정답과 해설

V. 삼각비

01 삼각비의 뜻과 값

STEP 1 교과서 개념 확인 테스트

본문 8~9쪽

1-1 (1) $\sin A=\frac{2}{3}$, $\cos A=\frac{\sqrt{5}}{3}$, $\tan A=\frac{2\sqrt{5}}{5}$

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

1-2 (1) $\sin A=\frac{3}{5}$, $\cos A=\frac{4}{5}$, $\tan A=\frac{3}{4}$

(2) $\sin A=\frac{\sqrt{7}}{4}$, $\cos A=\frac{3}{4}$, $\tan A=\frac{\sqrt{7}}{3}$

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

(2) $\sin C=\frac{1}{2}$, $\cos C=\frac{\sqrt{3}}{2}$, $\tan C=\frac{\sqrt{3}}{3}$

2-2 (1) $\sin B=\frac{\sqrt{3}}{3}$, $\cos B=\frac{\sqrt{6}}{3}$, $\tan B=\frac{\sqrt{2}}{2}$

(2) $\sin B=\frac{5}{6}$, $\cos B=\frac{\sqrt{11}}{6}$, $\tan B=\frac{5\sqrt{11}}{11}$

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

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

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

4-2 (1) 0.7431 (2) 0.6691 (3) 1.1106

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

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

6-1 (1) 1.9063 (2) 58

6-2 (1) 0.6096 (2) 2

1-1 (1) $\sin A=\frac{\overline{BC}}{\overline{AB}}=\frac{4}{6}=\frac{2}{3}$

$\cos A=\frac{\overline{AC}}{\overline{AB}}=\frac{2\sqrt{5}}{6}=\frac{\sqrt{5}}{3}$

$\tan A=\frac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\frac{4}{2\sqrt{5}}=\frac{2\sqrt{5}}{5}$

(2) $\sin B=\frac{\overline{AC}}{\overline{AB}}=\frac{2\sqrt{5}}{6}=\frac{\sqrt{5}}{3}$

$\cos B=\frac{\overline{BC}}{\overline{AB}}=\frac{4}{6}=\frac{2}{3}$

$\tan B=\frac{\overline{AC}}{\overline{BC}}=\frac{2\sqrt{5}}{4}=\frac{\sqrt{5}}{2}$

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

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

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

(2) $\sin A=\frac{\overline{BC}}{\overline{AB}}=\frac{\sqrt{7}}{4}$

$\cos A=\frac{\overline{AC}}{\overline{AB}}=\frac{3}{4}$

$\tan A=\frac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\frac{\sqrt{7}}{3}$

2-1 (1) 피타고라스 정리에 의하여

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

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

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

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

2-2 (1) 피타고라스 정리에 의하여

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

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

$\cos B=\frac{\overline{AB}}{\overline{BC}}=\frac{2}{\sqrt{6}}=\frac{\sqrt{6}}{3}$

$\tan B=\frac{\overline{AC}}{\overline{AB}}=\frac{\sqrt{2}}{2}$

(2) 피타고라스 정리에 의하여

$\overline{BC}=\sqrt{6^2-5^2}=\sqrt{11}$

$\therefore \sin B=\frac{\overline{AC}}{\overline{AB}}=\frac{5}{6}$

$\cos B=\frac{\overline{BC}}{\overline{AB}}=\frac{\sqrt{11}}{6}$

$\tan B=\frac{\overline{AC}}{\overline{BC}}=\frac{5}{\sqrt{11}}=\frac{5\sqrt{11}}{11}$

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

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

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

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

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

(2) $\cos 30^\circ-\tan 30^\circ=\frac{\sqrt{3}}{2}-\frac{\sqrt{3}}{3}=\frac{\sqrt{3}}{6}$

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

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

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

$= \frac{3}{2}$

4-1 (1) $\sin 37^\circ = \frac{\overline{AB}}{\overline{OA}} = \frac{0.6018}{1} = 0.6018$

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

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

4-2 (1) $\sin 48^\circ = \frac{\overline{AB}}{\overline{OA}} = \frac{0.7431}{1} = 0.7431$

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

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

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

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

(3) $\cos 45^\circ \times \sin 0^\circ - \sin 45^\circ \times \cos 0^\circ$

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

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

(4) $(\cos 60^\circ + \cos 0^\circ)(\sin 30^\circ - \sin 90^\circ)$

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

$= \frac{3}{2}\times\left(-\frac{1}{2}\right)$

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

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

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

$= 1\times(1+0\times 0)$

$= 1$

(3) $\sin 90^\circ \times \tan 60^\circ - \cos 90^\circ \times \tan 45^\circ$

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

$= \sqrt{3}$

(4) $(\cos 0^\circ + \sin 60^\circ)(\sin 90^\circ - \cos 60^\circ)$

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

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

$= \frac{2+\sqrt{3}}{4}$

6-1 (1) $\sin 30^\circ + \cos 29^\circ + \tan 28^\circ$

$= 0.5000 + 0.8746 + 0.5317$

$= 1.9063$

(2) $\sin 28^\circ = 0.4695$, $\tan 30^\circ = 0.5774$이므로

$x=28$, $y=30$

$\therefore x+y=28+30=58$

6-2 (1) $\sin 36^\circ - \cos 38^\circ + \tan 39^\circ$

$= 0.5878 - 0.7880 + 0.8098$

$= 0.6096$

(2) $\sin 37^\circ = 0.6018$, $\cos 39^\circ = 0.7771$이므로

$x=37$, $y=39$

$\therefore y-x=39-37=2$

STEP 2 기출 기초 테스트

본문 10~11쪽

1-1 (1) 9 (2) $3\sqrt{7}$	**1-2** $25\sqrt{5}$
2-1 $\sin A = \frac{\sqrt{39}}{8}$, $\tan A = \frac{\sqrt{39}}{5}$	
2-2 $\cos B = \frac{2\sqrt{6}}{7}$, $\tan B = \frac{5\sqrt{6}}{12}$	
3-1 $\frac{12}{13}$	**3-2** $\frac{3}{5}$
4-1 $x=3\sqrt{3}$, $y=6\sqrt{3}$	**4-2** $x=8\sqrt{2}$, $y=8\sqrt{2}$
5-1 $2\sqrt{3}$	**5-2** $x=3\sqrt{3}$, $y=3\sqrt{6}$
6-1 0.2313	**6-2** (1) $\overline{OB}$ (2) $\overline{AB}$ (3) $\overline{CD}$
7-1 10.598	**7-2** 4.5315

1-1 (1) $\cos A = \frac{\overline{AB}}{12} = \frac{3}{4}$이므로

$\overline{AB} = 9$

(2) 피타고라스 정리에 의하여

$\overline{BC} = \sqrt{12^2-9^2} = \sqrt{63} = 3\sqrt{7}$

1-2 $\sin B = \frac{\overline{AC}}{15} = \frac{2}{3}$이므로

$\overline{AC} = 10$

피타고라스 정리에 의하여

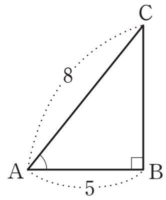
$\overline{BC} = \sqrt{15^2-10^2} = \sqrt{125} = 5\sqrt{5}$

$\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2}\times\overline{BC}\times\overline{AC}$

$= \frac{1}{2}\times 5\sqrt{5}\times 10$

$= 25\sqrt{5}$

2-1 $\cos A=\frac{5}{8}$이므로 오른쪽 그림과 같은 직각삼각형 ABC를 그리면 피타고라스 정리에 의하여

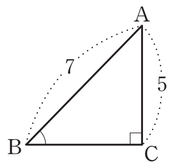


$\overline{BC}=\sqrt{8^2-5^2}=\sqrt{39}$

$\therefore \sin A=\frac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\frac{\sqrt{39}}{8}$

$\tan A=\frac{\overline{BC}}{\overline{AB}}=\frac{\sqrt{39}}{5}$

2-2 $\sin B=\frac{5}{7}$이므로 오른쪽 그림과 같은 직각삼각형 ABC를 그리면 피타고라스 정리에 의하여



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

$\therefore \cos B=\frac{\overline{BC}}{\overline{AB}}=\frac{2\sqrt{6}}{7}$

$\tan B=\frac{\overline{AC}}{\overline{BC}}=\frac{5}{2\sqrt{6}}=\frac{5\sqrt{6}}{12}$

3-1 △ABC에서 피타고라스 정리에 의하여

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

△ABC∽△EBD (AA 닮음)이므로 $\angle C=\angle x$

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

3-2 △ABC에서 피타고라스 정리에 의하여

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

△ABC∽△HAC (AA 닮음)이므로 $\angle B=\angle x$

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

4-1 $\sin 60^\circ=\frac{9}{y}=\frac{\sqrt{3}}{2}$에서 $y=\frac{18}{\sqrt{3}}=6\sqrt{3}$

$\tan 60^\circ=\frac{9}{x}=\sqrt{3}$에서 $x=\frac{9}{\sqrt{3}}=3\sqrt{3}$

4-2 $\sin 45^\circ=\frac{x}{16}=\frac{\sqrt{2}}{2}$에서 $x=8\sqrt{2}$

$\cos 45^\circ=\frac{y}{16}=\frac{\sqrt{2}}{2}$에서 $y=8\sqrt{2}$

5-1 △BCD에서

$\tan 60^\circ=\frac{\overline{BC}}{\sqrt{2}}=\sqrt{3}$ $\quad\therefore \overline{BC}=\sqrt{6}$

△ABC에서

$\sin 45^\circ=\frac{\sqrt{6}}{\overline{AC}}=\frac{\sqrt{2}}{2}$ $\quad\therefore \overline{AC}=\frac{2\sqrt{6}}{\sqrt{2}}=2\sqrt{3}$

5-2 △ABC에서

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

△ACD에서

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

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

6-1 △COD에서

$\tan 42^\circ=\frac{\overline{CD}}{\overline{OD}}=\frac{0.9004}{1}=0.9004$

△AOB에서

$\sin 42^\circ=\frac{\overline{AB}}{\overline{OA}}=\frac{0.6691}{1}=0.6691$

$\therefore \tan 42^\circ-\sin 42^\circ=0.9004-0.6691=0.2313$

6-2 (1) △AOB에서 $\sin x=\frac{\overline{OB}}{\overline{OA}}=\frac{\overline{OB}}{1}=\overline{OB}$

(2) △AOB에서 $\cos x=\frac{\overline{AB}}{\overline{OA}}=\frac{\overline{AB}}{1}=\overline{AB}$

(3) △COD에서 $\tan y=\frac{\overline{CD}}{\overline{OD}}=\frac{\overline{CD}}{1}=\overline{CD}$

7-1 $\angle B=180^\circ-(90^\circ+32^\circ)=58^\circ$이므로

$\cos B=\cos 58^\circ=\frac{x}{20}$

즉 $0.5299=\frac{x}{20}$이므로

$x=10.598$

7-2 $\sin 65^\circ=\frac{\overline{AC}}{5}$이므로

$0.9063=\frac{\overline{AC}}{5}$

$\therefore \overline{AC}=4.5315$

STEP **3** **교과서 기본 테스트** 본문 12~14쪽

01 ⑤	**02** 9 cm	**03** 2	**04** ③
05 ④	**06** $\sqrt{3}$	**07** $\frac{3\sqrt{3}}{2}$	**08** $4+4\sqrt{3}$
09 $\sqrt{6}$	**10** $2-\sqrt{3}$	**11** ㉡, ㉤, ㉥	**12** ④
13 ②	**14** ①, ③	**15** ③	**16** 8.703
17 $\frac{5\sqrt{17}}{17}$	**18** $\frac{\sqrt{33}}{7}$	**19** $6\sqrt{3}$ cm^2	

01 피타고라스 정리에 의하여

$\overline{BC}=\sqrt{9^2-(4\sqrt{2})^2}=\sqrt{49}=7$

⑤ $\cos B=\frac{7}{9}$

02 $\cos B=\frac{12}{\overline{AB}}=\frac{4}{5}$이므로 $\overline{AB}=15\ (\text{cm})$

피타고라스 정리에 의하여

$\overline{AC}=\sqrt{15^2-12^2}=\sqrt{81}=9\ (\text{cm})$

03 $A(-2,\ 0)$, $B(0,\ 4)$이므로

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

$\therefore \sin a\div\cos a=\frac{\overline{OB}}{\overline{AB}}\div\frac{\overline{AO}}{\overline{AB}}=\frac{4}{2\sqrt{5}}\div\frac{2}{2\sqrt{5}}$

$=\frac{4}{2\sqrt{5}}\times\frac{2\sqrt{5}}{2}=2$

04 $\triangle ABC$에서 피타고라스 정리에 의하여

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

$\triangle ABC \backsim \triangle EBD$ (AA 닮음)이므로 $\angle C=\angle x$

$\therefore \sin x=\sin C=\frac{24}{25}$

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

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

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

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

$=\frac{1}{2}$

④ $\sin 30^\circ\times\cos 30^\circ+\sin 60^\circ\times\cos 60^\circ$

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

$=\frac{\sqrt{3}}{4}+\frac{\sqrt{3}}{4}=\frac{\sqrt{3}}{2}$

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

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

06 $\frac{\sin 60^\circ}{\cos 30^\circ}=\frac{\sqrt{3}}{2}\div\frac{\sqrt{3}}{2}=1$

$\frac{\tan 60^\circ}{\cos 0^\circ}=\frac{\sqrt{3}}{1}=\sqrt{3}$

$\frac{\tan 45^\circ}{\sin 90^\circ}=\frac{1}{1}=1$

$\therefore \frac{\sin 60^\circ}{\cos 30^\circ}+\frac{\tan 60^\circ}{\cos 0^\circ}-\frac{\tan 45^\circ}{\sin 90^\circ}=1+\sqrt{3}-1=\sqrt{3}$

07 $\angle A : \angle B : \angle C=1:2:3$이므로

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

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

$\therefore \cos A+\tan B=\cos 30^\circ+\tan 60^\circ$

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

08 직각삼각형 ABH에서

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

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

직각삼각형 AHC에서

$\tan 45^\circ=\frac{\overline{CH}}{4\sqrt{3}}=1$ $\quad\therefore \overline{CH}=4\sqrt{3}$

$\therefore \overline{BC}=\overline{BH}+\overline{CH}=4+4\sqrt{3}$

09 직각삼각형 ABC에서

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

직각삼각형 ACD에서

$\sin 60^\circ=\frac{\overline{CD}}{2\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{3}}{2}$ $\quad\therefore \overline{CD}=\sqrt{6}$

10 $\triangle ABC$에서

$15^\circ+\angle DAB=30^\circ$ $\quad\therefore \angle DAB=15^\circ$

즉 $\angle DBA=\angle DAB$이므로 $\overline{DA}=\overline{DB}=2$

$\triangle ADC$에서

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

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

따라서 $\triangle ABC$에서

$\tan 15^\circ=\frac{\overline{AC}}{\overline{BC}}=\frac{\overline{AC}}{\overline{BD}+\overline{DC}}$

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

11 ㉡ $\cos x=\frac{\overline{OB}}{\overline{OA}}=\frac{\overline{OB}}{1}=\overline{OB}$

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

㉥ $\tan y=\frac{\overline{OQ}}{\overline{PQ}}=\frac{1}{\overline{PQ}}$

따라서 옳지 않은 것은 ㉡, ㉤, ㉥이다.

12 $\triangle AOB$에서

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

① $\sin 54^\circ=\overline{AB}=0.81$

② $\cos 54^\circ=\overline{OB}=0.59$

③ $\sin 36^\circ=\overline{OB}=0.59$

④ $\cos 36^\circ=\overline{AB}=0.81$

⑤ $\tan 54^\circ=\overline{CD}=1.38$

따라서 옳은 것은 ④이다.

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

$\cos 30^\circ>\sin 30^\circ$

② $\sin 30^\circ=\frac{1}{2}$, $\sin 60^\circ=\frac{\sqrt{3}}{2}$이므로

$\sin 30^\circ<\sin 60^\circ$

③ $\sin 30^\circ=\frac{1}{2}$, $\cos 60^\circ=\frac{1}{2}$이므로

$\sin 30^\circ=\cos 60^\circ$

④ $\sin 45^\circ=\frac{\sqrt{2}}{2}$, $\cos 45^\circ=\frac{\sqrt{2}}{2}$이므로

$\sin 45^\circ=\cos 45^\circ$

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

$\sin 60^\circ>\cos 60^\circ$

따라서 옳은 것은 ②이다.

14 ② A의 크기가 커지면 $\cos A$의 값은 작아진다.

④ A의 크기가 45°보다 작으면 $\sin A$의 값은 $\cos A$의 값보다 작다.

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

따라서 옳은 것은 ①, ③이다.

15 $0^\circ<\angle x<90^\circ$일 때, $0<\cos x<1$이므로

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

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

$=1+\cos x+\{-(\cos x-1)\}$

$=1+\cos x-\cos x+1$

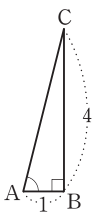
$=2$

16 $\sin 15^\circ=0.2588$, $\cos 14^\circ=0.9703$, $\tan 16^\circ=0.2867$ 이므로

$x=15$, $y=0.9703$, $z=16$

$\therefore x+10y-z=15+9.703-16=8.703$

17 $\tan A=4$이므로 오른쪽 그림과 같이 직각삼각형 ABC를 그리면



$\overline{AC}=\sqrt{1^2+4^2}=\sqrt{17}$ …… ㉮

$\therefore \sin A=\frac{4}{\sqrt{17}}=\frac{4\sqrt{17}}{17}$

$\cos A=\frac{1}{\sqrt{17}}=\frac{\sqrt{17}}{17}$

$\therefore \sin A+\cos A=\frac{4\sqrt{17}}{17}+\frac{\sqrt{17}}{17}=\frac{5\sqrt{17}}{17}$ …… ㉯

채점 기준	비율
㉮ $\tan A$의 값을 이용하여 직각삼각형 ABC를 그린 후 빗변의 길이를 바르게 구한 경우	50 %
㉯ $\sin A+\cos A$의 값을 바르게 구한 경우	50 %

18 직각삼각형 EFG에서

$\overline{EG}=\sqrt{(\sqrt{13})^2+(2\sqrt{5})^2}=\sqrt{33}$ …… ㉮

직각삼각형 AEG에서

$\overline{AG}=\sqrt{(\sqrt{33})^2+4^2}=\sqrt{49}=7$ …… ㉯

$\therefore \cos x=\frac{\overline{EG}}{\overline{AG}}=\frac{\sqrt{33}}{7}$ …… ㉰

채점 기준	비율
㉮ $\overline{EG}$의 길이를 바르게 구한 경우	30 %
㉯ $\overline{AG}$의 길이를 바르게 구한 경우	30 %
㉰ $\cos x$의 값을 바르게 구한 경우	40 %

19 $\sin 30^\circ=\frac{\overline{BC}}{4\sqrt{3}}=\frac{1}{2}$에서 $\overline{BC}=2\sqrt{3}\,(\text{cm})$ …… ㉮

$\cos 30^\circ=\frac{\overline{AC}}{4\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{3}}{2}$에서 $\overline{AC}=6\,(\text{cm})$ …… ㉯

$\therefore \triangle ABC=\frac{1}{2}\times\overline{BC}\times\overline{AC}$

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

채점 기준	비율
㉮ $\overline{BC}$의 길이를 바르게 구한 경우	30 %
㉯ $\overline{AC}$의 길이를 바르게 구한 경우	30 %
㉰ $\triangle ABC$의 넓이를 바르게 구한 경우	40 %

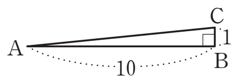
창의력 · 융합형 · 서술형 · 코딩 본문 15쪽

1 $\sin A=\frac{\sqrt{101}}{101}$, $\cos A=\frac{10\sqrt{101}}{101}$

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

3 (1) 풀이 참조 (2) 풀이 참조

1 $\frac{(\text{수직 거리})}{(\text{수평 거리})}$의 값은 탄젠트의 값을 의미하므로 오른쪽 그림과 같은 직각삼각형 ABC를 생각할 수 있다.



따라서 피타고라스 정리에 의하여

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

$\therefore \sin A=\frac{1}{\sqrt{101}}=\frac{\sqrt{101}}{101}$, $\cos A=\frac{10}{\sqrt{101}}=\frac{10\sqrt{101}}{101}$

2 (1) $\triangle ABC \backsim \triangle BDC$ (AA 닮음)이므로

$\angle A=\angle CBD$

$\therefore \sin A=\sin(\angle CBD)=\frac{5}{13}$

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

$\overline{AB} : \overline{BD} = \overline{BC} : \overline{DC}$

$\overline{AB} : 12 = 13 : 5$, $\overline{AB} = \frac{156}{5}$

$\therefore \tan A = \frac{\overline{BC}}{\overline{AB}} = 13 \div \frac{156}{5}$

$= 13 \times \frac{5}{156} = \frac{5}{12}$

3 (1) 주어진 $\triangle ABC$는 직각삼각형이 아니므로

$\cos A \neq \frac{\overline{AB}}{\overline{AC}}$이다.

$\therefore \cos A = \cos 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$

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

$\cos A \neq \cos 30^\circ$이다.

