빠른 정답

V 삼각비

01 삼각비

개념체크 & 계산력훈련 6~7p

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

2 (1) $\sin A$ (2) $\cos A$ (3) $\tan A$

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

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

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

6 (1) 0.3420 (2) 0.3640 (3) 0.3584
(4) 0.9336 (5) 0.3839

기출 Best 8~10p

01 ③	02 ⑤	03 ④	04 ②	05 ③
06 ⑤	07 ②	08 ⑤	09 ②	10 ②
11 ④	12 ④	13 ③	14 ⑤	15 ④
16 ③	17 ⑤	18 ①		

기출 Best 쌍둥이 11~13p

01 ①	02 ④	03 ④	04 ⑤	05 ③
06 ②	07 ③	08 ②	09 ⑤	10 ①
11 ②	12 ⑤	13 ④	14 ①	15 ③
16 ③	17 ④	18 ④		

집중 공략 14~17p

1 ④ **2** ⑤ **3** ③ **4** ③

서술형 문제 18~21p

1 (1) $2\sqrt{7}$ cm (2) $\sin A=\frac{\sqrt{7}}{4}$, $\cos A=\frac{3}{4}$, $\tan A=\frac{\sqrt{7}}{3}$

2 $\frac{\sqrt{5}}{2}$ **3** $\frac{8\sqrt{6}}{3}$ cm **4** $2+3\sqrt{3}$

실전 문제 1회 22~25p

01 ②	02 ④	03 ④	04 ③	05 ③
06 ①	07 ②	08 ⑤	09 ③	10 ③
11 ③	12 ⑤	13 ②	14 ③	15 ④
16 ④	17 ④	18 ②	19 $\frac{16}{17}$	20 $\frac{\sqrt{5}}{2}$

21 $\frac{2\sqrt{3}}{3}$ **22** (1) $6\sqrt{3}$ cm (2) $3\sqrt{6}$ cm

실전 문제 2회 26~29p

01 ③	02 ③	03 ①	04 ④	05 ③
06 ①	07 ①	08 ①	09 ①	10 ⑤
11 ③	12 ④	13 ③	14 ④	15 ②
16 ①	17 ⑤	18 ③		

19 $\sin A=\frac{\sqrt{5}}{3}$, $\cos A=\frac{2}{3}$, $\tan A=\frac{\sqrt{5}}{2}$

20 $\frac{17}{25}$ **21** $\frac{3\sqrt{3}}{8}$ **22** 0

최다 오답 문제 30p

④

02 삼각비의 활용

개념체크 & 계산력훈련
32~33p

1 (1) 4.62 (2) 3.84
2 (1) $2\sqrt{2}$ cm (2) $2\sqrt{2}$ cm (3) $4\sqrt{2}$ cm (4) $2\sqrt{10}$ cm
3 (1) 3 cm (2) 60° (3) $2\sqrt{3}$ cm
4 (1) $\sqrt{3}-1$ (2) $2(3+\sqrt{3})$
5 (1) $21\sqrt{3}\text{ cm}^2$ (2) 10 cm^2
6 (1) $30\sqrt{2}\text{ cm}^2$ (2) $\frac{\sqrt{6}}{2}\text{ cm}^2$

기출 Best
34~35p

01 ②	02 ①	03 ③	04 ②	05 ③
06 ④	07 ①	08 ④	09 ②	10 ④
11 ②	12 ③			

기출 Best 쌍둥이
36~37p

01 ④	02 ③	03 ③	04 ③	05 ②
06 ⑤	07 ⑤	08 ⑤	09 ②	10 ④
11 ③	12 ②			

집중 공략
38~39p

1 ① 2 ③

서술형 문제
40~41p

1 28 m 2 7 cm^2

실전 문제 1회
42~44p

01 ③	02 ④	03 ⑤	04 ①	05 ②
06 ⑤	07 ④	08 ③	09 ②	10 ③
11 ⑤	12 ④	13 39 m	14 $4\sqrt{2}$ cm	

15 $\frac{24\sqrt{3}}{7}$ cm 16 135°

실전 문제 2회
45~47p

01 ②	02 ③	03 ③	04 ⑤	05 ④
06 ④	07 ②	08 ④	09 ②	10 ④
11 ④	12 ②	13 $2\sqrt{10}$ cm		

14 $25(\sqrt{3}+1)$ m 15 $70\sqrt{3}\text{ cm}^2$
16 24 cm^2

최다 오답 문제
48p

⑤

Ⅵ 원의 성질

01 원과 직선

개념체크 & 계산력훈련 50~51p

1 (1) 7 (2) 8 (3) $3\sqrt{3}$
2 (1) 8 (2) 5 (3) 5 (4) 50
3 (1) 150° (2) 70° (3) 80°
4 (1) 3 (2) 2
5 (1) 2 (2) 8

기출 Best 52~54p

01 ⑤ 02 ③ 03 ④ 04 ④ 05 ⑤
06 ④ 07 ④ 08 ① 09 ③ 10 ⑤
11 ⑤ 12 ④ 13 ④ 14 ② 15 ④
16 ④ 17 ④ 18 ②

기출 Best 쌍둥이 55~57p

01 ④ 02 ③ 03 ⑤ 04 ⑤ 05 ③
06 ② 07 ④ 08 ⑤ 09 ③ 10 ⑤
11 ② 12 ③ 13 ③ 14 ③ 15 ④
16 ③ 17 ④ 18 ⑤

집중 공략 58~61p

1 ③ 2 ③ 3 ② 4 ④

서술형 문제 62~65p

1 $\frac{169}{4}\pi\ \mathrm{cm}^2$ 2 94° 3 (1) 4 cm (2) 20 cm^2
4 3

실전 문제 1회 66~69p

01 ④ 02 ① 03 ① 04 ③ 05 ④
06 ④ 07 ④ 08 ① 09 ⑤ 10 ③
11 ① 12 ② 13 ② 14 ① 15 ③
16 ③ 17 ⑤ 18 ④ 19 6 cm
20 $9\sqrt{3}\ \mathrm{cm}^2$ 21 $(12\sqrt{3}-4\pi)\ \mathrm{cm}^2$
22 5 cm

