + (-3)^2 + (-1)^2 + (-x)^2 + 4^2}{5} = 15.2$$

$$2x^2 + 26 = 76, x^2 = 25$$

이때 x 는 양수이므로 $x = 5$

- 08 평균이 5이므로

$$\frac{4 + x + 7 + y + 10}{5} = 5 \quad \therefore x + y = 4 \quad \dots\dots \textcircled{7}$$

편차는 차례로 -1, $x-5$, 2, $y-5$, 5이고 분산이 9.8이므로

$$\frac{(-1)^2 + (x-5)^2 + 2^2 + (y-5)^2 + 5^2}{5} = 9.8$$

$$(x-5)^2 + (y-5)^2 + 30 = 49$$

$$x^2 + y^2 - 10(x+y) + 80 = 49 \quad \dots\dots \textcircled{8}$$

①에 ⑦을 대입하면

$$x^2 + y^2 - 10 \times 4 + 80 = 49 \quad \therefore x^2 + y^2 = 9$$

- 09 B반의 표준편차가 가장 작으므로 다섯 반 중 성적이 가장 높은 반은 B반이다.

- 10 ①, ②, ③ B반의 표준편차가 A반의 표준편차보다 작으므로 B반이 A반보다 성적이 더 높다.

- ④, ⑤ 어느 반에 성적이 우수한 학생이 더 많은지는 알 수 없다.

따라서 옳은 것은 ②이다.

- 11 ⑦ 수행평가 점수가 가장 높은 학생이 어느 반에 있는지는 알 수 없다.

㉠ 편차의 총합은 항상 0이다.

㉡ 1반의 표준편차가 2반의 표준편차보다 작으므로 1반이 2반보다 수행평가 점수가 높다.

따라서 옳은 것은 ㉠, ㉡이다.

STEP 1 02 상자그림

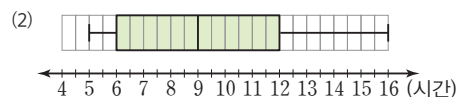
p. 48~p. 49

- 01 (1) ① 5, 7, 11, 15, 16, 18, 21 ② 15 ③ 7 ④ 18

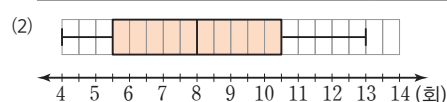
- (2) ① 34, 35, 38, 40, 44, 46, 49, 50 ② 42 ③ 36.5 ④ 47.5

- 02 제1사분위수 : 49 g, 제2사분위수 : 51 g, 제3사분위수 : 54 g

03 (1)	최솟값	제1사분위수	제2사분위수	제3사분위수	최댓값
	5시간	6시간	9시간	12시간	16시간



04 (1)	최솟값	제1사분위수	제2사분위수	제3사분위수	최댓값
	4회	5.5회	8회	10.5회	13회



05 (1)	최솟값	제1사분위수	제2사분위수	제3사분위수	최댓값
	45점	65점	70점	85점	95점

- (2) ㉠ (3) 25 %

- 06 (1) 4시간 (2) 6시간 (3) 8시간 (4) 10시간 (5) 50 %

- 07 (1) 4시간, 3.5시간 (2) A반 (3) 0.5시간 (4) B반 (5) A반

01 (1) ② 변량의 개수가 7이므로 중앙값, 즉 제2사분위수는 15이다.

③ 제1사분위수는 5, 7, 11의 중앙값인 7이다.

④ 제3사분위수는 16, 18, 21의 중앙값인 18이다.

(2) ② 변량의 개수가 8이므로 중앙값, 즉 제2사분위수는

$$\frac{40+44}{2}=42$$

③ 제1사분위수는 34, 35, 38, 40의 중앙값인

$$\frac{35+38}{2}=36.5\text{이다.}$$

④ 제3사분위수는 44, 46, 49, 50의 중앙값인

$$\frac{46+49}{2}=47.5\text{이다.}$$

02 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

46, 47, 49, 49, 50, 52, 52, 54, 56, 57이고

변량의 개수가 10이므로 중앙값, 즉 제2사분위수는

$$\frac{50+52}{2}=51\text{ (g)이다.}$$

제1사분위수는 46, 47, 49, 49, 50의 중앙값인 49 g이고, 제3사분위수는 52, 52, 54, 56, 57의 중앙값인 54 g이다.

03 (1) 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

5, 5, 6, 6, 7, 8, 10, 10, 12, 12, 15, 16이고

변량 중 가장 작은 값은 5이므로 최솟값은 5시간, 변량 중 가장 큰 값은 16이므로 최댓값은 16시간이다.