$\therefore \cos A = \cos 60^\circ = \frac{1}{2}$

02 삼각비의 활용

STEP 1 교과서 개념 확인 테스트

본문 18~19쪽

1-1 ⑤

1-2 34 m

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

2-2 $\sqrt{34}$

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

3-2 $10\sqrt{6}$

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

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

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

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

6-1 15

6-2 $5\sqrt{3}$

1-1 $\tan 28^\circ = \frac{\overline{AC}}{\overline{BC}} = \frac{h}{10}$이므로

$h = 10 \tan 28^\circ$

1-2 $\sin 20^\circ = \frac{\overline{AC}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{AC}}{100}$이므로

$\overline{AC} = 100 \sin 20^\circ = 100 \times 0.34 = 34\ (\text{m})$

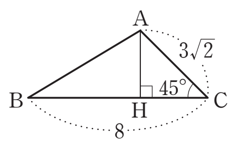
2-1 (1) $\triangle ABH$에서 $\overline{AH} = 4 \sin 30^\circ = 4 \times \frac{1}{2} = 2$

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

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

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

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



$\triangle AHC$에서

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

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

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

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

따라서 $\triangle ABH$에서 $\overline{AB} = \sqrt{3^2 + 5^2} = \sqrt{34}$

3-1 (1) $\triangle BCH$에서 $\overline{CH} = 14 \cos 30^\circ = 14 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 7\sqrt{3}$

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

(3) $\triangle ABC$에서

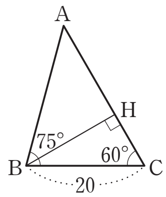
$\angle A=180^\circ-(105^\circ+30^\circ)=45^\circ$

$\triangle ABH$에서

$\overline{AH}=\dfrac{\overline{BH}}{\tan 45^\circ}=\dfrac{7}{1}=7$

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

3-2 오른쪽 그림과 같이 점 B에서 $\overline{AC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면



$\triangle BCH$에서

$\overline{CH}=20\cos 60^\circ=20\times\dfrac{1}{2}=10$

$\overline{BH}=20\sin 60^\circ=20\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}=10\sqrt{3}$

이때 $\triangle ABC$에서

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

따라서 $\triangle ABH$에서

$\overline{AB}=\dfrac{10\sqrt{3}}{\sin 45^\circ}=10\sqrt{3}\div\dfrac{\sqrt{2}}{2}$

$=10\sqrt{3}\times\dfrac{2}{\sqrt{2}}=10\sqrt{6}$

4-1 (1) $\triangle ABH$에서 $\angle BAH=45^\circ$이므로

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

(2) $\triangle AHC$에서 $\angle CAH=30^\circ$이므로

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

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

$6=h+\dfrac{\sqrt{3}}{3}h$, $\dfrac{3+\sqrt{3}}{3}h=6$

$\therefore h=\dfrac{18}{3+\sqrt{3}}=3(3-\sqrt{3})$

4-2 $\triangle ABH$에서 $\angle BAH=45^\circ$이므로

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

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

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

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

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

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

5-1 (1) $\triangle ABH$에서 $\angle BAH=45^\circ$이므로

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

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

$\angle CAH=30^\circ$

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

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

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

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

5-2 $\triangle ABH$에서 $\angle BAH=60^\circ$이므로

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

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

$\angle CAH=45^\circ$

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

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

$4=\sqrt{3}h-h$, $(\sqrt{3}-1)h=4$

$\therefore h=\dfrac{4}{\sqrt{3}-1}=2(\sqrt{3}+1)$

6-1 $\triangle ABC=\dfrac{1}{2}\times\overline{AB}\times\overline{BC}\times\sin 30^\circ$

$=\dfrac{1}{2}\times10\times6\times\dfrac{1}{2}=15$

6-2 $\triangle ABC=\dfrac{1}{2}\times\overline{AB}\times\overline{BC}\times\sin(180^\circ-120^\circ)$

$=\dfrac{1}{2}\times5\times4\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}=5\sqrt{3}$

STEP 2 기출 기초 테스트 본문 20~21쪽

1-1 70.7 m	1-2 132 m
2-1 $6\sqrt{21}$ m	2-2 $(60\sqrt{2}+60\sqrt{6})$ m
3-1 100 m	3-2 $100(\sqrt{3}-1)$ m
4-1 $3\sqrt{6}$ cm	4-2 45°
5-1 $85\sqrt{3}\ cm^2$	5-2 $56\sqrt{3}\ m^2$
6-1 $10\sqrt{3}\ cm^2$	6-2 $32\sqrt{2}\ cm^2$

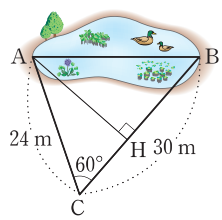
1-1 $\overline{BC}=\overline{AB}\tan 54^\circ=50\times1.38=69$ (m)

$\therefore \overline{CH}=\overline{BC}+\overline{BH}=69+1.7=70.7$ (m)

1-2 $\overline{AB}=\overline{BC}\tan 48^\circ=100\times1.11=111$ (m)

$\therefore \overline{AD}=\overline{AB}+\overline{BD}=111+20=132$ (m)

2-1 오른쪽 그림과 같이 점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면



$\triangle ACH$에서

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

$=24\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}=12\sqrt{3}$ (m)

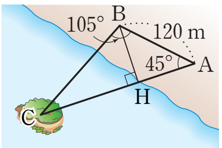
$\overline{CH}=\overline{AC}\cos 60^\circ=24\times\dfrac{1}{2}=12$ (m)

$\therefore \overline{BH}=\overline{BC}-\overline{CH}=30-12=18$ (m)

따라서 $\triangle AHB$에서

$\overline{AB}=\sqrt{(12\sqrt{3})^2+18^2}=\sqrt{756}=6\sqrt{21}$ (m)

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



$\overline{AH}=\overline{AB}\cos 45^\circ$

$\quad=120\times\frac{\sqrt{2}}{2}=60\sqrt{2}\,(\mathrm{m})$

$\overline{BH}=\overline{AB}\sin 45^\circ=120\times\frac{\sqrt{2}}{2}=60\sqrt{2}\,(\mathrm{m})$

이때 $\triangle ABC$에서

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

따라서 $\triangle BCH$에서

$\overline{CH}=\frac{\overline{BH}}{\tan 30^\circ}=60\sqrt{2}\div\frac{\sqrt{3}}{3}$

$\quad=60\sqrt{2}\times\frac{3}{\sqrt{3}}=60\sqrt{6}\,(\mathrm{m})$

$\therefore \overline{AC}=\overline{AH}+\overline{CH}=60\sqrt{2}+60\sqrt{6}\,(\mathrm{m})$

3-1 $\overline{AH}=h$ m라 하면 $\triangle ABH$에서 $\angle BAH=65^\circ$이므로

$\overline{BH}=\overline{AH}\tan 65^\circ=2.1h\,(\mathrm{m})$

$\triangle ACH$에서 $\angle CAH=50^\circ$이므로

$\overline{CH}=\overline{AH}\tan 50^\circ=1.2h\,(\mathrm{m})$

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

$90=2.1h-1.2h,\ 0.9h=90$

$\therefore h=90\div 0.9=100$

따라서 굴뚝의 높이는 100 m이다.

3-2 $\triangle AHC$에서 $\angle ACH=60^\circ$이므로

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

$\triangle CHB$에서 $\angle BCH=45^\circ$이므로

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

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

$200=\sqrt{3}h+h,\ (\sqrt{3}+1)h=200$

$\therefore h=\frac{200}{\sqrt{3}+1}=100(\sqrt{3}-1)$

따라서 나무의 높이는 $100(\sqrt{3}-1)$ m이다.

4-1 $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times\overline{AB}\times\overline{BC}\times\sin 30^\circ$

$\quad=\frac{1}{2}\times 4\sqrt{2}\times\overline{BC}\times\frac{1}{2}=\sqrt{2}\,\overline{BC}$

$\triangle ABC$의 넓이가 $6\sqrt{3}\,\mathrm{cm}^2$이므로

$\sqrt{2}\,\overline{BC}=6\sqrt{3}$

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

4-2 $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times\overline{AB}\times\overline{BC}\times\sin B$

$\quad=\frac{1}{2}\times 5\times 8\times\sin B=20\sin B$

$\triangle ABC$의 넓이가 $10\sqrt{2}\,\mathrm{cm}^2$이므로

$20\sin B=10\sqrt{2}$

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

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

5-1 $\triangle ABC$에서

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

$\therefore \square ABCD$

$=\triangle ABC+\triangle ACD$

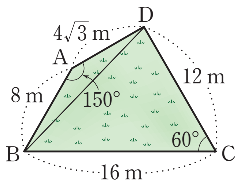
$=\frac{1}{2}\times\overline{AB}\times\overline{AC}+\frac{1}{2}\times\overline{AC}\times\overline{CD}\times\sin 30^\circ$

$=\frac{1}{2}\times 10\times 10\sqrt{3}+\frac{1}{2}\times 10\sqrt{3}\times 14\times\frac{1}{2}$

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

$=85\sqrt{3}\,(\mathrm{cm}^2)$

5-2 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$를 그으면



$\square ABCD$

$=\triangle ABD+\triangle BCD$

$=\frac{1}{2}\times\overline{AB}\times\overline{AD}$

$\quad\times\sin(180^\circ-150^\circ)+\frac{1}{2}\times\overline{BC}\times\overline{CD}\times\sin 60^\circ$

$=\frac{1}{2}\times 8\times 4\sqrt{3}\times\frac{1}{2}+\frac{1}{2}\times 16\times 12\times\frac{\sqrt{3}}{2}$

$=8\sqrt{3}+48\sqrt{3}$

$=56\sqrt{3}\,(\mathrm{m}^2)$

6-1 $\square ABCD=\overline{AB}\times\overline{BC}\times\sin 60^\circ$

$\quad=4\times 5\times\frac{\sqrt{3}}{2}=10\sqrt{3}\,(\mathrm{cm}^2)$

6-2 $\square ABCD=\overline{AB}\times\overline{BC}\times\sin(180^\circ-135^\circ)$

$\quad=8\times 8\times\frac{\sqrt{2}}{2}=32\sqrt{2}\,(\mathrm{cm}^2)$

STEP **3** 교과서 기본 테스트 본문 22~24쪽

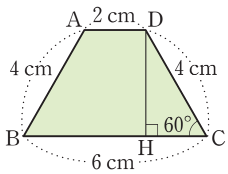
01 $30\sqrt{3}$ m	**02** 17.1 m	**03** ③	**04** 129.6 m
05 ②	**06** $2\sqrt{21}$ km	**07** $50\sqrt{6}$ m	**08** ④
09 $15(3+\sqrt{3})$ m		**10** ①	**11** 60°
12 $\frac{75\sqrt{3}}{4}+126$		**13** $32\sqrt{2}$	
14 $\frac{27\sqrt{2}}{2}$ cm^2		**15** ②	**16** ③
17 $50-25\sqrt{3}$	**18** 12	**19** $108\pi-81\sqrt{3}$	

01 $\overline{BC}=\overline{AB}\tan 30^\circ=90\times\frac{\sqrt{3}}{3}=30\sqrt{3}\ (\mathrm{m})$

02 $\overline{BC}=\overline{AB}\tan 38^\circ=20\times 0.78=15.6\ (\mathrm{m})$

$\therefore\ \overline{CH}=\overline{BC}+\overline{BH}=15.6+1.5=17.1\ (\mathrm{m})$

03 오른쪽 그림과 같이 점 D에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면



△DHC에서

$\overline{DH}=\overline{CD}\sin 60^\circ$

$=4\times\frac{\sqrt{3}}{2}=2\sqrt{3}\ (\mathrm{cm})$

$\therefore\ \square ABCD=\frac{1}{2}\times(2+6)\times 2\sqrt{3}$

$=8\sqrt{3}\ (\mathrm{cm}^2)$

04 $\overline{AH}=\overline{CD}=80$ m이므로 △AHB에서

$\overline{BH}=\overline{AH}\tan 32^\circ=80\times 0.62=49.6\ (\mathrm{m})$

△ADH에서

$\overline{DH}=\overline{AH}\tan 45^\circ=80\times 1=80\ (\mathrm{m})$

$\therefore\ \overline{BD}=\overline{BH}+\overline{DH}=49.6+80=129.6\ (\mathrm{m})$

따라서 ㉯ 건물의 높이는 129.6 m이다.

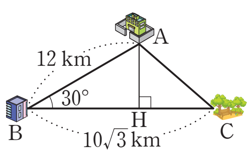
05 $\overline{AC}=\frac{\overline{BC}}{\sin 24^\circ}=\frac{16}{0.4}=40\ (\mathrm{m})$

이때 분속 48 m는 초속 $\frac{48}{60}=\frac{4}{5}$ (m)이고

(시간)$=\frac{(\text{거리})}{(\text{속력})}$이므로 A 지점에서 출발하여 C 지점까지 가는 데 걸리는 시간은

$40\div\frac{4}{5}=40\times\frac{5}{4}=50$(초)

06 오른쪽 그림과 같이 점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면 △ABH에서



$\overline{AH}=\overline{AB}\sin 30^\circ$

$=12\times\frac{1}{2}=6\ (\mathrm{km})$

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

$=12\times\frac{\sqrt{3}}{2}=6\sqrt{3}\ (\mathrm{km})$

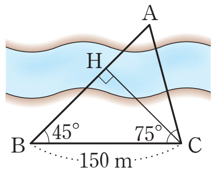
$\therefore\ \overline{CH}=\overline{BC}-\overline{BH}$

$=10\sqrt{3}-6\sqrt{3}=4\sqrt{3}\ (\mathrm{km})$

따라서 △AHC에서

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

07 오른쪽 그림과 같이 점 C에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 H라 하면 △BCH에서



$\overline{CH}=\overline{BC}\sin 45^\circ$

$=150\times\frac{\sqrt{2}}{2}=75\sqrt{2}\ (\mathrm{m})$

△ABC에서

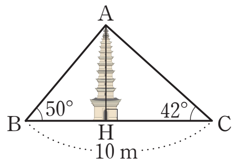
$\angle A=180^\circ-(45^\circ+75^\circ)=60^\circ$

따라서 △AHC에서

$\overline{AC}=\frac{\overline{CH}}{\sin 60^\circ}=75\sqrt{2}\div\frac{\sqrt{3}}{2}$

$=75\sqrt{2}\times\frac{2}{\sqrt{3}}=50\sqrt{6}\ (\mathrm{m})$

08 오른쪽 그림과 같이 점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면 △ABH에서



$\angle BAH=40^\circ$이므로

$\overline{BH}=\overline{AH}\tan 40^\circ$

△AHC에서 $\angle CAH=48^\circ$이므로

$\overline{CH}=\overline{AH}\tan 48^\circ$

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

$10=\overline{AH}\tan 40^\circ+\overline{AH}\tan 48^\circ$

$10=\overline{AH}(\tan 40^\circ+\tan 48^\circ)$

$\therefore\ \overline{AH}=\frac{10}{\tan 40^\circ+\tan 48^\circ}\ (\mathrm{m})$

09 $\overline{AD}=h$ m라 하면

△ABD에서 $\angle BAD=45^\circ$이므로

$\overline{BD}=\overline{AD}\tan 45^\circ=h\ (\mathrm{m})$

△ACD에서 $\angle CAD=30^\circ$이므로

$\overline{CD}=\overline{AD}\tan 30^\circ=\frac{\sqrt{3}}{3}h\ (\mathrm{m})$

이때 $\overline{BC}=\overline{BD}-\overline{CD}$이므로

$30=h-\frac{\sqrt{3}}{3}h,\ \frac{3-\sqrt{3}}{3}h=30$

$\therefore\ h=\frac{90}{3-\sqrt{3}}=15(3+\sqrt{3})$

따라서 산의 높이는 $15(3+\sqrt{3})$ m이다.

10 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로 $\angle C=\angle B=75^\circ$

$\therefore\ \angle A=180^\circ-(75^\circ+75^\circ)=30^\circ$

$\therefore\ \triangle ABC=\frac{1}{2}\times\overline{AB}\times\overline{AC}\times\sin 30^\circ$

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

$=9\ (\mathrm{cm}^2)$

11 $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times\overline{AB}\times\overline{BC}\times\sin B$

$=\frac{1}{2}\times 7\times 12\times\sin B$

$=42\sin B$

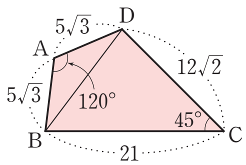
$\triangle ABC$의 넓이가 $21\sqrt{3}\,\text{cm}^2$이므로

$42\sin B = 21\sqrt{3}$

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

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

12 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$를 그으면



$\square ABCD$

$= \triangle ABD + \triangle BCD$

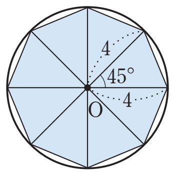
$= \dfrac{1}{2} \times \overline{AB} \times \overline{AD} \times \sin(180^\circ - 120^\circ)$

$+ \dfrac{1}{2} \times \overline{BC} \times \overline{CD} \times \sin 45^\circ$

$= \dfrac{1}{2} \times 5\sqrt{3} \times 5\sqrt{3} \times \dfrac{\sqrt{3}}{2} + \dfrac{1}{2} \times 21 \times 12\sqrt{2} \times \dfrac{\sqrt{2}}{2}$

$= \dfrac{75\sqrt{3}}{4} + 126$

13 오른쪽 그림과 같이 주어진 정팔각형은 합동인 삼각형 8개로 이루어져 있으므로



(정팔각형의 넓이)

$= 8 \times \left(\dfrac{1}{2} \times 4 \times 4 \times \sin 45^\circ\right)$

$= 8 \times \left(\dfrac{1}{2} \times 4 \times 4 \times \dfrac{\sqrt{2}}{2}\right)$

$= 32\sqrt{2}$

14 점 M이 $\overline{BC}$의 중점이므로

$\triangle ABM = \triangle AMC$

$\therefore \triangle AMC = \dfrac{1}{2}\triangle ABC$

$= \dfrac{1}{2} \times \left(\dfrac{1}{2} \times \overline{AB} \times \overline{BC} \times \sin 45^\circ\right)$

$= \dfrac{1}{2} \times \left(\dfrac{1}{2} \times 9 \times 12 \times \dfrac{\sqrt{2}}{2}\right)$

$= \dfrac{27\sqrt{2}}{2}\ (\text{cm}^2)$

15 $\square ABCD = \dfrac{1}{2} \times \overline{AC} \times \overline{BD} \times \sin 30^\circ$

$= \dfrac{1}{2} \times 7 \times 8\sqrt{2} \times \dfrac{1}{2}$

$= 14\sqrt{2}$

16 $\overline{AC} /\!/ \overline{DE}$이므로 $\triangle ACD = \triangle ACE$

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

$= \triangle ABC + \triangle ACE$

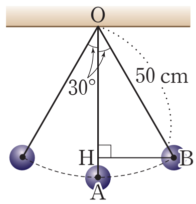
$= \triangle ABE$

$= \dfrac{1}{2} \times \overline{AB} \times \overline{BE} \times \sin 45^\circ$

$= \dfrac{1}{2} \times 14 \times 6\sqrt{3} \times \dfrac{\sqrt{2}}{2}$

$= 21\sqrt{6}\ (\text{cm}^2)$

17 오른쪽 그림과 같이 실을 매단 지점을 O라 하고 점 B에서 $\overline{OA}$에 내린 수선의 발을 H라 하면



$\triangle BOH$에서

$\overline{OH} = \overline{OB}\cos 30^\circ$

$= 50 \times \dfrac{\sqrt{3}}{2}$

$= 25\sqrt{3}\ (\text{cm})$ …… ㉮

$\therefore \overline{HA} = \overline{OA} - \overline{OH} = 50 - 25\sqrt{3}\ (\text{cm})$

$\therefore x = 50 - 25\sqrt{3}$ …… ㉯

채점 기준	비율
㉮ $\overline{OH}$의 길이를 바르게 구한 경우	50 %
㉯ x의 값을 바르게 구한 경우	50 %

18 $\triangle ABC = \dfrac{1}{2} \times \overline{AB} \times \overline{BC} \times \sin 60^\circ$

$= \dfrac{1}{2} \times 5\sqrt{3} \times \overline{BC} \times \dfrac{\sqrt{3}}{2}$

$= \dfrac{15}{4}\overline{BC}$ …… ㉮

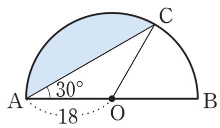
$\triangle ABC$의 넓이가 45이므로

$\dfrac{15}{4}\overline{BC} = 45$

$\therefore \overline{BC} = 12$ …… ㉯

채점 기준	비율
㉮ $\triangle ABC$의 넓이를 $\overline{BC}$를 사용하여 바르게 나타낸 경우	50 %
㉯ $\overline{BC}$의 길이를 바르게 구한 경우	50 %

19 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OC}$를 그으면 $\triangle AOC$에서



$\overline{OA} = \overline{OC}$이므로

$\angle OCA = \angle OAC = 30^\circ$

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

$= 120^\circ$ …… ㉮

$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)

$=$(부채꼴 AOC의 넓이)$- \triangle AOC$ …… ㉯

$= \pi \times 18^2 \times \dfrac{120}{360} - \dfrac{1}{2} \times 18 \times 18 \times \sin(180^\circ - 120^\circ)$

$= 108\pi - \dfrac{1}{2} \times 18 \times 18 \times \dfrac{\sqrt{3}}{2}$

$= 108\pi - 81\sqrt{3}$ …… ㉰

채점 기준	비율
㉮ $\angle AOC$의 크기를 바르게 구한 경우	30 %
㉯ 색칠한 부분의 넓이가 (부채꼴 AOC의 넓이)$- \triangle AOC$임을 아는 경우	30 %
㉰ 색칠한 부분의 넓이를 바르게 구한 경우	40 %

창의력 · 융합형 · 서술형 · 코딩

본문 25쪽

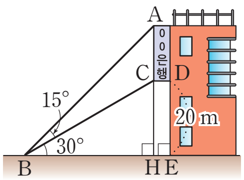
1 27.027 cm **2** $(20\sqrt{3}-20)$ m
3 $(4\sqrt{2}+4\sqrt{6})$ m
4 (1) $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형 (2) 8 cm (3) 16 cm^2

1 $\overline{BC}=\overline{AC}\sin 12^\circ$

$=130\times 0.2079$

$=27.027\,(\text{cm})$

2 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$의 연장선을 그어 $\overline{BE}$와 만나는 점을 H라 하면



$\overline{AH}\perp\overline{BE}$,

$\overline{CH}=\overline{DE}=20$ m

이때 $\triangle BHC$에서 $\angle BCH=60^\circ$이므로

$\overline{BH}=\overline{CH}\tan 60^\circ$

$=20\times\sqrt{3}=20\sqrt{3}\,(\text{m})$

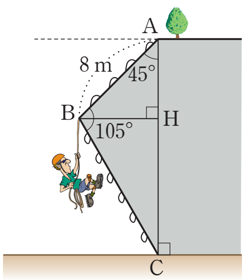
$\triangle BHA$에서 $\angle ABH=45^\circ$이므로

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

$=20\sqrt{3}\times 1=20\sqrt{3}\,(\text{m})$

$\therefore\ \overline{AC}=\overline{AH}-\overline{CH}=20\sqrt{3}-20\,(\text{m})$

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



$\overline{AH}=\overline{AB}\cos 45^\circ$

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

$\overline{BH}=\overline{AB}\sin 45^\circ$

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

이때 $\triangle ABC$에서

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

$=30^\circ$

따라서 $\triangle BCH$에서

$\overline{CH}=\dfrac{\overline{BH}}{\tan 30^\circ}=4\sqrt{2}\div\dfrac{\sqrt{3}}{3}$

$=4\sqrt{2}\times\dfrac{3}{\sqrt{3}}=4\sqrt{6}\,(\text{m})$

$\therefore\ \overline{AC}=\overline{AH}+\overline{CH}=4\sqrt{2}+4\sqrt{6}\,(\text{m})$

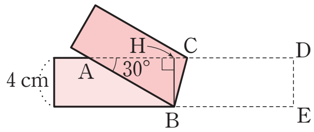
4 (1) $\angle ABC=\bullet$라 하면

$\angle CBE=\angle ABC=\bullet$ (접은 각)

$\angle ACB=\angle CBE=\bullet$ (엇각)

즉 $\triangle ABC$는 $\angle ABC=\angle ACB$이므로 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이다.