실전 문제 2회 70~73p

01 ③ 02 ④ 03 ③ 04 ⑤ 05 ⑤
06 ③ 07 ② 08 ③ 09 ③ 10 ④
11 ③ 12 ④ 13 ⑤ 14 ④ 15 ②
16 ③ 17 ④ 18 ③ 19 $\frac{25}{3}$ cm
20 $18\sqrt{5}\ \mathrm{cm}^2$ 21 $49\pi\ \mathrm{cm}^2$
22 24 cm^2

최다 오답 문제 74p

⑤

02 원주각

개념체크 & 계산력훈련

76~77p

1 (1) 70° (2) 106°
2 (1) 100° (2) 120° (3) 70° (4) 60°
3 (1) 35° (2) 42°
4 (1) 65° (2) 50°
5 (1) 8 (2) 5

기출 Best

78~79p

01 ⑤ 02 ② 03 ⑤ 04 ④ 05 ⑤
06 ③ 07 ④ 08 ④ 09 ② 10 ④
11 ① 12 ①

기출 Best 쌍둥이

80~81p

01 ① 02 ③ 03 ④ 04 ⑤ 05 ①
06 ③ 07 ⑤ 08 ④ 09 ⑤ 10 ④
11 ③ 12 ①

집중 공략

82~83p

1 ④ 2 ⑤

서술형 문제

84~85p

1 70° 2 (1) 40° (2) 60°

실전 문제 1회

86~88p

01 ② 02 ⑤ 03 ③ 04 ① 05 ②
06 ④ 07 ③ 08 ② 09 ④ 10 ②
11 ③ 12 ⑤ 13 16 cm^2 14 90° 15 28°
16 5 cm

실전 문제 2회

89~91p

01 ④ 02 ④ 03 ② 04 ⑤ 05 ②
06 ④ 07 ③ 08 ③ 09 ② 10 ①
11 ③ 12 ③ 13 $\angle x=71^\circ$, $\angle y=109^\circ$
14 3 cm 15 $2\pi\text{ cm}$ 16 90°

최다 오답 문제

92p

④

부록

실전 모의고사 • 1회

94~97p

01 ③	02 ④	03 ③	04 ①	05 ①
06 ④	07 ③	08 ③	09 ①	10 ④
11 ②	12 ②	13 ③	14 ③	15 ①
16 ④	17 ①	18 ②	19 ④	20 ③

21 $\frac{\sqrt{5}}{3}$ 22 (1) $2\sqrt{3}$ cm (2) $\frac{\sqrt{2}}{3}$ 23 9 cm^2

24 $8\pi\text{ cm}^2$ 25 (1) $\angle x+40^\circ$ (2) 15°

실전 모의고사 • 2회

98~101p

01 ③	02 ③	03 ③	04 ④	05 ②
06 ②	07 ③	08 ④	09 ②	10 ②
11 ①	12 ④	13 ③	14 ⑤	15 ②
16 ④	17 ④	18 ⑤	19 ④	20 ④

21 (1) 12 cm (2) 5 22 $2(\sqrt{3}-1)$ cm

23 $\frac{100}{3}(3+\sqrt{3})$ m 24 8 25 52°

실전 모의고사 • 3회

102~105p

01 ⑤	02 ①	03 ④	04 ①	05 ③
06 ⑤	07 ②	08 ②	09 ③	10 ②
11 ①	12 ⑤	13 ②	14 ①	15 ④
16 ③	17 ⑤	18 ③	19 ③	20 ②

21 $\frac{3}{5}$ 22 $\frac{\sqrt{6}}{2}$ 23 $7\sqrt{3}\text{ cm}^2$ 24 5

25 68°

족집게 마무리 객관식 80선

106~119p

01 ①	02 ③	03 ⑤	04 ③	05 ③
06 ②	07 ②	08 ②	09 ③	10 ①
11 ①	12 ①	13 ③	14 ④	15 ⑤
16 ④	17 ③	18 ④	19 ④	20 ④
21 ②	22 ③	23 ①	24 ④	25 ⑤
26 ⑤	27 ③	28 ④	29 ①	30 ①
31 ④	32 ③	33 ③	34 ①	35 ③
36 ①	37 ②	38 ②	39 ③	40 ②
41 ③	42 ④	43 ④	44 ③	45 ③
46 ④	47 ③	48 ⑤	49 ④	50 ②
51 ①	52 ③	53 ⑤	54 ④	55 ③
56 ⑤	57 ④	58 ①	59 ③	60 ②
61 ④	62 ⑤	63 ④	64 ④	65 ④
66 ⑤	67 ⑤	68 ①	69 ④	70 ⑤
71 ④	72 ⑤	73 ①	74 ②	75 ④
76 ①	77 ④	78 ⑤	79 ③	80 ④

족집게 마무리 서술형 20선

120~124p

01 (1) $4\sqrt{2}$ cm (2) $\sin B=\frac{\sqrt{2}}{2}$, $\cos B=\frac{\sqrt{2}}{2}$, $\tan B=1$