변량의 개수가 12이므로 중앙값, 즉 제2사분위수는

$$\frac{8+10}{2}=9\text{(시간)이다.}$$

제1사분위수는 5, 5, 6, 6, 7, 8의 중앙값인 $\frac{6+6}{2}=6\text{(시간)}$

이고, 제3사분위수는 10, 10, 12, 12, 15, 16의 중앙값인

$$\frac{12+12}{2}=12\text{(시간)이다.}$$

04 (1) 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

4, 5, 5, 6, 6, 7, 8, 9, 10, 10, 11, 11, 13이고

변량 중 가장 작은 값은 4이므로 최솟값은 4회, 변량 중 가장 큰 값은 13이므로 최댓값은 13회이다.

변량의 개수가 13이므로 중앙값, 즉 제2사분위수는 8회이다.

제1사분위수는 4, 5, 5, 6, 6, 7의 중앙값인 $\frac{5+6}{2}=5.5\text{(회)}$

이고, 제3사분위수는 9, 10, 10, 11, 11, 13의 중앙값인

$$\frac{10+11}{2}=10.5\text{(회)이다.}$$

05 (2) 주어진 상자그림에서 변량이 가장 밀집되어 있는 구간은 길이가 가장 짧은 ㉠이다.

(3) 제3사분위수가 85점이므로 수학 성적이 85점 이상인 학생은 전체의 약 25 %이다.

06 (5) 주어진 상자그림에서 6시간은 제1사분위수, 10시간은 제3사분위수이므로 수면 시간이 6시간 이상 10시간 이하인 학생은 전체의 약 50 %이다.

07 (2) A반의 최댓값은 7시간이고, B반의 최댓값은 6시간이므로 공부 시간이 가장 긴 학생이 속한 반은 A반이다.

(3) A반의 제1사분위수는 2시간, B반의 제1사분위수는 2.5시간이므로 B반의 제1사분위수가 A반의 제1사분위수보다 0.5시간 더 길다.

(4) A반의 상자의 길이는 $5-2=3\text{(시간)}$ 이고, B반의 상자의 길이는 $4-2.5=1.5\text{(시간)}$ 이므로 A반의 상자의 길이가 B반의 상자의 길이보다 길다.

따라서 전체 중 중앙에 위치한 약 50 %의 공부 시간은 B반이 A반보다 더 밀집되어 있다.

(5) A반의 제2사분위수가 4시간이므로 공부 시간이 4시간 이상인 학생은 A반 전체의 약 50 %이다.

또 B반의 제3사분위수가 4시간이므로 공부 시간이 4시간 이상인 학생은 B반 전체의 약 25 %이다.

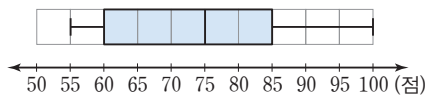
따라서 A반이 B반보다 공부 시간이 4시간 이상인 학생의 비율이 더 높다.

STEP 2 개념 체크 | 교과서 속 필수 유형

p. 50

01 64.5

02 제1사분위수 : 60점, 제2사분위수 : 75점, 제3사분위수 : 85점



03 ③

04 ①, ④

05 ㉠, ㉡

01 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

17, 18, 20, 20, 21, 22, 24, 25, 29이고 변량의 개수가 9이므로 중앙값, 즉 제2사분위수는 21이다.

$$\therefore b=21$$

제1사분위수는 17, 18, 20, 20의 중앙값인 $\frac{18+20}{2}=19$ 이고,

제3사분위수는 22, 24, 25, 29의 중앙값인 $\frac{24+25}{2}=24.5$ 이

다.

$$\therefore a=19, c=24.5$$

$$\therefore a+b+c=19+21+24.5=64.5$$

02 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

55, 57, 58, 59, 60, 62, 65, 71, 74, 76, 78, 81, 82, 85, 90, 90, 98, 100이고

변량 중 가장 작은 값은 55이므로 최솟값은 55점, 변량 중 가장 큰 값은 100이므로 최댓값은 100점이다.

또 변량의 개수가 18이므로 중앙값, 즉 제2사분위수는

$$\frac{74+76}{2}=75(\text{점})\text{이다.}$$

제1사분위수는 55, 57, 58, 59, 60, 62, 65, 71, 74의 중앙값인 60점이고, 제3사분위수는 76, 78, 81, 82, 85, 90, 90, 98, 100의 중앙값인 85점이다.