(2) 다음 그림과 같이 점 B에서 $\overline{AC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면



$\overline{BH}=4$ cm이므로

$\triangle ABH$에서

$\overline{AB}=\dfrac{\overline{BH}}{\sin 30^\circ}=4\div\dfrac{1}{2}$

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

(3) $\overline{AC}=\overline{AB}=8$ cm이므로

$\triangle ABC=\dfrac{1}{2}\times\overline{AC}\times\overline{BH}$

$=\dfrac{1}{2}\times 8\times 4=16\,(\text{cm}^2)$

VI. 원의 성질

03 원과 접선

STEP 1 교과서 개념 확인 테스트 (본문 30~31쪽)

1-1 (1) $\sqrt{74}$ (2) $4\sqrt{5}$	1-2 (1) $\sqrt{33}$ (2) 16
2-1 (1) 12 (2) 8	2-2 (1) 14 (2) 2
3-1 15	3-2 17
4-1 50°	4-2 63°
5-1 18	5-2 15 cm
6-1 12 cm	6-2 3

1-1 (1) $\overline{AH}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times14=7\,(cm)$

$\triangle OAH$에서 $x=\sqrt{7^2+5^2}=\sqrt{74}$

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

이때 $\overline{AB}=2\overline{AH}$이므로

$x=2\times2\sqrt{5}=4\sqrt{5}$

1-2 (1) $\overline{AH}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times8=4\,(cm)$

$\triangle OAH$에서 $x=\sqrt{7^2-4^2}=\sqrt{33}$

(2) $\triangle OAH$에서 $\overline{AH}=\sqrt{10^2-6^2}=\sqrt{64}=8\,(cm)$

이때 $\overline{AB}=2\overline{AH}$이므로

$x=2\times8=16$

2-1 (1) $\overline{CD}=\overline{AB}$이므로 $x=12$

(2) $\overline{AB}=2\overline{AM}=2\times7=14\,(cm)$이므로 $\overline{AB}=\overline{CD}$

따라서 $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $x=8$

2-2 (1) $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로

$\overline{CD}=\overline{AB}=2\overline{AM}$

$\therefore x=2\times7=14$

(2) $\overline{CD}=2\overline{CN}=2\times3=6\,(cm)$이므로 $\overline{AB}=\overline{CD}$

따라서 $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $x=2$

3-1 $\overline{PA}=\overline{PB}=12$ cm이고 $\angle OAP=90^\circ$이므로

$\triangle OAP$에서 $x=\sqrt{12^2+9^2}=\sqrt{225}=15$

3-2 $\overline{PA}=\overline{PB}=15$ cm이고 $\angle PAO=90^\circ$이므로

$\triangle OPA$에서 $x=\sqrt{15^2+8^2}=\sqrt{289}=17$

4-1 $\overline{PA}=\overline{PB}$이므로 $\triangle PBA$는 이등변삼각형이다.

$\therefore \angle x=180^\circ-2\times65^\circ=50^\circ$

4-2 $\overline{PA}=\overline{PB}$이므로 $\triangle PBA$는 이등변삼각형이다.

$\therefore \angle x=\frac{1}{2}\times(180^\circ-54^\circ)=63^\circ$

5-1 $\overline{BE}=\overline{BD}=14-2=12\,(cm)$

$\overline{AF}=\overline{AD}=2$ cm이므로

$\overline{CE}=\overline{CF}=8-2=6\,(cm)$

$\therefore x=12+6=18$

5-2 $\overline{AD}=\overline{AF}=15-9=6\,(cm)$

$\overline{CE}=\overline{CF}=9$ cm이므로

$\overline{BD}=\overline{BE}=18-9=9\,(cm)$

$\therefore \overline{AB}=\overline{AD}+\overline{BD}=6+9=15\,(cm)$

6-1 $\overline{DS}=\overline{DR}=4$ cm이므로

$\overline{AP}=\overline{AS}=7-4=3\,(cm)$

$\overline{CQ}=\overline{CR}=7$ cm이므로

$\overline{BP}=\overline{BQ}=16-7=9\,(cm)$

$\therefore \overline{AB}=\overline{AP}+\overline{BP}=3+9=12\,(cm)$

다른 풀이

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

$\overline{AB}+(4+7)=7+16 \qquad \therefore \overline{AB}=12\,(cm)$

6-2 $\overline{CR}=\overline{CQ}=10-5=5$

$\overline{DS}=\overline{DR}=9-5=4$

$\therefore \overline{AP}=\overline{AS}=7-4=3$

$\therefore x=3$

다른 풀이

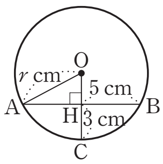
$\overline{BP}=\overline{BQ}=5$이고 $\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}$이므로

$(x+5)+9=7+10 \qquad \therefore x=3$

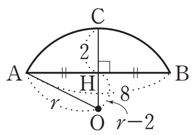
STEP 2 기출 기초 테스트 (본문 32~34쪽)

1-1 $\frac{13}{2}$ cm	1-2 $\frac{17}{3}$ cm
2-1 5	2-2 10 cm
3-1 $6\sqrt{3}$ cm	3-2 $10\sqrt{3}$ cm
4-1 $3\sqrt{2}$	4-2 6
5-1 70°	5-2 54°
6-1 $4\sqrt{10}$ cm	6-2 $\frac{16}{3}$ cm
7-1 $\frac{9}{2}$	7-2 (1) 7 cm (2) 14 cm
8-1 30 cm	8-2 9π cm^2
9-1 12	9-2 10 cm

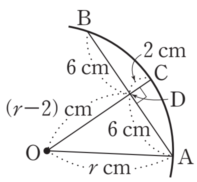
1-1 $\overline{OA}=x$ cm라 하면
$\overline{OH}=(x-4)$ cm
$\overline{AH}=\overline{BH}=6$ cm이므로 △OHA에서
$x^2=(x-4)^2+6^2$
$8x=52 \quad \therefore x=\dfrac{13}{2}$
$\therefore \overline{OA}=\dfrac{13}{2}$ (cm)

1-2 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$를 긋고


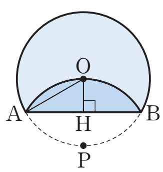
$\overline{OA}=r$ cm라 하면
$\overline{OH}=(r-3)$ cm
$\overline{AH}=\overline{BH}=5$ cm이므로 △OAH에서
$r^2=5^2+(r-3)^2$
$6r=34 \quad \therefore r=\dfrac{17}{3}$
따라서 원 O의 반지름의 길이는 $\dfrac{17}{3}$ cm이다.

2-1 $\overline{CH}$가 현 AB의 수직이등분선이므로 $\overline{CH}$의 연장선은 원의 중심을 지난다.
오른쪽 그림과 같이 원의 중심을 O, 반지름의 길이를 r라 하면


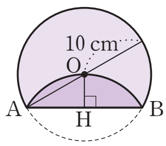
$\overline{OA}=r$, $\overline{OH}=r-2$
$\overline{AH}=\dfrac{1}{2}\overline{AB}=\dfrac{1}{2}\times 8=4$이므로 △OHA에서
$r^2=(r-2)^2+4^2$
$4r=20 \quad \therefore r=5$
따라서 구하는 원의 반지름의 길이는 5이다.

2-2 $\overline{CD}$가 현 AB의 수직이등분선이므로 $\overline{CD}$의 연장선은 원의 중심을 지난다.
오른쪽 그림과 같이 원의 중심을 O, 반지름의 길이를 r cm라 하면


$\overline{OA}=r$ cm, $\overline{OD}=(r-2)$ cm
△OAD에서 $r^2=(r-2)^2+6^2$
$4r=40 \quad \therefore r=10$
따라서 구하는 원의 반지름의 길이는 10 cm이다.

3-1 오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 H라 하면


$\overline{OA}=6$ cm
$\overline{OH}=\dfrac{1}{2}\overline{OA}=\dfrac{1}{2}\times 6=3$ (cm)
△OAH에서 $\overline{AH}=\sqrt{6^2-3^2}=\sqrt{27}=3\sqrt{3}$ (cm)
$\therefore \overline{AB}=2\overline{AH}=2\times 3\sqrt{3}=6\sqrt{3}$ (cm)

3-2 오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 H라 하면


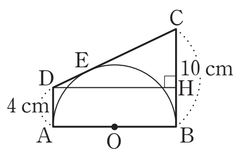
$\overline{OA}=10$ cm이므로
$\overline{OH}=\dfrac{1}{2}\overline{OA}=\dfrac{1}{2}\times 10=5$ (cm)
△OAH에서 $\overline{AH}=\sqrt{10^2-5^2}=\sqrt{75}=5\sqrt{3}$ (cm)
$\therefore \overline{AB}=2\overline{AH}=2\times 5\sqrt{3}=10\sqrt{3}$ (cm)

4-1 $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{CD}=\overline{AB}=6$ cm
$\overline{CN}=\dfrac{1}{2}\overline{CD}=\dfrac{1}{2}\times 6=3$ (cm)
△OCN에서 $x=\sqrt{3^2+3^2}=\sqrt{18}=3\sqrt{2}$

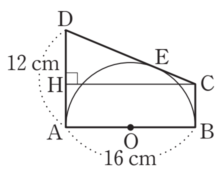
4-2 △OAM에서 $\overline{AM}=\sqrt{5^2-4^2}=\sqrt{9}=3$ (cm)
$\overline{AB}=2\overline{AM}=2\times 3=6$ (cm)
이때 $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{CD}=\overline{AB}=6$ (cm)
$\therefore x=6$

5-1 $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{AB}=\overline{AC}$
즉 △ABC는 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이므로
$\angle ABC=\angle ACB=\dfrac{1}{2}\times(180^\circ-40^\circ)=70^\circ$

5-2 $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{AB}=\overline{AC}$
즉 △ABC는 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이므로
$\angle ACB=\angle ABC=63^\circ$
$\therefore \angle BAC=180^\circ-2\times 63^\circ=54^\circ$

6-1 오른쪽 그림과 같이 점 D에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면


$\overline{DE}=\overline{AD}=4$ cm
$\overline{CE}=\overline{BC}=10$ cm
$\therefore \overline{CD}=\overline{CE}+\overline{DE}=10+4=14$ (cm)
$\overline{BH}=\overline{AD}=4$ cm이므로
$\overline{CH}=\overline{BC}-\overline{BH}=10-4=6$ (cm)
△CDH에서 $\overline{DH}=\sqrt{14^2-6^2}=\sqrt{160}=4\sqrt{10}$ (cm)
$\therefore \overline{AB}=\overline{DH}=4\sqrt{10}$ cm

6-2 오른쪽 그림과 같이 점 C에서 $\overline{AD}$에 내린 수선의 발을 H라 하고


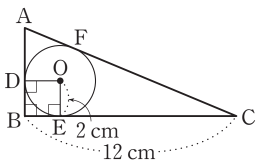
$\overline{BC}=x$ cm라 하면
$\overline{CE}=\overline{BC}=x$ cm
$\overline{DE}=\overline{AD}=12$ cm
$\therefore \overline{CD}=\overline{CE}+\overline{DE}=x+12$ (cm)

$\overline{AH}=\overline{BC}=x$ cm이므로
$\overline{DH}=\overline{AD}-\overline{AH}=12-x\,(\text{cm})$
$\triangle$DHC에서
$(12+x)^2=(12-x)^2+16^2$
$48x=256 \qquad \therefore x=\dfrac{16}{3}$
$\therefore \overline{BC}=\dfrac{16}{3}\,(\text{cm})$

7-1 $\overline{BQ}=\overline{BP}=x$
$\overline{AR}=\overline{AP}=\overline{AB}-\overline{BP}=6-x$이므로
$\overline{CQ}=\overline{CR}=\overline{AC}-\overline{AR}$
$=5-(6-x)=x-1$
$\overline{BC}=\overline{BQ}+\overline{CQ}$이므로
$8=x+(x-1)$
$2x=9 \qquad \therefore x=\dfrac{9}{2}$

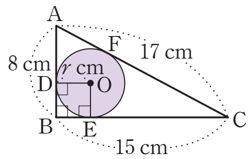
7-2 (1) $\overline{BD}=\overline{BE}=x$ cm라 하면
$\overline{AF}=\overline{AD}=(11-x)$ cm
$\overline{CF}=\overline{CE}=(12-x)$ cm
$\overline{AC}=\overline{AF}+\overline{CF}$이므로
$9=(11-x)+(12-x)$
$2x=14 \qquad \therefore x=7$
$\therefore \overline{BD}=7\,(\text{cm})$
(2) ($\triangle$PBQ의 둘레의 길이)$=\overline{BP}+\overline{PQ}+\overline{QB}$
$=\overline{BP}+\overline{PR}+\overline{QR}+\overline{QB}$
$=\overline{BP}+\overline{PD}+\overline{QE}+\overline{QB}$
$=\overline{BD}+\overline{BE}=2\overline{BE}$
$=2\times 7=14\,(\text{cm})$

8-1 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OD}$를 그으면 □BEOD는 정사각형이므로



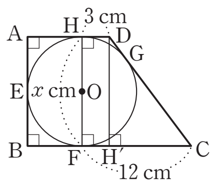
$\overline{BD}=\overline{BE}=2$ cm
$\overline{AD}=\overline{AF}=x$ cm라 하면
$\overline{AB}=(x+2)$ cm
$\overline{CF}=\overline{CE}=12-2=10\,(\text{cm})$이므로
$\overline{AC}=(x+10)$ cm
$\triangle$ABC에서
$(x+10)^2=(x+2)^2+12^2$
$16x=48 \qquad \therefore x=3$
따라서 $\overline{AB}=3+2=5\,(\text{cm})$, $\overline{AC}=3+10=13\,(\text{cm})$이므로
($\triangle$ABC의 둘레의 길이)$=\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CA}$
$=5+12+13$
$=30\,(\text{cm})$

8-2 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OD}$, $\overline{OE}$를 긋고 원 O의 반지름의 길이를 r cm라 하면 □BEOD는 정사각형이므로



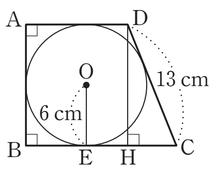
$\overline{BD}=\overline{BE}=r$ cm
$\therefore \overline{AF}=\overline{AD}=(8-r)$ cm, $\overline{CF}=\overline{CE}=(15-r)$ cm
$\overline{AC}=\overline{AF}+\overline{CF}$이므로
$17=(8-r)+(15-r)$, $2r=6 \qquad \therefore r=3$
따라서 원 O의 넓이는 $\pi\times 3^2=9\pi\,(\text{cm}^2)$

9-1 오른쪽 그림과 같이 점 D에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H′이라 하면



$\overline{FH'}=\overline{DH}=3$ cm이므로
$\overline{CH'}=12-3=9\,(\text{cm})$
$\overline{DG}=\overline{DH}=3$ cm,
$\overline{CG}=\overline{CF}=12$ cm이므로
$\overline{CD}=\overline{DG}+\overline{CG}=3+12=15\,(\text{cm})$
$\overline{DH'}=\overline{HF}=x$ cm이므로 $\triangle$DH′C에서
$x=\sqrt{15^2-9^2}=\sqrt{144}=12$

9-2 오른쪽 그림과 같이 점 D에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면

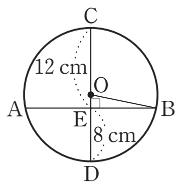


$\overline{DH}=\overline{AB}=2\times 6=12\,(\text{cm})$이므로
$\triangle$DHC에서
$\overline{CH}=\sqrt{13^2-12^2}=\sqrt{25}=5\,(\text{cm})$
$\overline{AD}=x$ cm라 하면 $\overline{BH}=\overline{AD}=x$ cm
$\therefore \overline{BC}=(x+5)$ cm
$\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}$이므로
$12+13=x+(x+5)$, $2x=20 \qquad \therefore x=10$
$\therefore \overline{AD}=10\,(\text{cm})$

STEP **3** 교과서 기본 테스트 | 본문 35~38쪽

01 $8\sqrt{6}$ cm **02** ④ **03** 25π m^2 **04** 10 cm
05 $3\sqrt{34}$ cm **06** 120° **07** 120 cm^2 **08** 41°
09 56° **10** ③ **11** 6 cm **12** ㉡, ㉣
13 $\dfrac{16}{3}\pi$ cm^2 **14** 4 cm **15** 40 **16** 11 cm
17 162 cm^2 **18** $\dfrac{27}{8}$ **19** 233π cm^2
20 $48\sqrt{6}$ cm **21** $25\sqrt{3}$ cm^2 **22** 54 cm^2
23 (1) 8 cm (2) $\overline{PC}=(x+8)$ cm, $\overline{PD}=(8-x)$ cm
(3) 6 cm

01 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OB}$를 그으면 원의 지름의 길이가 $12+8=20\ (\text{cm})$이므로



$\overline{OB}=\frac{1}{2}\times 20=10\ (\text{cm})$

$\overline{OE}=\overline{OD}-\overline{DE}$

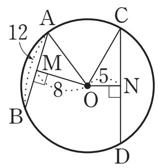
$\quad =10-8=2\ (\text{cm})$

$\triangle$OEB에서

$\overline{EB}=\sqrt{10^2-2^2}=\sqrt{96}=4\sqrt{6}\ (\text{cm})$

$\therefore\ \overline{AB}=2\overline{EB}=2\times 4\sqrt{6}=8\sqrt{6}\ (\text{cm})$

02 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$, $\overline{OC}$를 그으면



$\overline{AM}=\overline{BM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times 12=6$

$\triangle$OAM에서

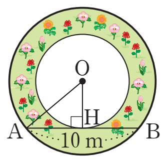
$\overline{OA}=\sqrt{6^2+8^2}=\sqrt{100}=10$

$\overline{OC}=\overline{OA}=10$이므로 $\triangle$ONC에서

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

$\therefore\ \overline{CD}=2\overline{CN}=2\times 5\sqrt{3}=10\sqrt{3}$

03 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$를 긋고 점 O에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 H라 하면



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

큰 원의 반지름의 길이를 R m, 작은 원의 반지름의 길이를 r m라 하면

$\triangle$OAH에서

$R^2=5^2+r^2 \qquad \therefore\ R^2-r^2=25$

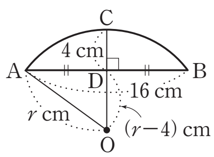
$\therefore$ (꽃밭의 넓이)=(큰 원의 넓이)−(작은 원의 넓이)

$\qquad =\pi\times R^2-\pi\times r^2$

$\qquad =\pi(R^2-r^2)=25\pi\ (\text{m}^2)$

04 $\overline{CD}$가 현 AB의 수직이등분선이므로 $\overline{CD}$의 연장선은 원의 중심을 지난다.