02 $\frac{3\sqrt{13}}{13}$ 03 $\frac{2\sqrt{10}}{7}$ 04 $\frac{\sqrt{15}}{5}$

05 $(\sqrt{3}+3)$ cm 06 $-\frac{3\sqrt{6}}{4}$ 07 37.68 m

08 $8\sqrt{2}\text{ cm}^2$ 09 16 10 $27\sqrt{3}\text{ cm}^2$

11 $\frac{841}{9}\pi\text{ cm}^2$ 12 76° 13 $\frac{4}{3}\pi\text{ cm}^2$

14 $2\sqrt{33}$ cm 15 2 cm 16 $\frac{27}{2}\text{ cm}^2$

17 $9\sqrt{2}\text{ cm}^2$ 18 68° 19 $\frac{36}{7}$ cm

20 67.5°

고난도 기출문제

125~132p

01 ④	02 ④	03 ③	04 ⑤	05 ③
06 ④	07 ④	08 ④	09 ①	10 ③
11 ②	12 ①	13 ④	14 ③	15 ③
16 ⑤	17 ①	18 ⑤	19 ④	20 ⑤
21 ⑤	22 ①	23 ⑤	24 ①	25 ⑤
26 ③	27 ④	28 ③	29 ②	30 ①
31 ③	32 ③			

파이널 모의고사 • 1회

133~136p

01 ①	02 ④	03 ④	04 ⑤	05 ③
06 ④	07 ④	08 ②	09 ⑤	10 ②
11 ③	12 ⑤	13 ③	14 ③	15 ③
16 ③	17 ①	18 ①	19 ③	20 ①

21 $\frac{12}{13}$ 22 1 23 $10(\sqrt{3}+1)$ m

24 $45\sqrt{6}$ cm^2 25 $30°$

파이널 모의고사 • 2회

137~140p

01 ④	02 ①	03 ⑤	04 ②	05 ④
06 ①	07 ②	08 ⑤	09 ⑤	10 ②
11 ⑤	12 ③	13 ③	14 ①	15 ①
16 ④	17 ②	18 ⑤	19 ③	20 ③

21 $4(\sqrt{3}-1)$ cm 22 $\sqrt{26}$ cm 23 $36\sqrt{3}$ cm^2

24 4 cm 25 $65°$

파이널 모의고사 • 3회

141~144p

01 ②	02 ①	03 ⑤	04 ④	05 ②
06 ①	07 ④	08 ③	09 ②	10 ②
11 ③	12 ③	13 ②	14 ⑤	15 ③
16 ③	17 ④	18 ③	19 ③	20 ④

21 (1) $6\sqrt{2}$ cm (2) $2\sqrt{6}$ cm 22 4 cm^2

23 9π cm^2 24 6 cm^2 25 $61°$

파이널 모의고사 • 4회

145~148p

01 ④	02 ③	03 ①	04 ④	05 ④
06 ②	07 ①	08 ①	09 ③	10 ⑤
11 ⑤	12 ④	13 ④	14 ②	15 ⑤
16 ④	17 ③	18 ②	19 ③	20 ②

21 $\frac{12}{13}$ 22 $-\frac{7}{4}$ 23 $\left(\frac{100}{3}\pi-25\sqrt{3}\right)$ cm^2 24 3 cm

25 $\angle x=21°$, $\angle y=59°$

파이널 모의고사 • 5회

149~152p

01 ④	02 ②	03 ⑤	04 ④	05 ④
06 ④	07 ⑤	08 ③	09 ③	10 ④
11 ④	12 ⑤	13 ②	14 ③	15 ⑤
16 ③	17 ⑤	18 ④	19 ②	20 ②

21 $8\sqrt{14}$ cm^2 22 6.3 m 23 $16\sqrt{3}$ cm^2

24 $108°$ 25 $\angle x=30°$, $\angle y=100°$

V 삼각비

01 삼각비

기출 Best

8~10p

01 $\cos B=\dfrac{\overline{BC}}{\overline{AB}}=\dfrac{12}{13}$

02 직각삼각형 ABC에서

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

⑤ $\tan C=\dfrac{2}{\sqrt{5}}=\dfrac{2\sqrt{5}}{5}$

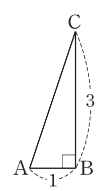
03 $\cos C=\dfrac{\sqrt{5}}{\overline{AC}}=\dfrac{\sqrt{5}}{4}$이므로 $\overline{AC}=4$ cm

이때 직각삼각형 ABC에서

$\overline{AB}=\sqrt{4^2-(\sqrt{5})^2}=\sqrt{11}(\text{cm})$

04 $\tan A=3$이므로 그림과 같은 직각삼각형 ABC를 생각할 수 있다. 이때 $\overline{AC}=\sqrt{1^2+3^2}=\sqrt{10}$이므로

$\cos A=\dfrac{1}{\sqrt{10}}=\dfrac{\sqrt{10}}{10}$



05 직선 $3x-4y+12=0$의 x절편은 -4, y절편은 3이므로

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

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

이므로 $\cos a=\dfrac{4}{5}$, $\tan a=\dfrac{3}{4}$

$\therefore \cos a\times\tan a=\dfrac{4}{5}\times\dfrac{3}{4}=\dfrac{3}{5}$

06 직각삼각형 ABC에서 $\overline{AC}=\sqrt{5^2-3^2}=4(\text{cm})$

이때 $\triangle ABC\backsim\triangle HBA\backsim\triangle HAC$ (AA 닮음)이므로

$\angle ACB=\angle HAB=\angle x$, $\angle ABC=\angle HAC=\angle y$

즉, $\triangle ABC$에서 $\sin y+\cos x=\dfrac{4}{5}+\dfrac{4}{5}=\dfrac{8}{5}$

07 직각삼각형 EFG에서 $\overline{EG}=\sqrt{3^2+3^2}=3\sqrt{2}(\text{cm})$

직각삼각형 AEG에서 $\overline{AG}=\sqrt{(3\sqrt{2})^2+3^2}=3\sqrt{3}(\text{cm})$

$\therefore \cos x=\dfrac{3\sqrt{2}}{3\sqrt{3}}=\dfrac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}}=\dfrac{\sqrt{6}}{3}$

08 $\tan 45^\circ-\sin 30^\circ\times\cos 60^\circ=1-\dfrac{1}{2}\times\dfrac{1}{2}=1-\dfrac{1}{4}=\dfrac{3}{4}$