03 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

1, 2, 2, 2, 3, 3, 4, 6, 6, 6, 7, 7, 8, 9이고

변량 중 가장 작은 값은 1이므로 최솟값은 1, 변량 중 가장 큰 값은 9이므로 최댓값은 9이다.

또 변량의 개수가 14이므로 중앙값, 즉 제2사분위수는

$$\frac{4+6}{2}=5\text{이다.}$$

제1사분위수는 1, 2, 2, 2, 3, 3, 4의 중앙값인 2이고,

제3사분위수는 6, 6, 6, 7, 7, 8, 9의 중앙값인 7이다.

따라서 상자그림으로 알맞은 것은 ③이다.

04 ② 주어진 상자그림에서 최댓값은 10개이므로 가장 많이 맞힌 학생은 10개를 맞혔다.

③ 주어진 상자그림에서 최솟값은 1개이므로 퀴즈를 1개도 맞히지 못한 학생은 없다.

④ 주어진 상자그림에서 제1사분위수가 4개이고, 제3사분위수가 8개이므로 퀴즈를 맞힌 개수가 4개 이상 8개 이하인 학생 수는 전체의 약 50 %이다.

⑤ 제3사분위수는 8개이므로 퀴즈를 맞힌 개수가 상위 25 %에 속하려면 적어도 8개를 맞혀야 한다.

따라서 옳은 것은 ①, ④이다.

05 ㉠ A반의 봉사활동 시간의 중앙값은 4시간이고, B반의 봉사활동 시간의 최솟값은 4시간이므로 같다.

㉡ A반의 상자의 길이는 $6-3=3(\text{시간})$ 이고, B반의 상자의 길이는 $8-6=2(\text{시간})$ 이므로 전체 중 중앙에 위치한 약 50 %의 봉사활동 시간은 B반이 A반보다 더 밀집되어 있다.

㉢ B반의 중앙값이 A반의 중앙값보다 높고, B반의 상자그림의 위치가 A반의 상자그림의 위치보다 오른쪽에 있으므로 B반의 봉사활동 시간이 A반의 봉사활동 시간보다 대체로 길다고 할 수 있다.

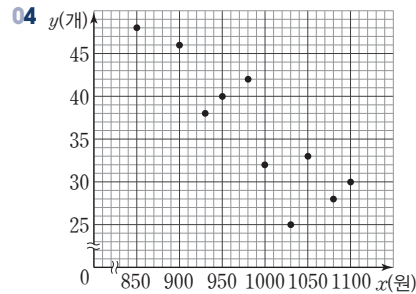
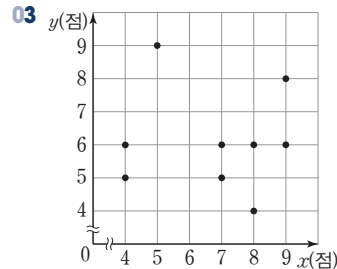
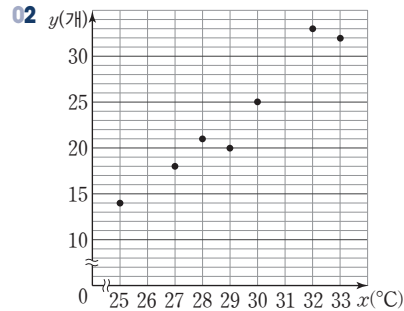
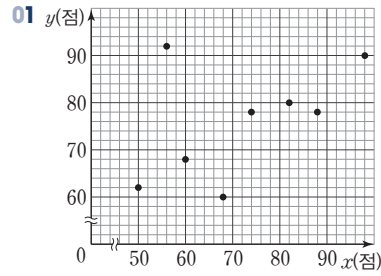
㉣ 봉사활동 시간이 가장 긴 학생은 B반에 있다.

따라서 옳은 것은 ㉡, ㉢이다.

STEP 1

03 산점도와 상관관계

p. 51~p. 53



05 (1) 음의 상관관계 (2) 양의 상관관계 (3) 상관관계가 없다.