오른쪽 그림과 같이 원의 중심을 O, 반지름의 길이를 r cm라 하면



$\overline{OA}=r$ cm, $\overline{OD}=(r-4)$ cm

$\overline{AD}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times 16=8\ (\text{cm})$이므로

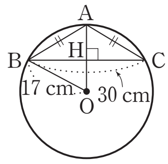
$\triangle$ODA에서

$r^2=8^2+(r-4)^2$

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

따라서 구하는 원의 반지름의 길이는 10 cm이다.

05 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OB}$를 긋고 이 등변삼각형 ABC의 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면



$\overline{BH}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 30$

$\quad =15\ (\text{cm})$

$\overline{AH}$는 현 BC의 수직이등분선이므로 $\overline{AH}$의 연장선은 원 O의 중심을 지난다.

$\triangle$OHB에서

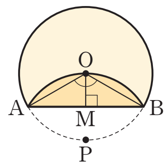
$\overline{OH}=\sqrt{17^2-15^2}=\sqrt{64}=8\ (\text{cm})$

따라서 $\overline{AH}=\overline{OA}-\overline{OH}=17-8=9\ (\text{cm})$이므로

$\triangle$ABH에서

$\overline{AB}=\sqrt{15^2+9^2}=\sqrt{306}=3\sqrt{34}\ (\text{cm})$

06 오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 M, 반지름의 길이를 r라 하면



$\overline{OM}=\frac{r}{2}$

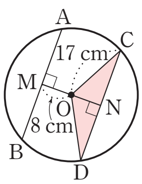
직각삼각형 OAM에서

$\cos\ (\angle AOM)=\frac{\overline{OM}}{\overline{OA}}=\frac{r}{2}\div r=\frac{1}{2}$

따라서 $\angle AOM=60^\circ$이므로

$\angle AOB=2\angle AOM=120^\circ$

07 오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에서 $\overline{CD}$에 내린 수선의 발을 N이라 하면



$\overline{AB}=\overline{CD}$이므로

$\overline{ON}=\overline{OM}=8$ cm

$\triangle$ONC에서

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

$\therefore\ \overline{CD}=2\overline{CN}=2\times 15=30\ (\text{cm})$

$\therefore\ \triangle ODC=\frac{1}{2}\times\overline{CD}\times\overline{ON}$

$\qquad =\frac{1}{2}\times 30\times 8$

$\qquad =120\ (\text{cm}^2)$

08 $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{AB}=\overline{AC}$

즉 $\triangle$ABC는 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이고

□AMON에서

$\angle MAN=360^\circ-(90^\circ+82^\circ+90^\circ)=98^\circ$

$\therefore\ \angle ABC=\frac{1}{2}\times(180^\circ-98^\circ)=41^\circ$

09 $\overline{PA}=\overline{PB}$이므로

$\angle PBA=\angle PAB=62^\circ$

따라서 $\triangle APB$에서

$\angle APB=180^\circ-2\times62^\circ=56^\circ$

10 $\angle PBO=90^\circ$이므로 $\triangle PBO$에서

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

$\overline{PA}=\overline{PB}=12\text{ cm}$, $\overline{OA}=\overline{OB}=5\text{ cm}$이므로

($\square APBO$의 둘레의 길이)$=12+12+5+5$

$=34\ (\text{cm})$

11 $\overline{CE}=\overline{CA}=9-5=4\ (\text{cm})$

$\overline{PB}=\overline{PA}=9\text{ cm}$이므로

$\overline{DE}=\overline{DB}=9-7=2\ (\text{cm})$

$\therefore\ \overline{CD}=\overline{CE}+\overline{DE}=4+2=6\ (\text{cm})$

12 ㉡ $\triangle OCE$와 $\triangle OCF$에서

$\angle OEC=\angle OFC=90^\circ$, $\overline{OC}$는 공통, $\overline{OE}=\overline{OF}$

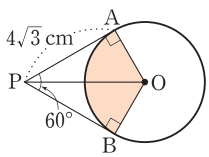
이므로 $\triangle OCE\equiv\triangle OCF$ (RHS 합동)

$\therefore\ \angle OCE=\angle OCF$

㉣ $\overline{BE}=\overline{BD}$, $\overline{CE}=\overline{CF}$이므로

$\overline{BC}=\overline{BE}+\overline{CE}=\overline{BD}+\overline{CF}$

13 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OP}$를 그으면 $\triangle OPA$와 $\triangle OPB$에서



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

$\overline{OP}$는 공통, $\overline{PA}=\overline{PB}$이므로

$\triangle OPA\equiv\triangle OPB$ (RHS 합동)

$\therefore\ \angle APO=\angle BPO=\frac{1}{2}\times60^\circ=30^\circ$

$\triangle OPA$에서

$\overline{OA}=\overline{PA}\tan30^\circ=4\sqrt{3}\times\frac{\sqrt{3}}{3}=4\ (\text{cm})$

$\square APBO$에서

$\angle AOB=360^\circ-(90^\circ+60^\circ+90^\circ)=120^\circ$이므로

(색칠한 부분의 넓이)$=\pi\times4^2\times\frac{120}{360}$

$=\frac{16}{3}\pi\ (\text{cm}^2)$

14 $\overline{AF}=x\text{ cm}$라 하면 $\overline{AD}=\overline{AF}=x\text{ cm}$

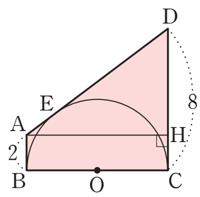
$\overline{BE}=\overline{BD}=9\text{ cm}$, $\overline{CF}=\overline{CE}=5\text{ cm}$이고

$\triangle ABC$의 둘레의 길이가 36 cm이므로

$2(x+9+5)=36$, $2x=8\qquad\therefore\ x=4$

$\therefore\ \overline{AF}=4\text{ cm}$

15 오른쪽 그림과 같이 점 A에서 $\overline{CD}$에 내린 수선의 발을 H라 하면



$\overline{AE}=\overline{AB}=2$, $\overline{DE}=\overline{DC}=8$

$\therefore\ \overline{AD}=\overline{AE}+\overline{DE}=2+8=10$

$\overline{CH}=\overline{AB}=2$이므로

$\overline{DH}=\overline{DC}-\overline{CH}=8-2=6$

$\triangle AHD$에서

$\overline{AH}=\sqrt{10^2-6^2}=\sqrt{64}=8$

$\therefore\ \square ABCD=\frac{1}{2}\times(2+8)\times8=40$

16 $\triangle ABC$에서

$\overline{AB}=\sqrt{15^2-12^2}=\sqrt{81}=9\ (\text{cm})$

$\square ABCD$에서 $\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}$이므로

$9+14=\overline{AD}+12\qquad\therefore\ \overline{AD}=11\ (\text{cm})$

17 원 O의 반지름의 길이가 6 cm이므로

$\overline{CD}=2\times6=12\ (\text{cm})$

$\square ABCD$에서 $\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}$이므로

$15+12=\overline{AD}+18\qquad\therefore\ \overline{AD}=9\ (\text{cm})$

$\therefore\ \square ABCD=\frac{1}{2}\times(9+18)\times12=162\ (\text{cm}^2)$

18 $\overline{CE}=x$라 하면 $\overline{FE}=\overline{CE}=x$

$\overline{AF}=\overline{AD}=8$이므로 $\overline{AE}=\overline{AF}+\overline{FE}=8+x$

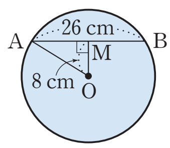
$\overline{BC}=\overline{AD}=8$이므로 $\overline{BE}=\overline{BC}-\overline{CE}=8-x$

$\triangle ABE$에서 $(8+x)^2=(6\sqrt{3})^2+(8-x)^2$

$32x=108\qquad\therefore\ x=\frac{27}{8}$

$\therefore\ \overline{CE}=\frac{27}{8}$

19 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$를 그으면



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

$=\frac{1}{2}\times26=13\ (\text{cm})$ …… ㉮

$\triangle OMA$에서

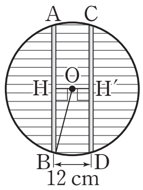
$\overline{OA}=\sqrt{13^2+8^2}=\sqrt{233}\ (\text{cm})$ …… ㉯

따라서 원 O의 넓이는

$\pi\times(\sqrt{233})^2=233\pi\ (\text{cm}^2)$ …… ㉰

채점 기준	비율
㉮ $\overline{AM}$의 길이를 바르게 구한 경우	40 %
㉯ $\overline{OA}$의 길이를 바르게 구한 경우	30 %
㉰ 원 O의 넓이를 바르게 구한 경우	30 %

20 원 모양의 석쇠의 중심 O에서 양쪽 철사 $\overline{AB}$, $\overline{CD}$에 내린 수선의 발을 각각 H, H′이라 하면 $\overline{AB}=\overline{CD}$이므로



$\overline{OH}=\overline{OH'}$

$\therefore\ \overline{OH}=\dfrac{1}{2}\overline{HH'}$

$=\dfrac{1}{2}\times 12=6\ (\text{cm})$ …… ㉮

△OHB에서

$\overline{BH}=\sqrt{30^2-6^2}=\sqrt{864}=12\sqrt{6}\ (\text{cm})$

$\therefore\ \overline{AB}=\overline{CD}=2\overline{BH}=2\times 12\sqrt{6}=24\sqrt{6}\ (\text{cm})$ …… ㉯

따라서 철사의 길이의 합은

$24\sqrt{6}+24\sqrt{6}=48\sqrt{6}\ (\text{cm})$ …… ㉰

채점 기준	비율
㉮ $\overline{OH}$의 길이를 바르게 구한 경우	30 %
㉯ $\overline{AB}$의 길이를 바르게 구한 경우	40 %
㉰ 철사의 길이의 합을 바르게 구한 경우	30 %

21 $\overline{OD}=\overline{OE}=\overline{OF}$이므로 $\overline{AB}=\overline{BC}=\overline{CA}$

즉 △ABC는 정삼각형이다.

$\overline{OD}\perp\overline{AB}$이므로 $\overline{AD}=\overline{BD}$

$\therefore\ \overline{AB}=2\overline{AD}=2\times 5=10\ (\text{cm})$ …… ㉮

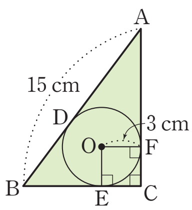
이때 $\angle ABC=60^\circ$이므로

$\triangle ABC=\dfrac{1}{2}\times\overline{AB}\times\overline{BC}\times\sin 60^\circ$

$=\dfrac{1}{2}\times 10\times 10\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}=25\sqrt{3}\ (\text{cm}^2)$ …… ㉯

채점 기준	비율
㉮ $\overline{AB}$의 길이를 바르게 구한 경우	40 %
㉯ △ABC의 넓이를 바르게 구한 경우	60 %

22 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OE}$를 그으면



□OECF는 정사각형이므로

$\overline{CE}=\overline{CF}=3\ \text{cm}$

$\overline{AD}=\overline{AF}=x\ \text{cm}$라 하면

$\overline{AC}=(x+3)\ \text{cm}$

$\overline{BE}=\overline{BD}=(15-x)\ \text{cm}$이므로

$\overline{BC}=\overline{BE}+\overline{CE}=(15-x)+3=18-x\ (\text{cm})$ …… ㉮

△ABC에서 $15^2=(18-x)^2+(x+3)^2$

$x^2-15x+54=0,\ (x-6)(x-9)=0$

$\therefore\ x=6$ 또는 $x=9$

이때 $\overline{AD}>\overline{BD}$이므로 $x=9$ …… ㉯

따라서 $\overline{AC}=9+3=12\ (\text{cm})$,

$\overline{BC}=18-9=9\ (\text{cm})$이므로

$\triangle ABC=\dfrac{1}{2}\times\overline{BC}\times\overline{AC}$

$=\dfrac{1}{2}\times 9\times 12=54\ (\text{cm}^2)$ …… ㉰

채점 기준	비율
㉮ $\overline{AD}=x$ cm라 할 때, $\overline{AC}$, $\overline{BC}$의 길이를 x를 사용하여 바르게 나타낸 경우	30 %
㉯ x의 값을 바르게 구한 경우	30 %
㉰ △ABC의 넓이를 바르게 구한 경우	40 %

23 (1) $\overline{AH}=\overline{AE}=\overline{BE}=\overline{BF}=4\ \text{cm}$이므로

$\overline{CG}=\overline{CF}=\overline{DH}=12-4=8\ (\text{cm})$ …… ㉮

(2) $\overline{PG}=\overline{PH}=x\ \text{cm}$이므로

$\overline{PC}=(x+8)\ \text{cm},\ \overline{PD}=(8-x)\ \text{cm}$ …… ㉯

(3) △PCD에서 $(x+8)^2=8^2+(8-x)^2$

$32x=64\qquad\therefore\ x=2$

$\therefore\ \overline{PD}=8-2=6\ (\text{cm})$ …… ㉰

채점 기준	비율
㉮ $\overline{CG}$의 길이를 바르게 구한 경우	30 %
㉯ $\overline{PC}$, $\overline{PD}$의 길이를 x를 사용하여 바르게 나타낸 경우	30 %
㉰ $\overline{PD}$의 길이를 바르게 구한 경우	40 %

창의력 · 융합형 · 서술형 · 코딩

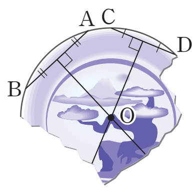
본문 39쪽

1 풀이 참조

2 풀이 참조

3 (1) $\overline{AI}=(32-x)\ \text{cm},\ \overline{DI}=(x-4)\ \text{cm}$ (2) 28 cm

1 오른쪽 그림과 같이 깨진 접시 위에 임의로 현 AB, 현 CD를 그은 후, 두 현의 수직이등분선을 각각 그으면 이 두 직선의 교점이 접시의 중심 O이다.



이 중심 O에서 점 A까지의 거리가 구하는 원의 반지름의 길이이다.

2 한 원에서 길이가 같은 두 현은 원의 중심으로부터 서로 같은 거리에 있으므로 현이 지나는 자리를 모두 나타냈을 때 생기는 영역의 경계는 원의 중심에서 일정한 거리에 있는 점들로 이루어지게 된다. 따라서 원의 내부에 원에 가까운 모양이 보이게 된다.

3 (1) $\overline{BE}=x\ \text{cm}$이므로 $\overline{BF}=\overline{BE}=x\ \text{cm}$

$\overline{AI}=\overline{AG}=\overline{AE}=\overline{AB}-\overline{BE}=(32-x)\ \text{cm}$

$\overline{CH}=\overline{CG}=\overline{CF}=\overline{BC}-\overline{BF}=(24-x)\ \text{cm}$

$\overline{DI}=\overline{DH}=\overline{CD}-\overline{CH}$

$=20-(24-x)=x-4\ (\text{cm})$

(2) $\overline{AD}=\overline{AI}+\overline{DI}=(32-x)+(x-4)=28\ (\text{cm})$

04 원주각

STEP 1 **교과서 개념 확인 테스트** 본문 42~43쪽

1-1 (1) $100°$ (2) $110°$	**1-2** (1) $80°$ (2) $114°$
2-1 (1) $55°$ (2) $126°$	**2-2** (1) $64°$ (2) $10°$
3-1 (1) $35°$ (2) $50°$	**3-2** (1) $53°$ (2) $22°$
4-1 (1) 20 (2) 3	**4-2** (1) 4 (2) 16
5-1 $46°$	**5-2** $70°$
6-1 9 cm	**6-2** 72π cm

1-1 (1) $\angle x=2\angle APB=2\times50°=100°$

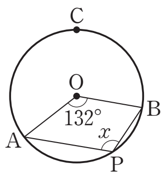
(2) $\angle x=\frac{1}{2}\angle AOB=\frac{1}{2}\times220°=110°$

1-2 (1) $\angle x=2\angle APB=2\times40°=80°$

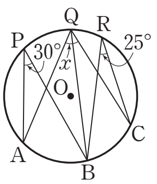
(2) $\angle x=\frac{1}{2}\times(\overset{\frown}{ACB}$에 대한 중심각$)$

$=\frac{1}{2}\times(360°-132°)$

$=114°$



2-1 (1) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BQ}$를 그으면



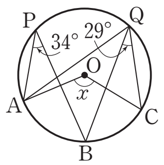
$\angle AQB=\angle APB=30°$

$\angle BQC=\angle BRC=25°$

$\therefore \angle x=\angle AQB+\angle BQC$

$=30°+25°=55°$

(2) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AQ}$를 그으면



$\angle AQB=\angle APB=34°$이므로

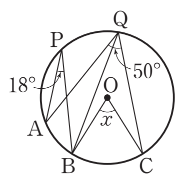
$\angle AQC=\angle AQB+\angle BQC$

$=34°+29°=63°$

$\therefore \angle x=2\angle AQC$

$=2\times63°=126°$

2-2 (1) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BQ}$를 그으면



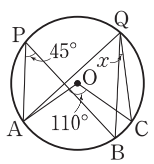
$\angle AQB=\angle APB=18°$이므로

$\angle BQC=50°-18°=32°$

$\therefore \angle x=2\angle BQC$

$=2\times32°=64°$

(2) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AQ}$를 그으면



$\angle AQB=\angle APB=45°$이므로

$\angle AQC=45°+\angle x$

이때 $\angle AOC=2\angle AQC$이므로

$110°=2(45°+\angle x)$

$2\angle x=20°$ $\therefore \angle x=10°$

3-1 (1) $\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로

$\angle ACB=90°$

$\triangle AOC$에서 $\overline{OA}=\overline{OC}$이므로

$\angle OCA=\angle OAC=55°$

$\therefore \angle x=90°-55°=35°$

(2) $\overline{AC}$가 원 O의 지름이므로

$\angle ADC=90°$

$\therefore \angle x=\angle BDC=90°-40°=50°$

3-2 (1) $\overline{AC}$가 원 O의 지름이므로

$\angle ABC=90°$

$\angle BAC=\angle BDC=37°$이므로 $\triangle ABC$에서

$\angle x=180°-(37°+90°)=53°$

(2) $\overline{CD}$가 원 O의 지름이므로

$\angle CED=90°$

$\therefore \angle AED=90°-22°=68°$

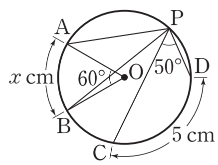
또 $\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로 $\angle AEB=90°$

$\therefore \angle x=90°-68°=22°$

4-1 (1) $\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{BC}$이므로

$\angle APB=\angle BPC$ $\therefore x=20$

(2) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AP}$, $\overline{BP}$를 그으면



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

$=\frac{1}{2}\times60°=30°$

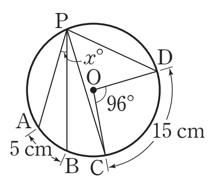
$\angle APB:\angle CPD=\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{CD}$이므로

$30°:50°=x:5$ $\therefore x=3$

4-2 (1) $\angle APB:\angle BPC=\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{BC}$이므로

$14°:42°=x:12$ $\therefore x=4$

(2) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{CP}$, $\overline{DP}$를 그으면



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

$=\frac{1}{2}\times96°=48°$

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

$x°:48°=5:15$ $\therefore x=16$

5-1 $\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{CD}$이므로

$\angle CBD=\angle ACB=23°$

$\triangle BCP$에서 $\angle APB=23°+23°=46°$

5-2 $\overline{PC}$가 원 O의 지름이므로

$\angle PAC=90°$

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

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

$\angle APB=\angle BPC=\frac{1}{2}\angle APC=\frac{1}{2}\times 40^\circ=20^\circ$

$\therefore \angle x=20^\circ+50^\circ=70^\circ$

6-1 $\triangle ACP$에서 $\angle PAC=80^\circ-30^\circ=50^\circ$

$\angle BAC : \angle ACD=\overset{\frown}{BC} : \overset{\frown}{AD}$이므로

$50^\circ : 30^\circ=15 : \overset{\frown}{AD} \qquad \therefore \overset{\frown}{AD}=9\ (\mathrm{cm})$

6-2 $\triangle ABP$에서 $\angle PAB=60^\circ-40^\circ=20^\circ$

$\therefore \angle BOC=20^\circ\times 2=40^\circ$

원 O의 둘레의 길이를 x cm라 하면

$40^\circ : 360^\circ=8\pi : x \qquad \therefore x=72\pi$

따라서 원 O의 둘레의 길이는 72π cm이다.