09 $\cos 60^\circ=\dfrac{1}{2}$이므로 $\sin 2x^\circ=\dfrac{1}{2}$에서

$2x=30$, $x=15$

10 $\tan 30^\circ=\dfrac{x}{2\sqrt{3}}=\dfrac{\sqrt{3}}{3}$이므로 $3x=6$, $x=2$

$\cos 30^\circ=\dfrac{2\sqrt{3}}{y}=\dfrac{\sqrt{3}}{2}$이므로 $\sqrt{3}y=4\sqrt{3}$, $y=4$

11 $\triangle ADC$에서 $\tan 30^\circ=\dfrac{2}{\overline{DC}}=\dfrac{\sqrt{3}}{3}$이므로

$\sqrt{3}\,\overline{DC}=6$, $\overline{DC}=\dfrac{6}{\sqrt{3}}=\dfrac{6\sqrt{3}}{3}=2\sqrt{3}(\text{cm})$

또, $\sin 30^\circ=\dfrac{2}{\overline{AD}}=\dfrac{1}{2}$이므로 $\overline{AD}=4$ cm

$\triangle ABD$에서 $\angle DAB=30^\circ-15^\circ=15^\circ$이므로 $\triangle ABD$는 $\overline{AD}=\overline{BD}$인 이등변삼각형이다. 즉, $\overline{BD}=\overline{AD}=4$ cm

따라서 $\triangle ABC$에서

$\tan 15^\circ=\dfrac{\overline{AC}}{\overline{BC}}=\dfrac{2}{4+2\sqrt{3}}=\dfrac{1}{2+\sqrt{3}}=2-\sqrt{3}$

12 ① $\sin x=\dfrac{\overline{AB}}{\overline{OA}}=\overline{AB}$ ② $\sin y=\dfrac{\overline{OB}}{\overline{OA}}=\overline{OB}$

③ $\cos x=\dfrac{\overline{OB}}{\overline{OA}}=\overline{OB}$ ④ $\cos y=\dfrac{\overline{AB}}{\overline{OA}}=\overline{AB}$

⑤ $\tan x=\dfrac{\overline{CD}}{\overline{OD}}=\overline{CD}$

13 직각삼각형 OAB에서

$\sin 55^\circ=\dfrac{\overline{AB}}{\overline{OB}}=\overline{AB}=0.82$

14 ① $\cos 60^\circ\times\sin 45^\circ=\dfrac{1}{2}\times\dfrac{\sqrt{2}}{2}=\dfrac{\sqrt{2}}{4}$

② $\cos 45^\circ\div\sin 60^\circ=\dfrac{\sqrt{2}}{2}\div\dfrac{\sqrt{3}}{2}=\dfrac{\sqrt{2}}{2}\times\dfrac{2}{\sqrt{3}}=\dfrac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}}=\dfrac{\sqrt{6}}{3}$

③ $\sin 90^\circ\times\tan 45^\circ-\cos 0^\circ=1\times1-1=0$

④ $\tan 30^\circ\times\tan 60^\circ-\tan 0^\circ=\dfrac{\sqrt{3}}{3}\times\sqrt{3}-0=1$

⑤ $\cos 30^\circ\div\tan 30^\circ+\sin 0^\circ=\dfrac{\sqrt{3}}{2}\div\dfrac{\sqrt{3}}{3}+0=\dfrac{\sqrt{3}}{2}\times\dfrac{3}{\sqrt{3}}=\dfrac{3}{2}$

15 ① $\sin 30^\circ=\dfrac{1}{2}<\cos 30^\circ=\dfrac{\sqrt{3}}{2}$

② $\cos 30^\circ=\dfrac{\sqrt{3}}{2}>\cos 60^\circ=\dfrac{1}{2}$

③ $\tan 30^\circ=\dfrac{\sqrt{3}}{3}<\tan 60^\circ=\sqrt{3}$

④ $\sin 30^\circ=\dfrac{1}{2}<\sin 60^\circ=\dfrac{\sqrt{3}}{2}$

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

16 $0^\circ<x<90^\circ$일 때, $0<\sin x<1$이므로

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

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

$=|\sin x-1|+|\sin x+1|=-(\sin x-1)+(\sin x+1)$

$=-\sin x+1+\sin x+1=2$

17 $\sin 29^\circ=0.4848$이므로 $x=29^\circ$

$\tan 30^\circ=0.5774$이므로 $y=30^\circ$

$\therefore x+y=59^\circ$

18 $\sin 44^\circ=\dfrac{x}{10}=0.6947$이므로 $x=6.947$

기출 Best 쌍둥이 11~13p

01 $\sin A=\dfrac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\dfrac{1}{\sqrt{5}}=\dfrac{\sqrt{5}}{5}$

02 직각삼각형 ACB에서 $\overline{BC}=\sqrt{6^2-5^2}=\sqrt{11}(\text{cm})$

① $\sin A=\dfrac{\sqrt{11}}{6}$ ② $\cos A=\dfrac{5}{6}$

③ $\sin B=\dfrac{5}{6}$ ⑤ $\tan B=\dfrac{5}{\sqrt{11}}=\dfrac{5\sqrt{11}}{11}$

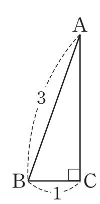
03 $\tan C=\dfrac{8}{\overline{AC}}=\dfrac{2}{\sqrt{3}}$이므로 $2\overline{AC}=8\sqrt{3}$, $\overline{AC}=4\sqrt{3}$ cm

이때 직각삼각형 ABC에서

$\overline{BC}=\sqrt{8^2+(4\sqrt{3})^2}=4\sqrt{7}(\text{cm})$

04 $\cos B=\dfrac{1}{3}$이므로 그림과 같은 직각삼각형 ABC를 생각할 수 있다. 이때 $\overline{AC}=\sqrt{3^2-1^2}=2\sqrt{2}$이므로