06 (1) ㉠, ㉡ (2) ㉢, ㉣ (3) ㉤, ㉥

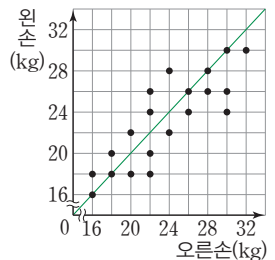
07 ㉠, ㉢, ㉤

08 (1) ㉠ (2) × (3) ㉡ (4) × (5) ㉢ (6) ㉣

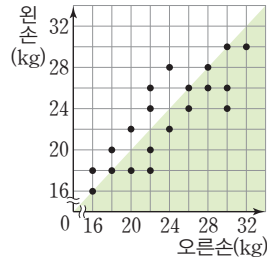
09 (1) 양의 상관관계 (2) 5명 (3) 9명 (4) 15 %

10 (1) 음의 상관관계 (2) 7명 (3) 75점 (4) 50 %

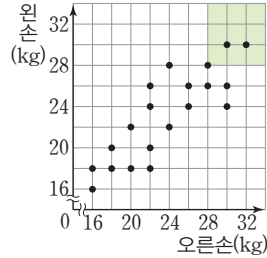
09 (2) 오른손의 악력과 왼손의 악력이 같은 학생 수는 오른쪽 산점도에서 직선 위의 점의 개수와 같으므로 5명이다.



(3) 오른손의 악력이 왼손의 악력보다 높은 학생 수는 오른쪽 산점도에서 색칠한 부분(경계선 제외)에 속하는 점의 개수와 같으므로 9명이다.

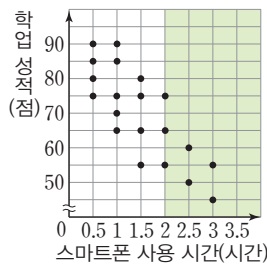


(4) 오른손의 악력과 왼손의 악력이 모두 28 kg 이상인 학생 수는 오른쪽 산점도에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하는 점의 개수와 같으므로 3명이다.

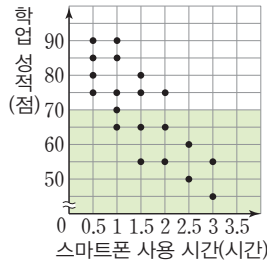


$$\therefore \frac{3}{20} \times 100 = 15 (\%)$$

10 (2) 스마트폰 사용 시간이 2시간 이상인 학생 수는 오른쪽 산점도에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하는 점의 개수와 같으므로 7명이다.



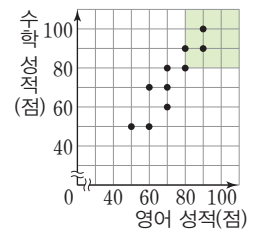
(4) 학업 성적이 70점 이하인 학생 수는 오른쪽 산점도에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하는 점의 개수와 같으므로 10명이다.



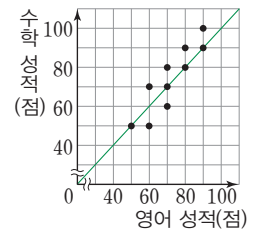
$$\therefore \frac{10}{20} \times 100 = 50 (\%)$$

따라서 두 변량 사이의 상관관계가 주어진 산점도와 같은 것은 ②이다.

03 영어 성적과 수학 성적이 모두 80점 이상인 학생 수는 오른쪽 산점도에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하는 점의 개수와 같으므로 4명이다.

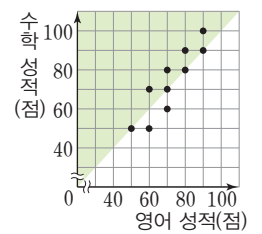


04 영어 성적과 수학 성적이 같은 학생 수는 오른쪽 산점도에서 직선 위의 점의 개수와 같으므로 4명이다.



$$\therefore \frac{4}{10} \times 100 = 40 (\%)$$

05 수학 성적이 영어 성적보다 좋은 학생 수는 오른쪽 산점도에서 색칠한 부분(경계선 제외)에 속하는 점의 개수와 같으므로 4명이다. 따라서 4명의 수학 성적의 평균을 구하면



$$\frac{70+80+90+100}{4} = \frac{340}{4} = 85(\text{점})$$

STEP 2 개념 체크 | 교과서 속 필수 유형 p. 54

- 01 ㉠ 02 ② 03 4명 04 40 % 05 85점
06 ③ 07 ④

01 ㉠ 산점도에서 변량 x 가 증가함에 따라 대체로 변량 y 는 감소하는 경향이 있을 때, 두 변량 x, y 사이에는 음의 상관관계가 있다.
따라서 옳지 않은 것은 ㉠이다.

02 주어진 산점도는 양의 상관관계를 나타낸다.

- ①, ③ 상관관계가 없다.
② 양의 상관관계
④, ⑤ 음의 상관관계