STEP 2 기출 기초 테스트

본문 44~45쪽

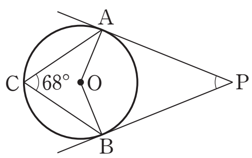
1-1 65°	**1-2** 44°
2-1 70°	**2-2** 90°
3-1 48°	**3-2** 70°
4-1 70°	**4-2** 80°
5-1 60°	**5-2** 40°
6-1 117°	**6-2** 60°

1-1 $\angle OAP=\angle OBP=90^\circ$이므로 □OAPB에서

$\angle AOB=360^\circ-(90^\circ+50^\circ+90^\circ)=130^\circ$

$\therefore \angle ACB=\frac{1}{2}\angle AOB=\frac{1}{2}\times 130^\circ=65^\circ$

1-2 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AO}$, $\overline{BO}$를 그으면



$\angle AOB=2\angle ACB$

$\quad=2\times 68^\circ=136^\circ$

이때 $\angle OAP=\angle OBP=90^\circ$이므로 □AOBP에서

$\angle APB=360^\circ-(90^\circ+136^\circ+90^\circ)=44^\circ$

2-1 $\angle BAC=\angle BDC=45^\circ$

$\triangle ABP$에서 $\angle APD=45^\circ+25^\circ=70^\circ$

2-2 $\angle BAC=\angle BDC=40^\circ$

$\triangle ABP$에서 $\angle APB=180^\circ-(40^\circ+50^\circ)=90^\circ$

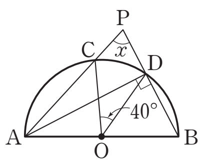
3-1 $\overline{AB}$가 반원 O의 지름이므로

$\angle ADB=90^\circ$

$\triangle ADP$에서 $\angle PAD=90^\circ-66^\circ=24^\circ$

$\therefore \angle x=2\angle PAD=2\times 24^\circ=48^\circ$

3-2 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}$를 그으면 $\overline{AB}$가 반원 O의 지름이므로



$\angle ADB=90^\circ$

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

$\quad=\frac{1}{2}\times 40^\circ=20^\circ$

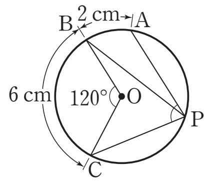
이므로 $\triangle ADP$에서 $\angle x=90^\circ-20^\circ=70^\circ$

4-1 $\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{BC}$이므로 $\angle ADB=\angle BDC=50^\circ$

$\triangle ABD$에서

$\angle DAB=180^\circ-(60^\circ+50^\circ)=70^\circ$

4-2 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BP}$를 그으면



$\angle BPC=\frac{1}{2}\angle BOC$

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

$\overset{\frown}{AB} : \overset{\frown}{BC}=\angle APB : \angle BPC$이므로

$2 : 6=\angle APB : 60^\circ \qquad \therefore \angle APB=20^\circ$

$\therefore \angle APC=20^\circ+60^\circ=80^\circ$

5-1 $\overset{\frown}{AB} : \overset{\frown}{BC} : \overset{\frown}{CA}=3 : 4 : 5$이므로

$\angle C : \angle A : \angle B=3 : 4 : 5$

$\therefore \angle x=180^\circ\times\frac{4}{3+4+5}$

$\quad=180^\circ\times\frac{4}{12}=60^\circ$

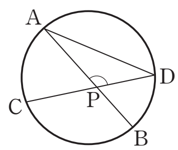
5-2 $\overset{\frown}{AB} : \overset{\frown}{BC} : \overset{\frown}{CA}=3 : 2 : 4$이므로

$\angle C : \angle A : \angle B=3 : 2 : 4$

$\therefore \angle x=180^\circ\times\frac{2}{3+2+4}$

$\quad=180^\circ\times\frac{2}{9}=40^\circ$

6-1 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}$를 그으면



$\angle CDA=180^\circ\times\frac{1}{5}=36^\circ$

$\angle CDA : \angle BAD=\overset{\frown}{AC} : \overset{\frown}{BD}$이므로

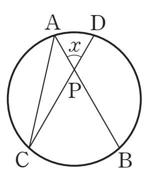
$36^\circ : \angle BAD=4 : 3$

$\therefore \angle BAD=27^\circ$

$\triangle APD$에서

$\angle APD=180^\circ-(27^\circ+36^\circ)=117^\circ$

6-2 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면



$\angle ACD=180^\circ\times\frac{1}{12}=15^\circ$

$\angle ACD : \angle CAB=\overset{\frown}{AD} : \overset{\frown}{BC}$이므로

$15^\circ : \angle CAB=1 : 3 \qquad \therefore \angle CAB=45^\circ$

$\triangle ACP$에서 $\angle x=15^\circ+45^\circ=60^\circ$

STEP 3 교과서 기본 테스트

본문 46~48쪽

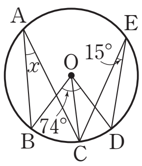
01 $23°$	02 $22°$	03 $78°$	04 ①
05 ②	06 $60°$	07 ⑤	08 $84°$
09 $\angle a=70°$, $\angle b=70°$		10 $28°$	11 $36°$
12 18 cm	13 $54°$	14 $36°$	15 $87°$
16 $65°$	17 $30°$	18 $70°$	

01 $\angle ABC=\frac{1}{2}\angle AOC=\frac{1}{2}\times 150°=75°$

$\triangle BCE$에서

$75°=\angle x+52°$ $\quad\therefore \angle x=23°$

02 오른쪽 그림과 같이 $\overline{CO}$를 그으면



$\angle COD=2\angle CED$

$=2\times 15°=30°$

$\angle BOC=74°-30°=44°$

$\therefore \angle x=\frac{1}{2}\angle BOC$

$=\frac{1}{2}\times 44°=22°$

03 $\angle CBD=\angle CAD=26°$

$\angle COD=2\angle CAD=2\times 26°=52°$

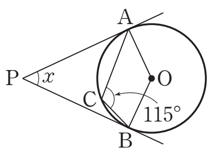
$\therefore \angle CBD+\angle COD=26°+52°=78°$

04 $\angle ADB=\angle ACB=38°$

$\triangle DAP$에서

$\angle x=38°+55°=93°$

05 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AO}$, $\overline{BO}$를 그으면



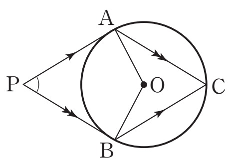
$\angle AOB=360°-2\times 115°$

$=130°$

따라서 $\angle OAP=\angle OBP=90°$이므로 □OAPB에서

$\angle x=360°-(130°+90°+90°)=50°$

06 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AO}$, $\overline{BO}$를 긋고 $\angle APB=\angle x$라 하면 □APBC가 평행사변형이므로



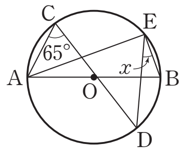
$\angle ACB=\angle APB=\angle x$

$\therefore \angle AOB=2\angle ACB=2\angle x$

□OAPB에서 $2\angle x+90°+\angle x+90°=360°$이므로

$3\angle x=180°$ $\quad\therefore \angle x=60°$

07 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AE}$를 그으면



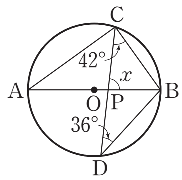
$\angle AED=\angle ACD=65°$

$\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로

$\angle AEB=90°$

$\therefore \angle x=90°-65°=25°$

08 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면



$\angle CAB=\angle CDB=36°$

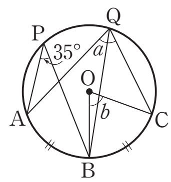
$\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로

$\angle ACB=90°$

$\therefore \angle ACP=90°-42°=48°$

$\triangle CAP$에서 $\angle x=48°+36°=84°$

09 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BQ}$를 그으면



$\angle AQB=\angle APB=35°$

$\widehat{AB}=\widehat{BC}$이므로

$\angle BQC=\angle AQB=35°$

$\therefore \angle a=35°+35°=70°$

또 $\angle b=2\angle BQC=2\times 35°=70°$

10 $\angle ACB=\frac{1}{2}\angle AOB=\frac{1}{2}\times 112°=56°$

$\widehat{AB}:\widehat{CD}=\angle ACB:\angle DBC$이므로

$8:4=56°:\angle CBD$ $\quad\therefore \angle CBD=28°$

11 $3\widehat{AD}=4\widehat{BC}$에서 $\widehat{AD}:\widehat{BC}=4:3$이므로

$\angle ACD:\angle BDC=4:3$

$\angle ACD:\angle x=4:3$ $\quad\therefore \angle ACD=\frac{4}{3}\angle x$

$\triangle PCD$에서 $\frac{4}{3}\angle x+\angle x=84°$

$\frac{7}{3}\angle x=84°$ $\quad\therefore \angle x=36°$

12 $\triangle PCB$에서 $\angle PCB=78°-18°=60°$

원의 둘레의 길이를 l cm라 하면

$l:6=180°:60°$ $\quad\therefore l=18$

따라서 구하는 원의 둘레의 길이는 18 cm이다.

13 $\widehat{AC}:\widehat{CB}=2:3$이므로

$\angle ABC:\angle BAC=2:3$

$\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로

$\angle ACB=90°$

$\triangle ACB$에서 $\angle ABC+\angle BAC=90°$이므로

$\angle BAC=90°\times\frac{3}{2+3}$

$=90°\times\frac{3}{5}=54°$

14 $\overset{\frown}{AE}$의 길이가 원주의 $\frac{1}{5}$이므로

$\angle ACE = 180^\circ \times \frac{1}{5} = 36^\circ$

15 $\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로

$\angle BCA = 90^\circ$

또 $\overset{\frown}{AD} = \overset{\frown}{DE} = \overset{\frown}{EB}$이므로

$\angle ACD = \angle DCE = \angle ECB$

$= \frac{1}{3}\angle BCA = \frac{1}{3} \times 90^\circ$

$= 30^\circ$

$\therefore\ \angle ACE = 30^\circ + 30^\circ = 60^\circ$

$\overset{\frown}{AC} : \overset{\frown}{CB} = 7 : 3$이므로

$\angle ABC : \angle CAB = 7 : 3$

$\triangle ABC$에서 $\angle ABC + \angle CAB = 90^\circ$이므로

$\angle CAB = 90^\circ \times \frac{3}{7+3}$

$= 90^\circ \times \frac{3}{10} = 27^\circ$

따라서 $\triangle AFC$에서 $\angle AFE = 27^\circ + 60^\circ = 87^\circ$

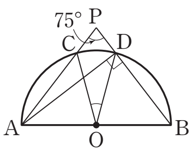
16 $\overline{OB} = \overline{OC}$이므로 $\triangle OBC$는 이등변삼각형이다.

$\therefore\ \angle BOC = 180^\circ - 2 \times 25^\circ = 130^\circ$ ⋯⋯ ㉮

$\angle x = \frac{1}{2}\angle BOC = \frac{1}{2} \times 130^\circ = 65^\circ$ ⋯⋯ ㉯

채점 기준	비율
㉮ $\angle BOC$의 크기를 바르게 구한 경우	50 %
㉯ $\angle x$의 크기를 바르게 구한 경우	50 %

17 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}$를 그으면 $\overline{AB}$가 반원 O의 지름이므로



$\angle ADB = 90^\circ$ ⋯⋯ ㉮

$\triangle PAD$에서

$\angle PAD = 90^\circ - 75^\circ = 15^\circ$ ⋯⋯ ㉯

$\therefore\ \angle COD = 2\angle CAD = 2 \times 15^\circ = 30^\circ$ ⋯⋯ ㉰

채점 기준	비율
㉮ $\angle ADB$의 크기를 바르게 구한 경우	40 %
㉯ $\angle PAD$의 크기를 바르게 구한 경우	30 %
㉰ $\angle COD$의 크기를 바르게 구한 경우	30 %

18 $\overset{\frown}{AB}$의 길이가 원주의 $\frac{1}{9}$이므로

$\angle ADB = 180^\circ \times \frac{1}{9} = 20^\circ$ ⋯⋯ ㉮

$\angle ADB : \angle DAC = \overset{\frown}{AB} : \overset{\frown}{CD}$에서

$20^\circ : \angle DAC = 2 : 5 \qquad \therefore\ \angle DAC = 50^\circ$ ⋯⋯ ㉯

$\triangle APD$에서 $\angle x = 50^\circ + 20^\circ = 70^\circ$ ⋯⋯ ㉰

채점 기준	비율
㉮ $\angle ADB$의 크기를 바르게 구한 경우	40 %
㉯ $\angle DAC$의 크기를 바르게 구한 경우	40 %
㉰ $\angle x$의 크기를 바르게 구한 경우	20 %

창의력 · 융합형 · 서술형 · 코딩

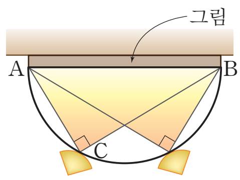
본문 49쪽

1 (1) 조명을 $\overline{AB}$를 지름으로 하는 반원을 따라 설치한다.
(2) 한 호에 대한 원주각의 크기는 모두 같다., 반원에 대한 원주각의 크기는 항상 90°이다.

2 80 m

3 풀이 참조

1 (1) 오른쪽 그림과 같이 그림의 가로의 길이, $\overline{AB}$를 지름으로 하는 반원을 그리면 조명이 그림을 비추는 각, $\angle ACB$는 원주각이다.



이때 한 호에 대한 원주각의 크기는 모두 같으므로 조명을 반원을 따라 설치하면 조명이 그림을 비추는 각도는 항상 90°이다.

따라서 조명을 $\overline{AB}$를 지름으로 하는 반원을 따라 설치하면 된다.

2 $\angle AOB = 2\angle ACB = 2 \times 30^\circ = 60^\circ$

$\overline{OA} = \overline{OB}$이므로

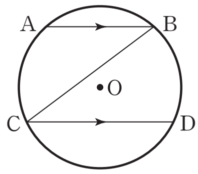
$\angle OAB = \angle OBA = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 60^\circ) = 60^\circ$

즉 $\triangle AOB$는 정삼각형이다.

따라서 $\overline{OA} = \overline{AB} = 40$ m이므로 공연장의 지름의 길이는

$2\overline{OA} = 2 \times 40 = 80\ (\text{m})$

3 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BC}$를 그으면 현 AB와 현 CD가 서로 평행하므로



$\angle ABC = \angle DCB$ (엇각)

$\angle ABC$는 호 AC의 원주각,

$\angle DCB$는 호 BD의 원주각이고, 한 원에서 같은 크기의 원주각에 대한 호의 길이는 서로 같으므로

$\overset{\frown}{AC} = \overset{\frown}{BD}$

05 원주각의 활용

STEP 1 교과서 개념 확인 테스트 본문 52~53쪽

1-1 ㉠, ㉣　　1-2 ㉢, ㉣
2-1 $\angle x=105^\circ$, $\angle y=96^\circ$
2-2 $\angle x=115^\circ$, $\angle y=65^\circ$
3-1 41°　　3-2 47°
4-1 ⑤　　4-2 ①, ③
5-1 (1) $\angle x=56^\circ$, $\angle y=70^\circ$
(2) $\angle x=90^\circ$, $\angle y=62^\circ$
5-2 (1) 75° (2) 56°

1-1 ㉠ $\angle BDC=\frac{1}{2}\times(180^\circ-90^\circ)=45^\circ$
즉 $\angle BAC=\angle BDC$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.
㉡ $\angle PBD=180^\circ-(30^\circ+130^\circ)=20^\circ$
즉 $\angle CAD\neq\angle CBD$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있지 않다.
㉢ $\angle BDC=180^\circ-(40^\circ+90^\circ)=50^\circ$
즉 $\angle BAC\neq\angle BDC$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있지 않다.
㉣ $\angle BAC=\angle BDC$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.

1-2 ㉠ $\angle BAC\neq\angle BDC$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있지 않다.
㉡ $\angle DAC\neq\angle DBC$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있지 않다.
㉢ $\angle BDC=105^\circ-55^\circ=50^\circ$
즉 $\angle BAC=\angle BDC$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.
㉣ $\angle BDC=180^\circ-(75^\circ+75^\circ)=30^\circ$
즉 $\angle BAC=\angle BDC$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.

2-1 $75^\circ+\angle x=180^\circ$이므로 $\angle x=105^\circ$
$\angle y+84^\circ=180^\circ$이므로 $\angle y=96^\circ$

2-2 $\triangle ABC$에서
$\angle x=180^\circ-(45^\circ+20^\circ)=115^\circ$
$\angle x+\angle y=180^\circ$이므로
$\angle y=180^\circ-115^\circ=65^\circ$

3-1 $\angle DAC=\angle DBC=\angle x$
이때 $\angle DAB=\angle DCE=115^\circ$이므로
$74^\circ+\angle x=115^\circ$　$\therefore \angle x=41^\circ$

3-2 $\angle BAC=\angle BDC=53^\circ$
이때 $\angle DAB=\angle DCE=100^\circ$이므로
$\angle x+53^\circ=100^\circ$　$\therefore \angle x=47^\circ$

4-1 ① $\angle DAC=\angle DBC$이므로 □ABCD는 원에 내접한다.
② $\angle DAB=\angle DCE$이므로 □ABCD는 원에 내접한다.
③ $\angle BCD=\angle EDC=75^\circ$ (엇각)
즉 $\angle DAB+\angle BCD=180^\circ$이므로 □ABCD는 원에 내접한다.
④ $\triangle BDE$에서 $\angle DBC=30^\circ+30^\circ=60^\circ$이므로
$\angle ACB=90^\circ-60^\circ=30^\circ$
즉 $\angle ADB=\angle ACB$이므로 □ABCD는 원에 내접한다.
⑤ $\angle ADB=90^\circ-35^\circ=55^\circ$
즉 $\angle ADB\neq\angle ACB$이므로 □ABCD는 원에 내접하지 않는다.

4-2 ① $\angle A+\angle C\neq180^\circ$이므로 □ABCD는 원에 내접하지 않는다.
② $\angle BAD=180^\circ-60^\circ=120^\circ$
즉 $\angle BAD=\angle DCF$이므로 □ABCD는 원에 내접한다.
③ $\angle DAB=180^\circ-80^\circ=100^\circ$
즉 $\angle BAD\neq\angle DCF$이므로 □ABCD는 원에 내접하지 않는다.
④ $\triangle ABC$에서
$\angle B=180^\circ-(65^\circ+35^\circ)=80^\circ$
즉 $\angle B+\angle D=180^\circ$이므로 □ABCD는 원에 내접한다.
⑤ $\angle BAD=\angle DCE$이므로 □ABCD는 원에 내접한다.

5-1 (2) $\overline{CA}$가 원 O의 지름이므로 $\angle CBA=90^\circ$
$\therefore \angle x=\angle CBA=90^\circ$, $\angle y=\angle BCA=62^\circ$

5-2 (1) $\angle CBA=\angle CAT=43^\circ$이므로
$\triangle ABC$에서
$\angle x=180^\circ-(62^\circ+43^\circ)=75^\circ$
(2) $\overline{BC}$가 원 O의 지름이므로 $\angle CAB=90^\circ$
$\angle BCA=\angle BAT=34^\circ$이므로
$\triangle ABC$에서
$\angle x=180^\circ-(90^\circ+34^\circ)=56^\circ$

STEP 2 기출 기초 테스트

본문 54~56쪽

1-1 65°	**1-2** 70°
2-1 113°	**2-2** 94°
3-1 70°	**3-2** 230°
4-1 56°	**4-2** 213°
5-1 56°	**5-2** 32°
6-1 ㉠, ㉢, ㉣	**6-2** ㉠, ㉡, ㉢
7-1 92°	**7-2** 22°
8-1 34°	**8-2** 40°
9-1 36°	**9-2** 60°

1-1 $\triangle$DEC에서 $\angle CDE=180^\circ-(70^\circ+45^\circ)=65^\circ$
네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있으므로
$\angle x=\angle CDE=65^\circ$

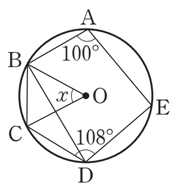
1-2 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있으므로
$\angle y=\angle DAC=20^\circ$
$\triangle$ACP에서 $\angle ACB=20^\circ+50^\circ=70^\circ$
$\triangle$QBC에서 $\angle x=20^\circ+70^\circ=90^\circ$
$\therefore \angle x-\angle y=90^\circ-20^\circ=70^\circ$

2-1 $\triangle$ABC에서 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로
$\angle ABC=\frac{1}{2}\times(180^\circ-46^\circ)=67^\circ$
이때 □ABCD가 원 O에 내접하므로
$\angle ABC+\angle ADC=180^\circ$
$\therefore \angle x=180^\circ-67^\circ=113^\circ$

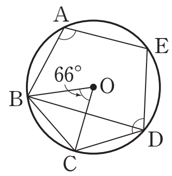
2-2 □ABCD가 원 O에 내접하므로
$\angle DAB+\angle BCD=180^\circ$
$(\angle x+51^\circ)+(\angle y+35^\circ)=180^\circ$
$\therefore \angle x+\angle y=94^\circ$

3-1 $\triangle$PDA에서
$\angle PDA=180^\circ-(32^\circ+78^\circ)=70^\circ$
$\therefore \angle x=\angle CDA=70^\circ$

3-2 $\angle x=\angle ADE=130^\circ$
$\angle y=360^\circ-2\times130^\circ=100^\circ$
$\therefore \angle x+\angle y=130^\circ+100^\circ=230^\circ$

4-1 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$를 그으면


$\angle BAE+\angle BDE=180^\circ$이므로
$\angle BDE=180^\circ-100^\circ=80^\circ$
$\angle BDC=108^\circ-80^\circ=28^\circ$
$\therefore \angle x=2\angle BDC=2\times28^\circ=56^\circ$

4-2 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$를 그으면


$\angle CDB=\frac{1}{2}\angle BOC=\frac{1}{2}\times66^\circ=33^\circ$
□ABDE는 원 O에 내접하므로
$\angle BAE+\angle BDE=180^\circ$
$\therefore \angle BAE+\angle CDE=\angle BAE+\angle BDE+\angle CDB$
$=180^\circ+33^\circ$
$=213^\circ$

5-1 □ABCD가 원에 내접하므로
$\angle QAB=\angle DCB=\angle x$
$\triangle$PBC에서 $\angle PBQ=\angle x+23^\circ$
$\triangle$AQB에서
$\angle x+45^\circ+(\angle x+23^\circ)=180^\circ,\ 2\angle x=112^\circ$
$\therefore \angle x=56^\circ$

5-2 □ABCD가 원에 내접하므로
$\angle EAB=\angle DCB=52^\circ$
$\triangle$BCF에서 $\angle FBE=\angle x+52^\circ$
$\triangle$AEB에서
$52^\circ+44^\circ+(\angle x+52^\circ)=180^\circ$
$\therefore \angle x=32^\circ$

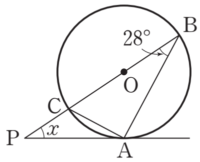
6-1 ㉠ $\angle BAC=\angle BDC$이므로 □ABCD는 원에 내접한다.
㉡ $\angle ABC+\angle ADC\neq180^\circ$이므로 □ABCD는 원에 내접하지 않는다.
㉢ $\triangle$ABO에서 $\angle BAO=180^\circ-(73^\circ+27^\circ)=80^\circ$
$\angle BAC=\angle BDC$이므로 □ABCD는 원에 내접한다.
㉣ $\overline{AD}\,/\!/\,\overline{BC}$, $\angle B=\angle C$이므로 □ABCD는 등변사다리꼴이다.
이때 $\angle A+\angle B=180^\circ$이므로 $\angle A+\angle C=180^\circ$
따라서 □ABCD는 원에 내접한다.