$\sin B+\tan B=\dfrac{2\sqrt{2}}{3}+2\sqrt{2}=\dfrac{8\sqrt{2}}{3}$



05 일차함수 $y=5x+10$의 그래프의 x절편은 -2, y절편은 10이므로 그래프와 x축, y축으로 둘러싸인 직각삼각형의 빗변의 길이는

$\sqrt{2^2+10^2}=2\sqrt{26}$

$\therefore \sin a\times\cos a=\dfrac{10}{2\sqrt{26}}\times\dfrac{2}{2\sqrt{26}}=\dfrac{5}{26}$

06 직각삼각형 BED에서 $\overline{BE}=\sqrt{10^2-6^2}=8(\text{cm})$

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

$\therefore \tan C=\tan(\angle EDB)=\dfrac{8}{6}=\dfrac{4}{3}$

07 직각삼각형 FGH에서 $\overline{FH}=\sqrt{5^2+3^2}=\sqrt{34}(\text{cm})$

직각삼각형 BFH에서 $\overline{BH}=\sqrt{(\sqrt{34})^2+4^2}=5\sqrt{2}(\text{cm})$

$\therefore \sin x=\dfrac{4}{5\sqrt{2}}=\dfrac{4\sqrt{2}}{10}=\dfrac{2\sqrt{2}}{5}$

08 $\tan 60^\circ\times\tan 30^\circ+\cos 45^\circ\times\sin 45^\circ$

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

09 $\cos 30^\circ=\dfrac{\sqrt{3}}{2}$이므로 $\sin(x-20^\circ)=\dfrac{\sqrt{3}}{2}$에서

$x-20^\circ=60^\circ$, $x=80^\circ$

10 $\triangle ABC$에서 $\tan 60^\circ=\dfrac{\overline{BC}}{\sqrt{2}}=\sqrt{3}$이므로 $\overline{BC}=\sqrt{6}$ cm

이때 $\triangle BCD$에서 $\sin 45^\circ=\dfrac{\sqrt{6}}{\overline{BD}}=\dfrac{\sqrt{2}}{2}$이므로

$\sqrt{2}\,\overline{BD}=2\sqrt{6}$, $\overline{BD}=\dfrac{2\sqrt{6}}{\sqrt{2}}=2\sqrt{3}(\text{cm})$

11 $\triangle ADC$에서 $\tan 45^\circ=\dfrac{\overline{DC}}{4}=1$이므로 $\overline{DC}=4$ cm

또, $\cos 45^\circ=\dfrac{4}{\overline{AD}}=\dfrac{\sqrt{2}}{2}$이므로

$\sqrt{2}\,\overline{AD}=8$, $\overline{AD}=\dfrac{8}{\sqrt{2}}=\dfrac{8\sqrt{2}}{2}=4\sqrt{2}(\text{cm})$

$\therefore \overline{BD}=\overline{AD}=4\sqrt{2}$ cm

이때 $\triangle ABD$는 $\overline{AD}=\overline{BD}$인 이등변삼각형이고 $\angle ADC=45^\circ$이므로 $\angle ABD=\angle BAD=\dfrac{1}{2}\times 45^\circ=22.5^\circ$

즉, $\triangle ABC$에서 $\tan 22.5^\circ=\dfrac{\overline{AC}}{\overline{BC}}=\dfrac{4}{4\sqrt{2}+4}=\dfrac{1}{\sqrt{2}+1}=\sqrt{2}-1$

12 ① $\sin x=\dfrac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\overline{BC}$ ② $\cos x=\dfrac{\overline{AB}}{\overline{AC}}=\overline{AB}$

③ $\cos y=\dfrac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\overline{BC}$ ④ $\sin z=\sin y=\dfrac{\overline{AB}}{\overline{AC}}=\overline{AB}$

⑤ $\tan y=\tan z=\dfrac{\overline{AD}}{\overline{DE}}=\dfrac{1}{\overline{DE}}$

13 $\tan 48^\circ=\dfrac{1.111}{1}=1.111$, $\cos 48^\circ=\dfrac{0.669}{1}=0.669$

$\therefore \tan 48^\circ-\cos 48^\circ=1.111-0.669=0.442$

14 ① $\cos 45^\circ\times(\sin 45^\circ+\sin 0^\circ)=\dfrac{\sqrt{2}}{2}\times\left(\dfrac{\sqrt{2}}{2}+0\right)=\dfrac{1}{2}$

② $\tan 30^\circ\times\tan 60^\circ-\cos 90^\circ=\dfrac{\sqrt{3}}{3}\times\sqrt{3}-0=1$

③ $(\sin 30^\circ+\cos 60^\circ)\times\sin 90^\circ=\left(\dfrac{1}{2}+\dfrac{1}{2}\right)\times 1=1$

④ $\sin 60^\circ\div\cos 30^\circ\times\cos 0^\circ=\dfrac{\sqrt{3}}{2}\div\dfrac{\sqrt{3}}{2}\times 1=1$

⑤ $(\tan 45^\circ-\cos 60^\circ)\div\sin 30^\circ=\left(1-\dfrac{1}{2}\right)\div\dfrac{1}{2}=1$

15 ①, ③, ④ $0^\circ\le x\le 90^\circ$인 범위에서 x의 크기가 증가하면 $\sin x$의 값은 0에서 1까지 증가하고, $\cos x$의 값은 1에서 0까지 감소하며 $\tan x$의 값은 0에서 한없이 증가(단, $x\ne 90^\circ$)하므로

$\sin 20^\circ<\sin 70^\circ$, $\cos 30^\circ>\cos 50^\circ$, $\tan 20^\circ<\tan 70^\circ$