6-2 ㉠ $\angle BAD\neq\angle DCE$이므로 □ABCD는 원에 내접하지 않는다.
㉡ $\angle B+\angle D\neq180^\circ$이므로 □ABCD는 원에 내접하지 않는다.
㉢ $\angle BAC\neq\angle BDC$이므로 □ABCD는 원에 내접하지 않는다.
㉣ $\triangle$BCE에서 $\angle DBC=85^\circ-45^\circ=40^\circ$
즉 $\angle DAC=\angle DBC$이므로 □ABCD는 원에 내접한다.

7-1 $\angle ABC=\angle CAT=46^\circ$이므로
$\angle x=2\angle ABC=2\times46^\circ=92^\circ$

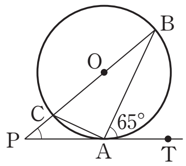
7-2 $\angle BCA=\angle BAT=68^\circ$이므로
$\angle BOA=2\angle BCA=2\times 68^\circ=136^\circ$
$\triangle OAB$에서 $\overline{OA}=\overline{OB}$이므로
$\angle x=\frac{1}{2}\times(180^\circ-136^\circ)=22^\circ$

8-1 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면 $\overline{BC}$가 원 O의 지름이므로



$\angle CAB=90^\circ$
$\angle CAP=\angle CBA=28^\circ$이므로
$\triangle ABP$에서
$\angle x=180^\circ-(28^\circ+90^\circ+28^\circ)=34^\circ$

8-2 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면 $\overline{BC}$가 원 O의 지름이므로



$\angle CAB=90^\circ$
$\angle BCA=\angle BAT=65^\circ$이므로
$\triangle ABC$에서
$\angle ABC=180^\circ-(90^\circ+65^\circ)=25^\circ$
따라서 $\triangle ABP$에서 $\angle BPA=65^\circ-25^\circ=40^\circ$

9-1 □ABCD가 원에 내접하므로
$100^\circ+\angle DAB=180^\circ$ $\therefore\ \angle DAB=80^\circ$
$\angle BDA=\angle BAT=64^\circ$이므로 $\triangle BDA$에서
$\angle x=180^\circ-(64^\circ+80^\circ)=36^\circ$

9-2 □ABCD가 원 O에 내접하므로
$98^\circ+\angle DAB=180^\circ$ $\therefore\ \angle DAB=82^\circ$
$\triangle DAB$에서 $\angle BDA=180^\circ-(82^\circ+38^\circ)=60^\circ$
$\therefore\ \angle x=\angle BDA=60^\circ$

STEP 3 교과서 기본 테스트 본문 57~60쪽

01 40°	**02** 55	**03** 84°	**04** 12 cm
05 140°	**06** 80°	**07** 88°	**08** ③, ⑤
09 ㉡, ㉢, ㉤	**10** 48°	**11** 84°	**12** 64°
13 61°	**14** 67°	**15** 36°	**16** 55°
17 $3\sqrt{15}$	**18** 26°	**19** 75°	**20** 126°
21 70°	**22** (1) 38° (2) 14°		**23** $8\sqrt{3}\ \text{cm}^2$

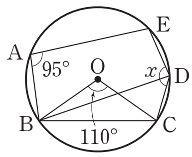
01 $\triangle ABP$에서
$\angle ABP=180^\circ-(50^\circ+90^\circ)=40^\circ$
이때 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있으므로
$\angle PCD=\angle ABP=40^\circ$

02 □ABCD가 원 O에 내접하므로
$\angle ABC+\angle ADC=180^\circ$
즉 $x+(3x-40)=180$이므로
$4x=220$ $\therefore\ x=55$

03 $\triangle AFD$에서
$\angle ADF=116^\circ-20^\circ=96^\circ$
□ABCD가 원에 내접하므로
$\angle ABC+\angle ADC=180^\circ$
$\therefore\ \angle ABC=180^\circ-96^\circ=84^\circ$

04 □ABCD는 원에 내접하므로
$\angle BAD+\angle BCD=180^\circ$
$\therefore\ \angle BAD=180^\circ-120^\circ=60^\circ$
이때 $\widehat{AB}=\widehat{AD}$이므로
$\angle BDA=\angle ABD=\frac{1}{2}\times(180^\circ-60^\circ)=60^\circ$
따라서 $\triangle ABD$는 정삼각형이므로
$\overline{AB}=\overline{BD}=12\ \text{cm}$

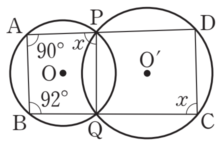
05 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$를 그으면



□ABDE에서
$\angle BAE+\angle BDE=180^\circ$
$\therefore\ \angle BDE=180^\circ-95^\circ=85^\circ$
또 $\angle BDC=\frac{1}{2}\angle BOC=\frac{1}{2}\times 110^\circ=55^\circ$이므로
$\angle x=\angle BDE+\angle BDC=85^\circ+55^\circ=140^\circ$

06 □ABCD가 원에 내접하므로
$\angle DCP=\angle DAB=\angle x$
$\triangle DCP$에서
$\angle x=115^\circ-35^\circ=80^\circ$

07 오른쪽 그림과 같이 $\overline{PQ}$를 그으면



$\angle QPA=\angle QCD=\angle x$이고
□ABQP가 원 O에 내접하므로
$\angle ABQ+\angle APQ=180^\circ$
$\therefore\ \angle x=180^\circ-92^\circ=88^\circ$

08 ① $\angle A+\angle C\neq 180^\circ$이므로 □ABCD는 원에 내접하지 않는다.
② $\triangle ABC$에서 $\angle B=180^\circ-(45^\circ+35^\circ)=100^\circ$
즉 $\angle ABC+\angle ADC\neq 180^\circ$이므로 □ABCD는 원에 내접하지 않는다.

③ $\angle BAD=\angle DCE$이므로 □ABCD는 원에 내접한다.

④ $\angle BAC\neq\angle BDC$이므로 □ABCD는 원에 내접하지 않는다.

⑤ △AEB에서 $\angle EAB=100^\circ-40^\circ=60^\circ$

$\angle BCD=\angle EAB$이므로 □ABCD는 원에 내접한다.

09 ㉡ 등변사다리꼴은 아랫변의 양 끝 각의 크기가 서로 같고 윗변의 양 끝 각의 크기가 서로 같으므로 대각의 크기의 합이 180°이다.

따라서 항상 원에 내접한다.

㉢, ㉣ 직사각형과 정사각형은 네 내각의 크기가 모두 90°이므로 대각의 크기의 합이 180°이다.

따라서 항상 원에 내접한다.

10 $\angle BAC=\angle BDC$이므로 □ABCD는 원에 내접한다.

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

$\angle DAB+\angle BCD=180^\circ$이므로

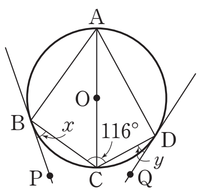
$\angle x=180^\circ-(58^\circ+44^\circ+30^\circ)=48^\circ$

11 $\overline{AP}=\overline{AT}$이므로 $\angle ATP=\angle APT=32^\circ$

또 $\angle ABT=\angle ATP=32^\circ$이므로 △PTB에서

$\angle x=180^\circ-(32^\circ+32^\circ+32^\circ)=84^\circ$

12 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면



$\angle BAC=\angle CBP=\angle x$

$\angle CAD=\angle CDQ=\angle y$

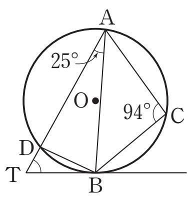
$\therefore \angle BAD=\angle x+\angle y$

이때 □ABCD가 원 O에 내접하므로

$\angle BAD+\angle BCD=180^\circ$

$\therefore \angle x+\angle y=180^\circ-116^\circ=64^\circ$

13 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AT}$와 원 O가 만나는 점을 D라 하고 $\overline{BD}$를 그으면 □ADBC는 원 O에 내접하므로



$\angle ADB+\angle ACB=180^\circ$

$\therefore \angle ADB=180^\circ-94^\circ=86^\circ$

또 $\angle DBT=\angle DAB=25^\circ$이므로 △DTB에서

$\angle ATB=86^\circ-25^\circ=61^\circ$

14 △AED에서 $\overline{AD}=\overline{AE}$이므로

$\angle AED=\frac{1}{2}\times(180^\circ-30^\circ)=75^\circ$

이때 $\angle FEB=\angle EDF=38^\circ$이므로

$\angle x=180^\circ-(75^\circ+38^\circ)=67^\circ$

15 △APB에서 $\overline{PA}=\overline{PB}$이므로

$\angle PBA=\frac{1}{2}\times(180^\circ-36^\circ)=72^\circ$

$\therefore \angle ACB=\angle ABP=72^\circ$

또 $\angle ABC:\angle CAB=\widehat{AC}:\widehat{BC}=1:2$이므로

$\angle ABC=\angle x$라 하면 $\angle CAB=2\angle x$

이때 △ABC에서 $2\angle x+\angle x+72^\circ=180^\circ$이므로

$3\angle x=108^\circ \qquad \therefore \angle x=36^\circ$

$\therefore \angle ABC=36^\circ$

16 원 O에서

$\angle ATP=\angle ABT=45^\circ$

원 O′에서

$\angle DTP=\angle DCT=80^\circ$

$\therefore \angle x=180^\circ-(45^\circ+80^\circ)=55^\circ$

17 △APB와 △ABC에서

$\angle APB=\angle ABC=90^\circ$, $\angle PBA=\angle BCA$

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

따라서 $\overline{AP}:\overline{AB}=\overline{AB}:\overline{AC}$에서

$9:\overline{AB}=\overline{AB}:15$

$\overline{AB}^2=135$

$\therefore \overline{AB}=\sqrt{135}=3\sqrt{15}$ ($\because \overline{AB}>0$)

18 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있으므로

$\angle ABD=\angle ACD=64^\circ$ …… ㉮

△BPD에서

$\angle x+38^\circ=64^\circ \qquad \therefore \angle x=26^\circ$ …… ㉯

채점 기준	비율
㉮ $\angle ABD$의 크기를 바르게 구한 경우	50 %
㉯ $\angle x$의 크기를 바르게 구한 경우	50 %

19 $\angle y=\angle DCE=75^\circ$ …… ㉮

$\angle x=2\angle y=2\times75^\circ=150^\circ$ …… ㉯

$\therefore \angle x-\angle y=150^\circ-75^\circ=75^\circ$ …… ㉰

채점 기준	비율
㉮ $\angle y$의 크기를 바르게 구한 경우	40 %
㉯ $\angle x$의 크기를 바르게 구한 경우	40 %
㉰ $\angle x-\angle y$의 크기를 바르게 구한 경우	20 %

20 $\overline{AD}$가 원 O의 지름이므로

$\angle ABD=90^\circ$ …… ㉮

$\triangle ABD$에서

$\angle DAB=180^\circ-(90^\circ+36^\circ)=54^\circ$ …… ㉯

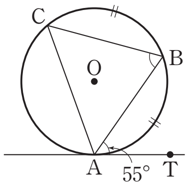
이때 □ABCD가 원에 내접하므로

$\angle BAD+\angle BCD=180^\circ$

$\therefore\ \angle x=180^\circ-54^\circ=126^\circ$ …… ㉰

채점 기준	비율
㉮ $\angle ABD$의 크기를 바르게 구한 경우	30 %
㉯ $\angle DAB$의 크기를 바르게 구한 경우	30 %
㉰ $\angle x$의 크기를 바르게 구한 경우	40 %

21 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면



$\angle BCA=\angle BAT=55^\circ$ …… ㉮

$\widehat{AB}=\widehat{BC}$이므로

$\angle BAC=\angle BCA=55^\circ$ …… ㉯

$\triangle ABC$에서

$\angle ABC=180^\circ-(55^\circ+55^\circ)$

$=70^\circ$ …… ㉰

채점 기준	비율
㉮ $\angle BCA$의 크기를 바르게 구한 경우	40 %
㉯ $\angle BAC$의 크기를 바르게 구한 경우	40 %
㉰ $\angle ABC$의 크기를 바르게 구한 경우	20 %

22 (1) $\overline{BC}$가 원 O의 지름이므로

$\angle CAB=90^\circ$ …… ㉮

$\angle BCA=\angle BAQ=52^\circ$ …… ㉯

$\triangle ABC$에서

$\angle x=180^\circ-(52^\circ+90^\circ)=38^\circ$ …… ㉰

(2) $\triangle ABP$에서 $\angle x+\angle y=52^\circ$이므로

$38^\circ+\angle y=52^\circ\qquad\therefore\ \angle y=14^\circ$ …… ㉱

채점 기준	비율
㉮ $\angle CAB$의 크기를 바르게 구한 경우	20 %
㉯ $\angle BCA$의 크기를 바르게 구한 경우	20 %
㉰ $\angle x$의 크기를 바르게 구한 경우	20 %
㉱ $\angle y$의 크기를 바르게 구한 경우	40 %

23 $\overline{BC}$가 원 O의 지름이므로

$\angle CAB=90^\circ$

$\angle CBA=\angle CAT=60^\circ$,

$\overline{BC}=2\times4=8\ (cm)$이므로

$\overline{AB}=\overline{BC}\cos 60^\circ$

$=8\times\frac{1}{2}=4\ (cm)$ …… ㉮

$\overline{AC}=\overline{BC}\sin 60^\circ$

$=8\times\frac{\sqrt{3}}{2}=4\sqrt{3}\ (cm)$ …… ㉯

$\therefore\ \triangle ABC=\frac{1}{2}\times\overline{AB}\times\overline{AC}$

$=\frac{1}{2}\times4\times4\sqrt{3}=8\sqrt{3}\ (cm^2)$ …… ㉰

채점 기준	비율
㉮ $\overline{AB}$의 길이를 바르게 구한 경우	40 %
㉯ $\overline{AC}$의 길이를 바르게 구한 경우	40 %
㉰ $\triangle ABC$의 넓이를 바르게 구한 경우	20 %

창의력 · 융합형 · 서술형 · 코딩

본문 61쪽

1 풀이 참조
2 풀이 참조
3 56°

1 □ABCD는 평행사변형이므로

$\angle B=\angle D$

또 점 B가 옮겨진 점이 점 B′이므로

$\angle B=\angle B'$

$\therefore\ \angle B'=\angle D$

따라서 네 점이 한 원 위에 있을 조건에 의하여 네 점 A, C, D, B′은 한 원 위에 있다.

2 접선과 현이 이루는 각의 성질에 의하여

$\angle PAB=\angle ACB,\ \angle PBA=\angle ACB$

$\therefore\ \angle PAB=\angle PBA$

따라서 $\triangle PBA$는 이등변삼각형이므로

$\overline{PA}=\overline{PB}$

3 $\angle ATC=\angle CDT=62^\circ$

$\angle ACT=\angle CDT=62^\circ$

$\triangle ACT$에서

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

VII. 통계

06 대푯값

STEP 1 교과서 개념 확인 테스트

본문 65쪽

1-1 (1) 5 (2) 16
1-2 (1) 7 (2) 25
2-1 (1) 7 (2) 14
2-2 (1) 11.5 (2) 15
3-1 (1) 11 (2) 3, 12
3-2 A형

1-1 (1) (평균) $=\frac{4+2+7+5+4+8+5}{7}=\frac{35}{7}=5$

(2) (평균) $=\frac{10+17+19+16+18+16}{6}=\frac{96}{6}=16$

1-2 (1) (평균) $=\frac{8+7+6+5+7+9}{6}=\frac{42}{6}=7$

(2) (평균) $=\frac{20+25+26+30+24+22+28+25}{8}$

$=\frac{200}{8}=25$

2-1 (1) 자료를 작은 값부터 크기순으로 나열하면
3, 4, 7, 9, 10
중앙값은 한가운데에 놓인 3번째 값이므로 7이다.
(2) 자료를 작은 값부터 크기순으로 나열하면
9, 10, 13, 15, 15, 18
중앙값은 한가운데에 놓인 3번째와 4번째 값의 평균이므로
$\frac{13+15}{2}=14$

2-2 (1) 자료를 작은 값부터 크기순으로 나열하면
8, 9, 14, 17
중앙값은 한가운데에 놓인 2번째와 3번째 값의 평균이므로
$\frac{9+14}{2}=11.5$
(2) 자료를 작은 값부터 크기순으로 나열하면
7, 8, 11, 15, 16, 19, 23
중앙값은 한가운데에 놓인 4번째 값이므로 15이다.

3-1 (1) 자료에서 11이 세 번으로 가장 많이 나왔으므로 최빈값은 11이다.
(2) 자료에서 3과 12가 각각 두 번으로 가장 많이 나왔으므로 최빈값은 3, 12이다.

3-2 표에서 A형이 8명으로 가장 많이 나왔으므로 최빈값은 A형이다.

STEP 2 기출 기초 테스트

본문 66~67쪽

1-1 (1) 평균: 80회, 중앙값: 66회, 최빈값: 74회
(2) 중앙값
1-2 (1) 평균: 10권, 중앙값: 6권, 최빈값: 5권
(2) 중앙값
2-1 16
2-2 123
3-1 16
3-2 13
4-1 6회
4-2 (1) 6 (2) 중앙값: 5.5회, 최빈값: 6회
5-1 2
5-2 $a=26$, $b=27$

1-1 (1) (평균)

$=\frac{72+74+57+67+74+61+211+60+65+59}{10}$

$=\frac{800}{10}=80$(회)

자료를 작은 값부터 크기순으로 나열하면
57, 59, 60, 61, 65, 67, 72, 74, 74, 211
중앙값은 한가운데에 놓인 5번째와 6번째 값의 평균이므로
$\frac{65+67}{2}=66$(회)
자료에서 74회가 두 번으로 가장 많이 나왔으므로 최빈값은 74회이다.
(2) 자료에 극단적인 값 211회가 있으므로 평균이 자료 전체의 특징을 잘 나타낸다고 하기 어렵다.
따라서 중앙값이 대푯값으로 더 적당하다.

1-2 (1) (평균) $=\frac{6+5+9+8+4+5+33}{7}=\frac{70}{7}=10$(권)
자료를 작은 값부터 크기순으로 나열하면
4, 5, 5, 6, 8, 9, 33
중앙값은 한가운데에 놓인 4번째 값이므로 6권이다.
자료에서 5권이 두 번으로 가장 많이 나왔으므로 최빈값은 5권이다.
(2) 자료에 극단적인 값 33권이 있으므로 평균이 자료 전체의 특징을 잘 나타낸다고 하기 어렵다.
따라서 중앙값이 대푯값으로 더 적당하다.

2-1 (평균)

$=\frac{7+9+11+12+3\times13+14+15+18+20+2\times26+27+31}{15}$

$=\frac{255}{15}=17$(시간)

중앙값은 자료를 작은 값부터 크기순으로 나열하였을 때 한가운데에 놓인 8번째 값이므로 14시간이다.
자료에서 13시간이 세 번으로 가장 많이 나왔으므로 최빈값은 13시간이다.
따라서 $a=17$, $b=14$, $c=13$이므로
$a-b+c=17-14+13=16$

2-2 (평균)

$=\frac{3\times15+16+2\times21+23+26+2\times27+30+31+33+34+35+4\times38+39}{20}$

$=\frac{560}{20}=28$(점)

중앙값은 자료를 작은 값부터 크기순으로 나열하였을 때 한가운데에 놓인 10번째와 11번째 값의 평균이므로

$\frac{27+30}{2}=28.5$(점)

자료에서 38점이 네 번으로 가장 많이 나왔으므로 최빈값은 38점이다.

따라서 $a=28$, $b=28.5$, $c=38$이므로

$a+2b+c=28+2\times28.5+38=123$

3-1 자료의 개수가 6이므로 중앙값은 한가운데에 놓인 3번째와 4번째 값의 평균이다.

$\frac{12+x}{2}=14$, $12+x=28$ $\therefore x=16$

3-2 a를 제외한 자료를 작은 값부터 크기순으로 나열하면

3, 9, 16

이때 중앙값이 11이므로

$9<a<16$

4개의 자료를 작은 값부터 크기순으로 나열하면

3, 9, a, 16

중앙값은 한가운데에 놓인 2번째와 3번째 값의 평균이므로

$\frac{9+a}{2}=11$, $9+a=22$ $\therefore a=13$

4-1 $\frac{x+2+9+4+6+6+4+5+10+8}{10}=6$이므로

$x+54=60$ $\therefore x=6$

이때 자료를 작은 값부터 크기순으로 나열하면

2, 4, 4, 5, 6, 6, 6, 8, 9, 10

중앙값은 한가운데에 놓인 5번째와 6번째 값의 평균이므로

$\frac{6+6}{2}=6$(회)

4-2 (1) $\frac{5+3+7+x+10+6+1+2}{8}=5$이므로

$34+x=40$ $\therefore x=6$

(2) 자료를 작은 값부터 크기순으로 나열하면

1, 2, 3, 5, 6, 6, 7, 10

중앙값은 한가운데 놓인 4번째와 5번째 값의 평균이므로

$\frac{5+6}{2}=5.5$(회)

자료에서 6회가 두 번으로 가장 많이 나왔으므로 최빈값은 6회이다.

5-1 자료에서 2마리가 세 번으로 가장 많이 나왔으므로 최빈값은 2마리이다. 따라서 평균도 2마리이므로

$\frac{0+2+3+2+1+4+2+x}{8}=2$

$14+x=16$ $\therefore x=2$

5-2 자료의 개수가 5이고 중앙값이 27 ℃이므로 자료를 작은 값부터 크기순으로 나열하였을 때 3번째 값이 27이다.

$\therefore b=27$ ($\because a<b$)

이때 평균이 27 ℃이므로

$\frac{24+28+30+a+27}{5}=27$

$a+109=135$ $\therefore a=26$

STEP 3 교과서 기본 테스트

본문 68~70쪽

01 ①, ④ **02** 평균: 7, 중앙값: 7, 최빈값: 5, 7

03 81 **04** 게임 **05** 11 **06** ㉠, ㉣

07 8.5일 **08** 8권, 13권 **09** $a=11$, $b=10$

10 $a=15$, $b=10$ **11** 28 **12** 6

13 (1) 177 cm (2) 176 cm

14 (1) 평균: 44대, 중앙값: 32.5대

(2) 중앙값, 이유는 풀이 참조

15 110

01 ② 자료의 개수가 짝수인 경우 중앙값은 자료를 작은 값부터 크기순으로 나열하였을 때, 한가운데에 놓인 두 값의 평균이므로 자료의 값 중 하나로 나타나지 않을 수도 있다.

③ 최빈값은 자료에 따라 두 개 이상일 수도 있다.

⑤ 주어진 자료의 변량 중 매우 크거나 매우 작은 값이 있는 경우 대푯값으로 적절한 것은 중앙값이다.

따라서 옳은 것은 ①, ④이다.

02 (평균)$=\frac{5+7+10+5+7+8}{6}=\frac{42}{6}=7$

자료를 작은 값부터 크기순으로 나열하면

5, 5, 7, 7, 8, 10

중앙값은 한가운데에 놓인 3번째와 4번째 값의 평균이므로

$\frac{7+7}{2}=7$

자료에서 5와 7이 각각 두 번씩 가장 많이 나왔으므로 최빈값은 5, 7이다.

03 자료를 작은 값부터 크기순으로 나열하면

73, 80, 81, 84, 86

중앙값은 한가운데에 놓인 3번째 값이므로 81이다.

04 표에서 게임이 13명으로 가장 많이 나왔으므로 최빈값은 게임이다.

05 (평균)

$=\dfrac{3+2\times4+6+2\times10+11+12+3\times15+20+22+30+33}{15}$

$=\dfrac{210}{15}=14$(건)

중앙값은 자료를 작은 값부터 크기순으로 나열하였을 때 한가운데에 놓인 8번째 값이므로 12건이다.

자료에서 15건이 세 번으로 가장 많이 나왔으므로 최빈값은 15건이다.

따라서 $a=14$, $b=12$, $c=15$이므로

$a+b-c=14+12-15=11$

06 ㉠ (평균)$=\dfrac{2\times1+5\times2+7\times3+3\times4+3\times5}{20}$

$=\dfrac{60}{20}=3$(개)

㉡, ㉢ 막대그래프에서 달걀의 개수 3이 7마리로 가장 많이 나왔으므로 최빈값은 3개이다. 따라서 평균과 최빈값은 같다.

㉣ 중앙값은 자료를 작은 값부터 크기순으로 나열하였을 때 한가운데에 놓인 10번째와 11번째 값의 평균이므로 $\dfrac{3+3}{2}=3$(개)

따라서 옳은 것은 ㉠, ㉣이다.

07 최빈값이 8일이므로 $x=8$

자료를 작은 값부터 크기순으로 나열하면

3, 5, 6, 8, 8, 8, 9, 10, 10, 12, 12, 15

중앙값은 한가운데에 놓인 6번째와 7번째 값의 평균이므로

$\dfrac{8+9}{2}=8.5$(일)

08 평균이 8권이므로

$\dfrac{7+8+2+10+13+x+6+4+9+8}{10}=8$

$67+x=80$ $\quad\therefore x=13$

따라서 자료에서 8권과 13권이 각각 두 번씩 가장 많이 나왔으므로 최빈값은 8권, 13권이다.

09 평균이 10초이므로

$\dfrac{6+8+7+11+15+12+a+b}{8}=10$

$59+a+b=80$ $\quad\therefore a+b=21$

그런데 최빈값이 11초이므로 a, b 중 적어도 하나는 11이다.

$\therefore a=11,\ b=10\ (\because a>b)$

10 (가) 중앙값이 12이므로 $a\geq12$

(나) 중앙값이 10이므로 a 또는 b가 10이어야 하고 (가)에서 $a\geq12$이므로 $b=10$

즉 2, 6, a, 10, 22의 평균이 11이므로

$\dfrac{2+6+a+10+22}{5}=11$, $40+a=55$ $\quad\therefore a=15$

11 a, b, c를 제외한 자료에서 14가 2개로 가장 많고 9는 1개이므로 최빈값이 9가 되려면 a, b, c 중 적어도 2개는 9이어야 한다.

$a=b=9$라 하고 c를 제외한 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

9, 9, 9, 12, 14, 14, 23

이때 중앙값이 11이므로

$9<c<12$

$\dfrac{c+12}{2}=11$, $c+12=22$ $\quad\therefore c=10$

$\therefore a+b+c=9+9+10=28$

12 중앙값은 한가운데에 놓인 4번째 값이므로 7이다.

즉 평균과 최빈값은 7이다.

이때 $7\leq b\leq9$이고

(평균)$=\dfrac{a+4+7+7+b+9+14}{7}=7$이므로

$a+b+41=49$ $\quad\therefore a+b=8$

따라서 조건을 만족하는 두 자연수 a, b의 값은

$a=1$, $b=7$이므로

$b-a=7-1=6$

13 (1) 경훈이를 포함한 13명의 키의 총합은

$175\times13=2275$ (cm)

민재를 포함한 13명의 키의 총합은

$176\times13=2288$ (cm)

따라서 민재의 키가 경훈이의 키보다 13 cm 더 크므로 경훈이의 키는

$190-13=177$ (cm)

(2) 13명의 중앙값은 키를 작은 값부터 크기순으로 나열하였을 때 7번째 값이다. 이때 경훈이의 키는 7번째 값보다 크고, 민재의 키는 경훈이의 키보다 크므로 7번째 값은 변하지 않는다.

따라서 중앙값은 그대로 176 cm이다.

14 (1) (평균)

$=\dfrac{25+36+40+25+32+180+30+28+33+36+35+28}{12}$

$=\dfrac{528}{12}=44$(대) $\quad\cdots\cdots$ 가

자료를 작은 값부터 크기순으로 나열하면

25, 25, 28, 28, 30, 32, 33, 35, 36, 36, 40, 180

중앙값은 한가운데에 놓인 6번째와 7번째 값의 평균이므로

$\frac{32+33}{2}=32.5$(대) …… ㉯

(2) 자료에 극단적인 값 180대가 있으므로 평균이 자료 전체의 특징을 잘 나타낸다고 하기 어렵다.

따라서 중앙값이 대푯값으로 더 적당하다. …… ㉰

채점 기준	비율
㉮ 평균을 바르게 구한 경우	30 %
㉯ 중앙값을 바르게 구한 경우	30 %
㉰ 대푯값을 정하고 그 이유를 바르게 설명한 경우	40 %

15 x를 제외한 나머지 변량이 모두 다르므로 x의 값이 이 자료의 최빈값이다. …… ㉮

이때 평균과 최빈값이 같으므로

$\frac{96+100+103+137+122+102+110+x}{8}=x$ …… ㉯

$770+x=8x$, $7x=770$ $\therefore x=110$ …… ㉰

채점 기준	비율
㉮ x가 최빈값임을 바르게 설명한 경우	30 %
㉯ 식을 바르게 세운 경우	40 %
㉰ x의 값을 바르게 구한 경우	30 %

창의력 · 융합형 · 서술형 · 코딩 본문 71쪽

1 풀이 참조 **2** 155 cm

3 (1) 1반: 240 mm, 2반: 242.5 mm

(2) 1반: 240 mm, 2반: 240 mm, 245 mm

1 평균을 평가 점수로 사용할 경우 특정 심사 위원이 편파적인 판정을 하여 극단적인 점수를 부여한다면 이 값이 전체 점수에 큰 영향을 미치게 된다.

스포츠나 예술 경연대회에서는 작은 점수 차이로 승부가 나기 때문에 평균을 사용한 피해를 막기 위하여 최고 점수와 최저 점수를 제외한 나머지 점수의 평균을 평가 점수로 사용한다.

2 소민이의 키를 x cm라 하고 ㈎, ㈐, ㈑, ㈒에 의하여 5명의 키를 작은 값부터 크기순으로 나열하면

x, 162, 168, 170, 170

이때 ㈏에 의하여

$\frac{x+162+168+170+170}{5}=165$

$x+670=825$ $\therefore x=155$

따라서 소민이의 키는 155 cm이다.

3 (1) 1반 학생 32명이 신고 있는 운동화 크기의 중앙값은 자료를 작은 값부터 크기순으로 나열하였을 때 한가운데에 놓인 16번째와 17번째 값의 평균이므로

(중앙값)$=\frac{240+240}{2}=240$ (mm)

2반 학생 30명이 신고 있는 운동화 크기의 중앙값은 자료를 작은 값부터 크기순으로 나열하였을 때 한가운데에 놓인 15번째와 16번째 값의 평균이므로

(중앙값)$=\frac{240+245}{2}=242.5$ (mm)

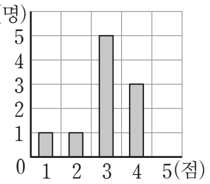
(2) 1반의 자료에서 240 mm가 10명으로 가장 많이 나왔으므로 최빈값은 240 mm이다.

2반의 자료에서 240 mm와 245 mm가 8명으로 가장 많이 나왔으므로 최빈값은 240 mm, 245 mm이다.

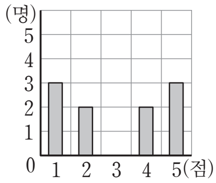
07 산포도

STEP 1 교과서 개념 확인 테스트 본문 73~74쪽

1-1 (1)



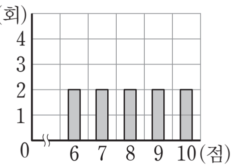
[A 영화]



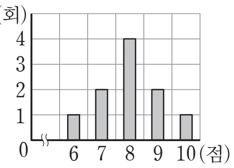
[B 영화]

(2) A 영화: 3점, B 영화: 3점, A 영화

1-2 (1)



[A 선수]



[B 선수]

(2) A 선수: 8점, B 선수: 8점, B 선수

2-1 4　　**2-2** -4

3-1 $\sqrt{6}$ cm　　**3-2** $\frac{2\sqrt{21}}{3}$점

4-1 (1) 12 (2) $2\sqrt{3}$　　**4-2** (1) 4 (2) 2

5-1 B반　　**5-2** A반, C반

1-1 (2) A 영화의 평점의 평균은

$$\frac{1+2+5\times3+3\times4}{10}=\frac{30}{10}=3(\text{점})$$

B 영화의 평점의 평균은

$$\frac{3\times1+2\times2+2\times4+3\times5}{10}=\frac{30}{10}=3(\text{점})$$

A 영화와 B 영화의 평점의 평균은 3점으로 같지만 A 영화의 평점이 B 영화의 평점보다 평균에 더 모여 있으므로 산포도가 더 작다.

1-2 (2) A 선수의 점수의 평균은

$$\frac{2\times6+2\times7+2\times8+2\times9+2\times10}{10}=\frac{80}{10}=8(\text{점})$$

B 선수의 점수의 평균은

$$\frac{6+2\times7+4\times8+2\times9+10}{10}=\frac{80}{10}=8(\text{점})$$

A 선수와 B 선수의 평균은 8점으로 같지만 B 선수의 점수가 A 선수의 점수보다 평균에 더 모여 있으므로 산포도가 더 작다.

2-1 편차의 총합은 0이므로

$-3+8+x+(-5)+(-4)=0$

$-4+x=0$　　$\therefore x=4$

2-2 편차의 총합은 0이므로

$-4+9+1+7+(-3)+x+(-6)=0$

$4+x=0$　　$\therefore x=-4$

3-1 $(\text{분산})=\frac{(-2)^2+4^2+1^2+0^2+(-3)^2}{5}=\frac{30}{5}=6$

$\therefore (\text{표준편차})=\sqrt{6}\,(\text{cm})$

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

$=\frac{56}{6}=\frac{28}{3}$

$\therefore (\text{표준편차})=\sqrt{\frac{28}{3}}=\frac{2\sqrt{21}}{3}(\text{점})$

4-1 (1) $(\text{평균})=\frac{17+18+9+15+11}{5}=\frac{70}{5}=14$

편차가 각각 3, 4, -5, 1, -3이므로

$(\text{분산})=\frac{3^2+4^2+(-5)^2+1^2+(-3)^2}{5}=\frac{60}{5}=12$

(2) $(\text{표준편차})=\sqrt{12}=2\sqrt{3}$

4-2 (1) $(\text{평균})=\frac{2+5+3+1+4+6+7}{7}=\frac{28}{7}=4$

편차가 각각 -2, 1, -1, -3, 0, 2, 3이므로

$(\text{분산})=\frac{(-2)^2+1^2+(-1)^2+(-3)^2+0^2+2^2+3^2}{7}$

$=\frac{28}{7}=4$

(2) $(\text{표준편차})=\sqrt{4}=2$

5-1 만들기 점수가 가장 고른 반은 표준편차가 가장 작은 B반이다.

5-2 기록이 가장 빠른 반은 평균 기록이 가장 빠른 A반이고, 기록이 가장 고른 반은 표준편차가 가장 작은 C반이다.

STEP 2 기출 기초 테스트 본문 75~76쪽

1-1 82개　　**1-2** 83점

2-1 (1) 2 (2) 14　　**2-2** $2\sqrt{2}$시간

3-1 $\sqrt{5.2}$점, $\sqrt{16.4}$점, 승윤　　**3-2** 186, 27, B반

4-1 3, 5　　**4-2** -5

5-1 ㉠, ㉢, ㉤　　**5-2** ④

6-1 (1) 80점 (2) 29　　**6-2** (1) 75점 (2) 84

1-1 편차의 총합은 0이므로

$36+42+(-20)+(-53)+x+(-14)+27=0$

$18+x=0$　　$\therefore x=-18$

이때 평균이 100개이므로 목요일에 판매된 라면은

$100-18=82(\text{개})$

1-2 편차의 총합은 0이므로

$3+x+4+(-3)+(-1)=0$

$3+x=0 \qquad \therefore x=-3$

이때 평균이 86점이므로 곡 B의 점수는

$86-3=83$(점)

2-1 (1) 편차의 총합은 0이므로

$3+x+5+(-3)+(-1)+(-6)=0$

$x-2=0 \qquad \therefore x=2$

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

$=\dfrac{84}{6}=14$

2-2 편차의 총합은 0이므로

$1+(-3)+5+x+(-1)=0$

$2+x=0 \qquad \therefore x=-2$

$(\text{분산})=\dfrac{1^2+(-3)^2+5^2+(-2)^2+(-1)^2}{5}=\dfrac{40}{5}=8$

$\therefore$ (표준편차)$=\sqrt{8}=2\sqrt{2}$(시간)

3-1 승윤이의 점수에서

$(\text{평균})=\dfrac{14+17+16+12+11}{5}=\dfrac{70}{5}=14$(점)

편차가 각각 0, 3, 2, -2, -3이므로

$(\text{분산})=\dfrac{0^2+3^2+2^2+(-2)^2+(-3)^2}{5}=\dfrac{26}{5}=5.2$

$\therefore$ (표준편차)$=\sqrt{5.2}$(점)

진우의 점수에서

$(\text{평균})=\dfrac{15+9+16+20+10}{5}=\dfrac{70}{5}=14$(점)

편차가 각각 1, -5, 2, 6, -4이므로

$(\text{분산})=\dfrac{1^2+(-5)^2+2^2+6^2+(-4)^2}{5}=\dfrac{82}{5}=16.4$

$\therefore$ (표준편차)$=\sqrt{16.4}$(점)

따라서 승윤이의 점수의 표준편차가 진우의 점수의 표준편차보다 작으므로 승윤이의 점수가 변화가 더 적다.

3-2 A반의 줄넘기 기록에서

$(\text{평균})=\dfrac{6+9+12+21+36+42}{6}=\dfrac{126}{6}=21$(회)

편차가 각각 -15, -12, -9, 0, 15, 21이므로

$(\text{분산})=\dfrac{(-15)^2+(-12)^2+(-9)^2+0^2+15^2+21^2}{6}$

$=\dfrac{1116}{6}=186$

B반의 줄넘기 기록에서

$(\text{평균})=\dfrac{13+17+20+22+25+29}{6}=\dfrac{126}{6}=21$(회)

편차가 각각 -8, -4, -1, 1, 4, 8이므로

$(\text{분산})=\dfrac{(-8)^2+(-4)^2+(-1)^2+1^2+4^2+8^2}{6}$

$=\dfrac{162}{6}=27$

따라서 B반의 분산이 A반의 분산보다 작으므로 B반의 줄넘기 기록이 더 고르다.

4-1 $(\text{평균})=\dfrac{7+x+6+(8-x)+4}{5}=\dfrac{25}{5}=5$

편차는 각각 2, $x-5$, 1, $3-x$, -1이고 분산이 2이므로

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

$2x^2-16x+40=10$, $x^2-8x+15=0$

$(x-3)(x-5)=0 \qquad \therefore x=3$ 또는 $x=5$

4-2 $(\text{평균})=\dfrac{a+(a+1)+(2a+4)+(-1)}{4}$

$=\dfrac{4a+4}{4}=a+1$

편차는 각각 -1, 0, $a+3$, $-a-2$이고 분산이 3.5이므로

$(\text{분산})=\dfrac{(-1)^2+0^2+(a+3)^2+(-a-2)^2}{4}=3.5$

$2a^2+10a+14=14$, $a^2+5a=0$

$a(a+5)=0 \qquad \therefore a=0$ 또는 $a=-5$

따라서 음수 a의 값은 -5이다.

5-1 ㉡ 표준편차는 분산의 음이 아닌 제곱근이다.

㉣ 평균의 크기와 분산의 크기는 상관이 없다.

따라서 옳은 것은 ㉠, ㉢, ㉤이다.

5-2 ① 자료의 전체적인 특징을 하나의 수로 나타내어 자료 전체를 대표하는 값을 대푯값이라 한다.

② 변량에서 평균을 뺀 값을 편차라 한다.

③ 분산의 음이 아닌 제곱근을 표준편차라 한다.

⑤ 서로 다른 두 집단의 자료에서 평균이 같아도 분산은 다를 수 있다.

6-1 (1) $\dfrac{20\times80+20\times80}{20+20}=\dfrac{3200}{40}=80$(점)

(2) 두 반의 점수의 평균이 같으므로 전체 학생의 점수의 분산은

$\dfrac{20\times25+20\times33}{20+20}=\dfrac{1160}{40}=29$

6-2 (1) $\dfrac{30\times75+20\times75}{30+20}=\dfrac{3750}{50}=75$(점)

(2) 두 반의 점수의 평균이 같으므로 전체 학생의 점수의 분산은

$\dfrac{30\times100+20\times60}{30+20}=\dfrac{4200}{50}=84$

STEP 3 교과서 기본 테스트

본문 77~78쪽

01 ②, ④ **02** 분산: 10, 표준편차: $\sqrt{10}$회
03 ③ **04** $\sqrt{1.5}$점 **05** 121 **06** 290
07 $\sqrt{6.5}$ **08** ㉠, ㉡ **09** 6
10 평균: 72점, 표준편차: $\sqrt{11}$점 **11** 3, 4

01 ② 재현이는 승희보다 점수가 7점 낮다.
④ 편차의 총합은 0이므로
$-3+x+5+(-2)=0 \qquad \therefore x=0$
즉 기범이의 편차는 0점이므로 평균과 점수가 같다.
따라서 옳지 않은 것은 ②, ④이다.