② $\sin 30^\circ=\dfrac{1}{2}<\cos 30^\circ=\dfrac{\sqrt{3}}{2}$

⑤ $\tan 0^\circ=0<\cos 0^\circ=1$

16 $0^\circ<A<90^\circ$일 때, $0<\cos A<1$이므로

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

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

$=|1+\cos A|+|1-\cos A|$

$=(1+\cos A)+(1-\cos A)=2$

17 $\sin 46^\circ=0.7193$, $\cos 47^\circ=0.6820$이므로

$\sin 46^\circ-\cos 47^\circ=0.7193-0.6820=0.0373$

18 길이가 각각 10, x인 두 변의 끼인각의 크기는

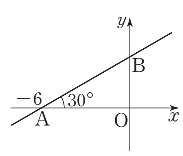
$90^\circ-28^\circ=62^\circ$이므로

$\cos 62^\circ=\dfrac{x}{10}=0.4695$, $x=4.695$

집중 공략

14~17p

1 그림과 같이 직선이 x축, y축과 만나는 점을 각각 A, B로 놓으면



$(\text{직선의 기울기})=\dfrac{\overline{OB}}{\overline{OA}}=-\dfrac{(y\text{절편})}{(x\text{절편})}$

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

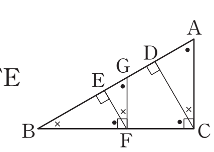
이때 구하는 직선의 방정식을 $y=\dfrac{\sqrt{3}}{3}x+k$로 놓으면

점 $(-6,\ 0)$을 지나므로

$0=-2\sqrt{3}+k$, $k=2\sqrt{3}$

즉, 구하는 직선의 방정식은 $y=\dfrac{\sqrt{3}}{3}x+2\sqrt{3}$

2 크기가 같은 각을 표시하면 그림과 같다.



즉, $\triangle ABC\backsim\triangle GBF\backsim\triangle ACD\backsim\triangle GFE$

$\backsim\triangle CBD\backsim\triangle FBE$ (AA 닮음)

이때 $\sin B$의 값은 $\triangle ABC$, $\triangle GBF$,

$\triangle ACD$, $\triangle GFE$, $\triangle CBD$, $\triangle FBE$에서 찾아볼 수 있다.

$\triangle ABC$에서 $\sin B=\dfrac{\overline{AC}}{\overline{AB}}$ (①)

$\triangle GBF$에서 $\sin B=\dfrac{\overline{GF}}{\overline{GB}}$ (②)

$\triangle ACD$에서 $\sin B=\sin(\angle ACD)=\dfrac{\overline{AD}}{\overline{AC}}$

$\triangle GFE$에서 $\sin B=\sin(\angle GFE)=\dfrac{\overline{GE}}{\overline{GF}}$ (③)

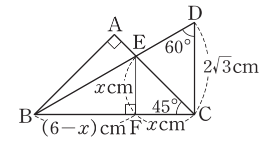
$\triangle CBD$에서 $\sin B=\dfrac{\overline{CD}}{\overline{BC}}$

$\triangle FBE$에서 $\sin B=\dfrac{\overline{FE}}{\overline{FB}}$ (④)

즉, $\sin B$의 값이 아닌 것은 ⑤이다.

3 $\triangle BCD$에서 $\tan 60^\circ=\dfrac{\overline{BC}}{2\sqrt{3}}=\sqrt{3}$이므로 $\overline{BC}=6$ cm

그림과 같이 점 E에서 변 BC에 내린 수선의 발을 F라 하자.



$\overline{EF}=x$ cm로 놓으면

$\overline{CF}=x$ cm, $\overline{BF}=(6-x)$ cm

이때 $\triangle EBF$에서 $\angle EBF=90^\circ-60^\circ=30^\circ$이므로

$\tan 30^\circ=\dfrac{x}{6-x}=\dfrac{\sqrt{3}}{3}$

즉, $3x=6\sqrt{3}-\sqrt{3}x$, $(3+\sqrt{3})x=6\sqrt{3}$

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

$\therefore \triangle EBC=\dfrac{1}{2}\times\overline{BC}\times\overline{EF}=\dfrac{1}{2}\times6\times3(\sqrt{3}-1)$

$=9(\sqrt{3}-1)(\text{cm}^2)$

4 $\sqrt{(\tan A+\tan 45^\circ)^2}-\sqrt{(\tan 45^\circ-\tan A)^2}$

$=|\tan A+\tan 45^\circ|-|\tan 45^\circ-\tan A|$

$45^\circ<A<90^\circ$에서 A의 크기가 커지면 $\tan A$의 값도 커지므로 $0<\tan 45^\circ<\tan A$이다.

$\therefore |\tan A+\tan 45^\circ|-|\tan 45^\circ-\tan A|$

$=(\tan A+\tan 45^\circ)+(\tan 45^\circ-\tan A)$

$=2\tan 45^\circ=2$

서술형 문제

18~21p

1 (1) 직각삼각형 ABC에서

$\overline{BC}=\sqrt{8^2-6^2}=\sqrt{28}=2\sqrt{7}(\text{cm})$ ...... ❶

$\therefore 2\sqrt{7}$ cm

(2) $\sin A=\dfrac{\overline{BC}}{\overline{AB}}=\dfrac{2\sqrt{7}}{8}=\dfrac{\sqrt{7}}{4}$, $\cos A=\dfrac{\overline{AC}}{\overline{AB}}=\dfrac{6}{8}=\dfrac{3}{4}$

$\tan A=\dfrac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\dfrac{2\sqrt{7}}{6}=\dfrac{\sqrt{7}}{3}$ ...... ❷

$\therefore \sin A=\dfrac{\sqrt{7}}{4}$, $\cos A=\dfrac{3}{4}$, $\tan A=\dfrac{\sqrt{7}}{3}$