02 $(\text{분산})=\dfrac{9+25+16+0+9+1}{6}=\dfrac{60}{6}=10$
$\therefore (\text{표준편차})=\sqrt{10}(\text{회})$

03 편차의 총합은 0이므로
$3+x+(-6)+5+(-4)=0$
$x-2=0 \qquad \therefore x=2$
$(\text{분산})=\dfrac{3^2+2^2+(-6)^2+5^2+(-4)^2}{5}=\dfrac{90}{5}=18$
$\therefore (\text{표준편차})=\sqrt{18}=3\sqrt{2}(\text{점})$

04 $(\text{평균})=\dfrac{1\times2+2\times6+3\times5+4\times4+5\times3}{20}$
$=\dfrac{60}{20}=3(\text{점})$
$(\text{분산})=\dfrac{(-2)^2\times2+(-1)^2\times6+1^2\times4+2^2\times3}{20}$
$=\dfrac{30}{20}=\dfrac{3}{2}=1.5$
$\therefore (\text{표준편차})=\sqrt{1.5}(\text{점})$

05 $(\text{평균})=\dfrac{20+24+27+30+31+49+50}{7}$
$=\dfrac{231}{7}=33$
편차는 각각 -13, -9, -6, -3, -2, 16, 17이므로
$(\text{분산})=\dfrac{(-13)^2+(-9)^2+(-6)^2+(-3)^2+(-2)^2+16^2+17^2}{7}$
$=\dfrac{844}{7}=120.5\cdots$
이 값을 소수점 아래 첫째 자리에서 반올림하면 구하는 분산은 121이다.

06 평균이 8이므로
$\dfrac{a+8+b+5+11}{5}=8 \qquad \therefore a+b=16$ …… ㉠
또 표준편차가 6, 즉 분산이 36이므로
$\dfrac{(a-8)^2+0^2+(b-8)^2+(-3)^2+3^2}{5}=36$
$a^2+b^2-16(a+b)=34$ …… ㉡
㉡에 ㉠을 대입하면
$a^2+b^2-16\times16=34 \qquad \therefore a^2+b^2=290$

07 4개의 변량 1, 3, a, b에서 평균이 4이므로
$\dfrac{1+3+a+b}{4}=4 \qquad \therefore a+b=12$
편차는 각각 -3, -1, $a-4$, $b-4$이고 분산이 5이므로
$\dfrac{(-3)^2+(-1)^2+(a-4)^2+(b-4)^2}{4}=5$
$(a-4)^2+(b-4)^2=10$
4개의 변량 0, a, b, 4에서
$(\text{평균})=\dfrac{0+a+b+4}{4}=\dfrac{0+12+4}{4}=\dfrac{16}{4}=4$
$(\text{분산})=\dfrac{(0-4)^2+(a-4)^2+(b-4)^2+(4-4)^2}{4}$
$=\dfrac{16+10+0}{4}=\dfrac{26}{4}=6.5$
$\therefore (\text{표준편차})=\sqrt{6.5}$

08 ㉢ 편차의 총합은 항상 0이므로 채연이와 범준이의 편차의 총합은 같다.
㉣ 수면 시간이 평균을 중심으로 흩어져 있는 정도가 가장 큰 학생은 장훈이다.
따라서 옳은 것은 ㉠, ㉡이다.

09 $(\text{평균})=\dfrac{3+6+9+2+5}{5}=\dfrac{25}{5}=5(\text{명})$ …… ㉮
편차는 각각 -2, 1, 4, -3, 0이므로
$(\text{분산})=\dfrac{(-2)^2+1^2+4^2+(-3)^2+0^2}{5}$
$=\dfrac{30}{5}=6$ …… ㉯

채점 기준	비율
㉮ 평균을 바르게 구한 경우	50 %
㉯ 분산을 바르게 구한 경우	50 %

10 두 반 전체 학생의 점수의 평균은
$\dfrac{25\times72+25\times72}{25+25}=\dfrac{3600}{50}=72(\text{점})$ …… ㉮
두 반의 점수의 평균이 같으므로 전체 학생의 점수의 분산은
$\dfrac{25\times14+25\times8}{25+25}=\dfrac{550}{50}=11$ …… ㉯
$\therefore (\text{표준편차})=\sqrt{11}(\text{점})$ …… ㉰

채점 기준	비율
㉮ 두 반 전체 학생의 점수의 평균을 바르게 구한 경우	40 %
㉯ 두 반 전체 학생의 점수의 분산을 바르게 구한 경우	40 %
㉰ 두 반 전체 학생의 점수의 표준편차를 바르게 구한 경우	20 %

11 (평균)$=\frac{3+a+(7-a)+2}{4}=\frac{12}{4}=3$ ······ ㉮

편차는 각각 0, $a-3$, $4-a$, -1이고 분산이 0.5이므로

(분산)$=\frac{0^2+(a-3)^2+(4-a)^2+(-1)^2}{4}$

$=0.5$ ······ ㉯

$2a^2-14a+26=2$, $a^2-7a+12=0$

$(a-3)(a-4)=0$ $\quad\therefore a=3$ 또는 $a=4$ ······ ㉰

채점 기준	비율
㉮ 평균을 바르게 구한 경우	20 %
㉯ 분산을 이용하여 식을 바르게 세운 경우	40 %
㉰ a의 값을 모두 바르게 구한 경우	40 %

창의력 · 융합형 · 서술형 · 코딩

본문 79쪽

1 (1) 같다. (2) 같다.
2 (1) 10세 (2) $\sqrt{17}$세
3 (1) 7권 (2) 같다.
4 ㉡

1 (1) 자료 A에서

(평균)$=\frac{-5+(-4)+(-3)+\cdots+3+4+5}{11}$

$=\frac{0}{11}=0$

이므로 편차는 각각 -5, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5이다.

자료 B에서

(평균)$=\frac{11+12+13+\cdots+19+20+21}{11}$

$=\frac{176}{11}=16$

이므로 편차는 각각 -5, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5이다.

따라서 두 자료의 편차는 같다.

(2) 두 자료의 변량의 개수가 같고 두 자료의 편차가 서로 같으므로 분산도 같다.

2 (1) 네 명의 나이의 평균을 x세라 하면

소연이의 나이는 $(x-5)$세,

경훈이의 나이는 $(x+3)$세,

재호의 나이는 $(x-5)+2=x-3$(세)이므로

$\frac{(x-5)+(x+3)+(\text{은미의 나이})+(x-3)}{4}=x$

$\therefore$ (은미의 나이)$=x+5$(세)

따라서 나이가 가장 많은 사람은 은미이고 나이가 가장 적은 사람은 소연이이므로 구하는 나이 차는

$(x+5)-(x-5)=10$(세)

(2) 소연, 경훈, 은미, 재호의 나이의 편차는 각각 -5, 3, 5, -3이므로

(분산)$=\frac{(-5)^2+3^2+5^2+(-3)^2}{4}=\frac{68}{4}=17$

$\therefore$ (표준편차)$=\sqrt{17}$(세)

3 (1) 지난달에 읽은 독서량의 평균은 5권이고, 이번 달에는 모든 자료의 값이 2씩 증가하였으므로 이번 달에 읽은 독서량의 평균은 $5+2=7$(권)이다.

(2) 모든 자료의 값이 2씩 증가하였고 평균도 그만큼 커졌으므로 편차는 변하지 않는다.

따라서 두 표준편차는 같다.

4 ㉡ 세 선수 A, B, C의 사격 점수의 평균은 8점으로 모두 같고, 세 선수의 점수 분포 중에서 C 선수의 점수 분포가 평균을 중심으로 가장 가까이 모여 있으므로 편차의 제곱의 합이 가장 작다.

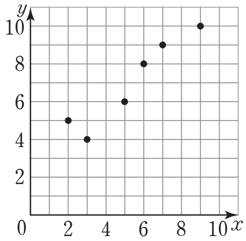
따라서 분산이 가장 작은 선수는 C이다.

08 산점도와 상관관계

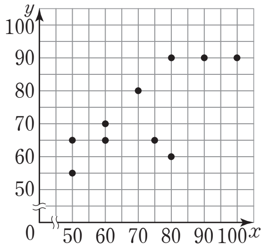
STEP 1 교과서 개념 확인 테스트

본문 82~83쪽

1-1



1-2



2-1 (1) ㉡ (2) ㉠ (3) ㉢

2-2 ㉢ − ㉡ − ㉠

3-1 (1) 양의 상관관계 (2) 상관관계는 변하지 않는다.

3-2 음의 상관관계

4-1 ②

4-2 ①

3-1 (2) 도시의 인구 수가 많을수록 학교 수가 많아지므로 학교 수가 많을수록 도시의 인구 수가 많음을 알 수 있다. 따라서 양의 상관관계가 있으므로 상관관계는 변하지 않는다.

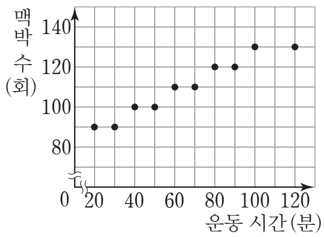
4-1 한 해 동안 생산된 감자의 양이 많을수록 1 kg당 감자 가격이 떨어지므로 x와 y 사이에는 음의 상관관계가 있다.

4-2 하루 최고 기온이 높을수록 시원한 음료의 판매량이 높아지므로 x와 y 사이에는 양의 상관관계가 있다.

STEP 2 기출 기초 테스트

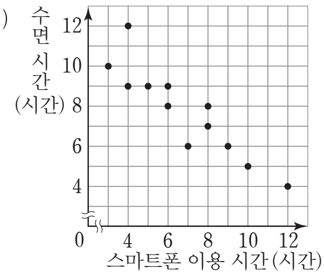
본문 84~85쪽

1-1 (1)



(2) 양의 상관관계

1-2 (1)



(2) 음의 상관관계

2-1 ㉡, ㉣ **2-2** ㉠, ㉢

3-1 (1) 4명 (2) 6명 **3-2** (1) 5명 (2) 7명

4-1 32 % **4-2** 35 %

5-1 A **5-2** B

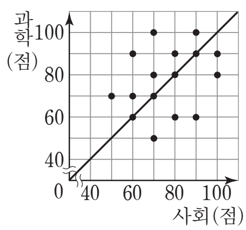
1-1 (2) 운동 시간이 길수록 맥박 수가 대체로 빨라지는 경향이 있으므로 운동 시간과 맥박 수 사이에는 양의 상관관계가 있다.

1-2 (2) 스마트폰 이용 시간이 길수록 수면 시간이 대체로 짧아지는 경향이 있으므로 스마트폰 이용 시간과 수면 시간 사이에는 음의 상관관계가 있다.

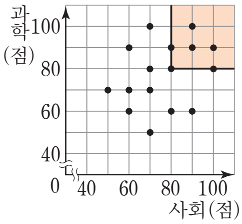
2-1 주어진 산점도는 x의 값이 커짐에 따라 y의 값이 대체로 작아지는 경향이 있으므로 음의 상관관계가 있다.
㉠ 상관관계가 없다.
㉢ 양의 상관관계

2-2 주어진 산점도는 x의 값이 커짐에 따라 y의 값도 대체로 커지는 경향이 있으므로 양의 상관관계가 있다.
㉡ 상관관계가 없다.
㉣ 음의 상관관계

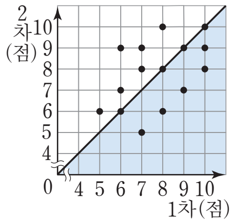
3-1 (1) 사회 성적과 과학 성적이 같은 학생 수는 오른쪽 산점도에서 오른쪽 위로 향하는 대각선 위에 있는 점의 개수와 같으므로 4명이다.



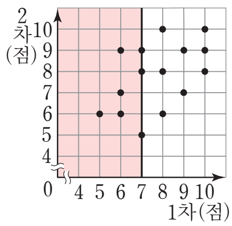
(2) 사회 성적과 과학 성적이 모두 80점 이상인 학생 수는 오른쪽 산점도에서 색칠한 부분에 속하는 점의 개수와 그 경계선 위의 점의 개수의 합과 같으므로 6명이다.



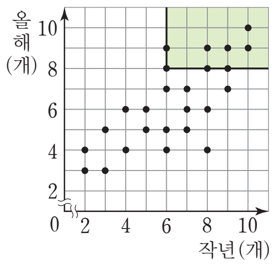
3-2 (1) 1차 점수가 2차 점수보다 높은 선수의 수는 오른쪽 산점도에서 경계선 위의 점을 제외하고 색칠한 부분에 속하는 점의 개수와 같으므로 5명이다.



(2) 1차 점수가 7점 이하인 선수의 수는 오른쪽 산점도에서 색칠한 부분에 속하는 점의 개수와 그 경계선 위의 점의 개수의 합과 같으므로 7명이다.

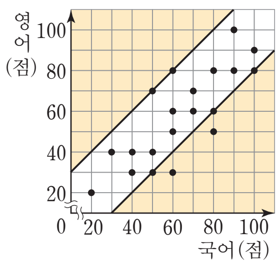


4-1 작년에는 홈런을 6개 이상 쳤고, 올해에는 홈런을 8개 이상 친 선수의 수는 오른쪽 산점도에서 색칠한 부분에 속하는 점의 개수와 그 경계선 위의 점의 개수의 합과 같으므로 8명이다.



$\therefore \frac{8}{25} \times 100 = 32\ (\%)$

4-2 국어 성적과 영어 성적의 점수 차가 20점 이상인 학생 수는 오른쪽 산점도에서 색칠한 부분에 속하는 점의 개수와 그 경계선 위의 점의 개수의 합과 같으므로 7명이다.



$\therefore \frac{7}{20} \times 100 = 35\ (\%)$

5-1 산점도에 오른쪽 위로 향하는 대각선을 그었을 때, 대각선의 위쪽에 있는 점에 해당하는 학생이므로 키에 비해 몸무게가 가장 적게 나가는 학생은 A이다.

5-2 산점도에 오른쪽 위로 향하는 대각선을 그었을 때, 대각선의 아래쪽에 있는 점에 해당하는 학생이므로 던지기 기록에 비해 멀리 뛰기 기록이 더 좋은 학생은 B이다.

STEP 3 교과서 기본 테스트

본문 86~87쪽

01 ②, ⑤	**02** ㉡, ㉣	**03** ②	**04** 4명
05 ㉠, ㉢	**06** 67.5점	**07** 20 %	**08** ④, ⑤

09 (1) 그래프 참조 (2) 양의 상관관계

10 (1) 음의 상관관계 (2) 4시간 (3) 6명

01 ② 약한 상관관계일수록 변량의 점들이 한 직선 주위에 흩어져 있다.

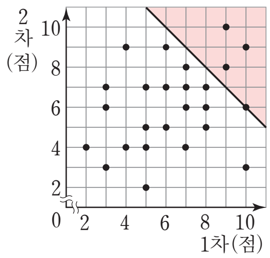
⑤ 두 변량의 평균의 관계는 산점도로 알 수 없다.

따라서 옳지 않은 것은 ②, ⑤이다.

03 ①, ④ 음의 상관관계

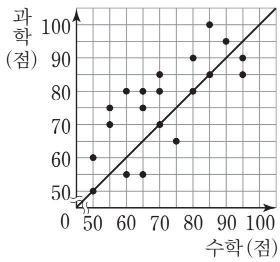
③, ⑤ 상관관계가 없다.

04 1차와 2차 영어 듣기평가 점수의 합이 16점 이상인 학생 수는 오른쪽 산점도에서 색칠한 부분에 속하는 점의 개수와 그 경계선 위의 점의 개수의 합과 같으므로 4명이다.



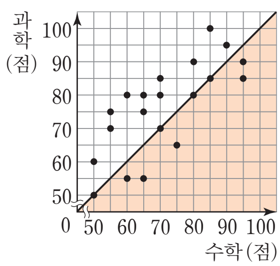
05 ㉠ 수학 성적이 높을수록 과학 성적도 대체로 높은 경향이 있으므로 수학 성적과 과학 성적 사이에는 양의 상관관계가 있다.

㉡ 수학 성적과 과학 성적이 같은 학생은 다음 산점도에서 오른쪽 위로 향하는 대각선 위에 있는 점의 개수와 같으므로 4명이다.



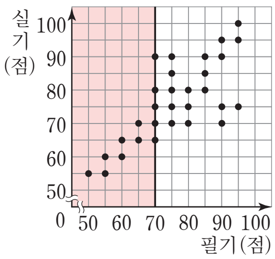
㉢ 수학 성적이 과학 성적보다 높은 학생은 다음 산점도에서 오른쪽 위로 향하는 대각선 위의 점을 제외하고 색칠한 부분에 속하는 점의 개수와 같으므로 5명이다.

$\therefore \frac{5}{20} \times 100 = 25\ (\%)$



따라서 옳은 것은 ㉠, ㉢이다.

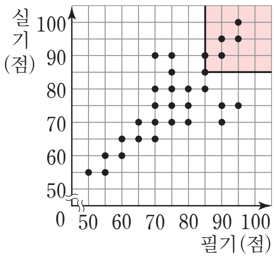
06 오른쪽 산점도에서 필기 성적이 70점 이하인 학생을 나타내는 점은 색칠한 부분에 속하는 점과 그 경계선 위의 점과 같으므로 구하는 평균은



$\frac{2\times55+2\times60+3\times65+2\times70+75+80+90}{12}$

$=\frac{810}{12}=67.5$(점)

07 필기 성적과 실기 성적이 모두 85점 이상인 학생 수는 오른쪽 산점도에서 색칠한 부분에 속하는 점의 개수와 그 경계선 위의 점의 개수의 합과 같으므로 6명이다.



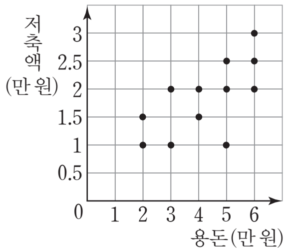
$\therefore \frac{6}{30}\times100=20\ (\%)$

08 ④ 5명의 학생 A~E 중에서 왼쪽 눈의 시력에 비해 오른쪽 눈의 시력이 좋은 학생은 B, C이다.

⑤ E는 B보다 왼쪽 눈의 시력은 더 좋고 오른쪽 눈의 시력은 더 나쁘다.

따라서 옳지 않은 것은 ④, ⑤이다.

09 (1) 용돈과 저축액에 대한 산점도를 그리면 다음과 같다.



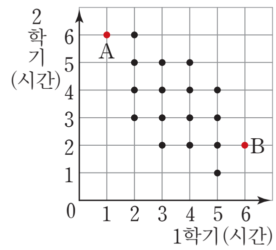
…… ㉮

(2) 용돈이 많을수록 저축액이 대체로 많아지는 경향이 있으므로 용돈과 저축액 사이에는 양의 상관관계가 있다. …… ㉯

채점 기준	비율
㉮ 산점도를 바르게 그린 경우	50 %
㉯ 상관관계를 바르게 말한 경우	50 %

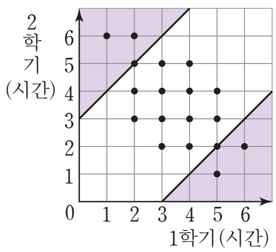
10 (1) 1학기 봉사 시간이 길수록 2학기 봉사 시간이 대체로 짧은 경향이 있으므로 1학기 봉사 시간과 2학기 봉사 시간 사이에는 음의 상관관계가 있다. …… ㉮

(2) 오른쪽 산점도에서 1학기 봉사 시간이 가장 짧은 학생을 나타내는 점은 A, 1학기 봉사 시간이 가장 긴 학생을 나타내는 점은 B이므로 구하는 2학기 봉사 시간의 차는



$6-2=4$(시간) …… ㉯

(3) 1학기 봉사 시간과 2학기 봉사 시간의 차가 3시간 이상인 학생 수는 오른쪽 산점도에서 색칠한 부분에 속하는 점의 개수와 그 경계선 위의 점의 개수의 합과 같으므로 6명이다. …… ㉰



채점 기준	비율
㉮ 상관관계를 바르게 말한 경우	20 %
㉯ 1학기 봉사 시간이 가장 짧은 학생과 가장 긴 학생의 2학기 봉사 시간의 차를 바르게 구한 경우	40 %
㉰ 1학기 봉사 시간과 2학기 봉사 시간의 차가 3시간 이상인 학생 수를 바르게 구한 경우	40 %

창의력 · 융합형 · 서술형 · 코딩

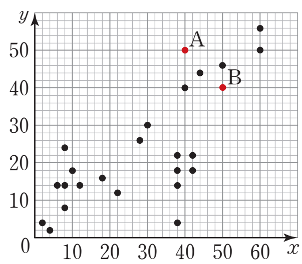
본문 88쪽

1 (1) 양의 상관관계 (2) 상관관계가 없다. (3) 양의 상관관계
2 ②
3 옳지 않다., 풀이 참조

1 (1) x의 값이 증가함에 따라 y의 값이 대체로 증가하는 경향이 있으므로 두 변량 x와 y 사이에는 양의 상관관계가 있다.

(2) x의 값이 증가함에 따라 y의 값이 대체로 증가하거나 감소하는 경향이 있지 않으므로 두 변량 x와 y 사이에는 상관관계가 없다.

(3) 주어진 산점도에 5개의 자료를 추가하면 다음 그림과 같다. 이때 x의 값이 증가함에 따라 y의 값도 대체로 증가하므로 두 변량 x와 y 사이에는 양의 상관관계가 있다.



2 면역력 향상과 찬 음식 먹기는 음의 상관관계가 있다.

3 두 변량 사이에 양의 상관관계가 있다고 해서 아이스크림이 많이 팔리면 피서객의 수가 늘어날 것이라고 기대할 수 없다. 왜냐하면 두 변량 사이의 관계에 영향을 줄 수 있는 다른 요인이 있을 수 있기 때문이다.
실제로 피서객의 수는 여름철 기온과 같은 다른 요인이 작용할 수 있다. 즉 건우는 다른 요인은 생각하지 않고 아이스크림의 판매량이 피서객의 수를 결정한다고 잘못 생각한 것이다.

Memo.