채점기준	배점
❶ $\overline{BC}$의 길이를 바르게 구하였다.	1
❷ $\angle A$의 삼각비의 값을 바르게 구하였다.	6

2 직각삼각형 BDE에서

$\overline{BE}=\sqrt{12^2-8^2}=\sqrt{80}=4\sqrt{5}(\text{cm})$ ...... ❶

이때 $\triangle ABC\backsim\triangle DBE$ (AA 닮음)이므로

$\angle BDE=\angle BAC=\angle x$ ...... ❷

$\therefore \tan x=\tan(\angle BDE)=\dfrac{\overline{BE}}{\overline{DE}}=\dfrac{4\sqrt{5}}{8}=\dfrac{\sqrt{5}}{2}$ ...... ❸

채점기준	배점
❶ $\overline{BE}$의 길이를 바르게 구하였다.	1
❷ $\angle x$와 크기가 같은 각을 바르게 제시하였다.	3
❸ $\tan x$의 값을 바르게 구하였다.	2

3 △ABD에서 $\sin 45^\circ=\dfrac{\overline{AD}}{\overline{AB}}=\dfrac{\overline{AD}}{8}=\dfrac{\sqrt{2}}{2}$이므로

$2\overline{AD}=8\sqrt{2}$, $\overline{AD}=4\sqrt{2}$ cm …… ❶

이때 △ADC에서 $\sin 60^\circ=\dfrac{\overline{AD}}{\overline{AC}}=\dfrac{4\sqrt{2}}{\overline{AC}}=\dfrac{\sqrt{3}}{2}$이므로

$\sqrt{3}\,\overline{AC}=8\sqrt{2}$, $\overline{AC}=\dfrac{8\sqrt{2}}{\sqrt{3}}=\dfrac{8\sqrt{6}}{3}$(cm) …… ❷

$\therefore \dfrac{8\sqrt{6}}{3}$ cm

채점기준	배점
❶ $\overline{AD}$의 길이를 바르게 구하였다.	3
❷ $\overline{AC}$의 길이를 바르게 구하였다.	3

4 $4\sin 30^\circ+2(\cos 30^\circ+\tan 60^\circ)-3\cos 90^\circ$

$=4\times\dfrac{1}{2}+2\left(\dfrac{\sqrt{3}}{2}+\sqrt{3}\right)-3\times 0$ …… ❶

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

$=2+3\sqrt{3}$ …… ❷

$\therefore 2+3\sqrt{3}$

채점기준	배점
❶ 주어진 삼각비의 값을 각각 바르게 제시하였다.	4
❷ 주어진 식을 바르게 계산하였다.	2

실전 문제 1회

22~25p

01 ② $\cos A=\dfrac{\overline{AC}}{\overline{AB}}=\dfrac{3}{5}$

02 직각삼각형 ABC에서

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

$\therefore \sin A\times\tan B=\dfrac{2\sqrt{6}}{2\sqrt{10}}\times\dfrac{4}{2\sqrt{6}}=\dfrac{2}{\sqrt{10}}=\dfrac{\sqrt{10}}{5}$

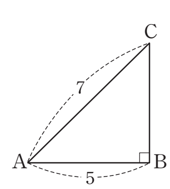
03 $\cos A=\dfrac{\overline{AB}}{9}=\dfrac{\sqrt{5}}{3}$이므로 $3\overline{AB}=9\sqrt{5}$, $\overline{AB}=3\sqrt{5}$ cm

이때 직각삼각형 ABC에서

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

$\therefore \tan C=\dfrac{3\sqrt{5}}{6}=\dfrac{\sqrt{5}}{2}$

04 $\cos A=\dfrac{5}{7}$이므로 그림과 같은 직각삼각형 ABC를 생각할 수 있다.



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

$35\sin A\times\tan A=35\times\dfrac{2\sqrt{6}}{7}\times\dfrac{2\sqrt{6}}{5}$

$=24$

05 직각삼각형 BCD에서

$\overline{BD}=\sqrt{12^2+9^2}=15$(cm)

이때 △BCD∽△CHD (AA 닮음)이므로

$\angle DBC=\angle DCH=\angle x$

즉, △BCD에서 $\cos x-\sin x=\dfrac{4}{5}-\dfrac{3}{5}=\dfrac{1}{5}$

06 직각삼각형 ADE에서

$\overline{AD}=\sqrt{6^2-3^2}=3\sqrt{3}$(cm)

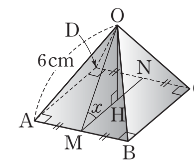
이때 △ABC∽△AED (AA 닮음)이므로

$\angle B=\angle AED$, $\angle C=\angle ADE$

$\therefore \cos B+\cos C=\cos(\angle AED)+\cos(\angle ADE)$

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

07 $\overline{AM}=3$ cm이므로 직각삼각형 OAM에서



$\overline{OM}=\sqrt{6^2-3^2}=3\sqrt{3}$(cm)

점 O에서 $\overline{MN}$에 내린 수선의 발을 H로 놓으면

$\overline{MH}=\dfrac{1}{2}\overline{MN}=\dfrac{1}{2}\times 6=3$(cm)

즉, 직각삼각형 OMH에서 $\cos x=\dfrac{3}{3\sqrt{3}}=\dfrac{1}{\sqrt{3}}=\dfrac{\sqrt{3}}{3}$

08 ㄴ. $\tan 30^\circ=\dfrac{\sqrt{3}}{3}$, $\dfrac{1}{\tan 60^\circ}=\dfrac{1}{\sqrt{3}}=\dfrac{\sqrt{3}}{3}$이므로

$\tan 30^\circ=\dfrac{1}{\tan 60^\circ}$

ㄷ. $\sin 30^\circ+\cos 60^\circ=\dfrac{1}{2}+\dfrac{1}{2}=1$

ㄹ. $\dfrac{\sin 60^\circ}{\tan 45^\circ}=\dfrac{\sqrt{3}}{2}\div 1=\dfrac{\sqrt{3}}{2}=\cos 30^\circ$

따라서 ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ 모두 옳다.

09 $\tan 60^\circ=\sqrt{3}$이므로 $3x-30^\circ=60^\circ$, $3x=90^\circ$, $x=30^\circ$

$\therefore \sin x-\cos 2x=\sin 30^\circ-\cos 60^\circ=\dfrac{1}{2}-\dfrac{1}{2}=0$

10 $\cos 30^\circ=\dfrac{x}{8}=\dfrac{\sqrt{3}}{2}$이므로 $2x=8\sqrt{3}$, $x=4\sqrt{3}$

또, $\sin 30^\circ=\dfrac{y}{8}=\dfrac{1}{2}$이므로 $2y=8$, $y=4$

$\therefore x+y=4+4\sqrt{3}$

11 △ABD에서 $\tan 30^\circ=\dfrac{3}{\overline{BD}}=\dfrac{\sqrt{3}}{3}$이므로

$\sqrt{3}\,\overline{BD}=9$, $\overline{BD}=\dfrac{9}{\sqrt{3}}=3\sqrt{3}$(cm)

또, $\sin 30^\circ=\dfrac{3}{\overline{AD}}=\dfrac{1}{2}$이므로 $\overline{AD}=6$ cm

△ADC에서 $\angle DAC=30^\circ-15^\circ=15^\circ$이므로

△ADC는 $\overline{AD}=\overline{CD}$인 이등변삼각형이다.

즉, $\overline{CD}=\overline{AD}=6\text{ cm}$

이때 $\triangle ABC$에서 $\angle BAC=90^\circ-15^\circ=75^\circ$이므로

$$\tan 75^\circ=\frac{\overline{BC}}{\overline{AB}}=\frac{3\sqrt{3}+6}{3}=2+\sqrt{3}$$

12 (직선의 기울기) $=-\dfrac{(y\text{절편})}{(x\text{절편})}=\tan 60^\circ=\sqrt{3}$

이때 구하는 직선의 방정식을 $y=\sqrt{3}x+k$로 놓으면

점 $(-3,\ 0)$을 지나므로 $0=-3\sqrt{3}+k,\ k=3\sqrt{3}$

즉, 구하는 직선의 방정식은 $y=\sqrt{3}x+3\sqrt{3}$

13 $\angle OAB=\angle OCD=90^\circ-50^\circ=40^\circ$

① $\sin 40^\circ=\dfrac{\overline{OB}}{\overline{OA}}=\overline{OB}=0.6428$

② $\tan 40^\circ=\dfrac{\overline{OD}}{\overline{CD}}=\dfrac{1}{\overline{CD}}$

③ $\sin 50^\circ=\dfrac{\overline{AB}}{\overline{OA}}=\overline{AB}=0.7660$

④ $\cos 50^\circ=\dfrac{\overline{OB}}{\overline{OA}}=\overline{OB}=0.6428$

⑤ $\tan 50^\circ=\dfrac{\overline{CD}}{\overline{OD}}=\overline{CD}=1.1918$

14 $\sin 45^\circ\times\cos 0^\circ+\cos 45^\circ\times\sin 0^\circ-\cos 90^\circ\times\tan 45^\circ$

$=\dfrac{\sqrt{2}}{2}\times 1+\dfrac{\sqrt{2}}{2}\times 0-0\times 1=\dfrac{\sqrt{2}}{2}$

15 ① A의 크기가 증가하면 $\cos A$의 값은 감소한다.

② $A=30^\circ$이면 $\cos A=\dfrac{\sqrt{3}}{2}$, $\tan A=\dfrac{\sqrt{3}}{3}$이므로

$\cos A>\tan A$

③ A의 크기가 감소하면 $\sin A$의 값도 감소한다.

⑤ $0^\circ<A<45^\circ$일 때, $\sin A<\cos A$

16 $\sqrt{(\cos A-\sin 90^\circ)^2}+\sqrt{(\cos 90^\circ-\cos A)^2}$

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

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

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

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

$=|\cos A-1|+|-\cos A|$

$=-(\cos A-1)-(-\cos A)$

$=-\cos A+1+\cos A=1$

17 $\sin 74^\circ=0.9613$이므로 $x=74^\circ$

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

$\therefore x+y=149^\circ$

18 $\angle C=90^\circ-35^\circ=55^\circ$이므로

$\cos 55^\circ=\dfrac{x}{4}=0.5736,\ x=2.2944$

19 직각삼각형 ABC에서

$\overline{AC}=\sqrt{15^2+8^2}=\sqrt{289}=17(\text{cm})$ …… ❶

이때 $\sin A=\dfrac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\dfrac{8}{17}$, $\cos A=\dfrac{\overline{AB}}{\overline{AC}}=\dfrac{15}{17}$,

$\tan A=\dfrac{\overline{BC}}{\overline{AB}}=\dfrac{8}{15}$이므로 …… ❷

$\cos A\times\tan A+\sin A=\dfrac{15}{17}\times\dfrac{8}{15}+\dfrac{8}{17}$

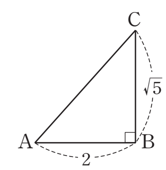
$=\dfrac{8}{17}+\dfrac{8}{17}=\dfrac{16}{17}$ …… ❸

$\therefore \dfrac{16}{17}$

채점기준	배점
❶ $\overline{AC}$의 길이를 바르게 구하였다.	1
❷ $\sin A$, $\cos A$, $\tan A$의 값을 각각 바르게 구하였다.	3
❸ $\cos A\times\tan A+\sin A$의 값을 바르게 구하였다.	1

20 $\angle B=90^\circ$이고 $\tan A=\dfrac{\sqrt{5}}{2}$이므로 그림과 같은

직각삼각형 ABC를 생각할 수 있다. …… ❶



$\therefore \overline{AC}=\sqrt{2^2+(\sqrt{5})^2}=3$ …… ❷

즉, $\sin A=\dfrac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\dfrac{\sqrt{5}}{3}$, $\cos A=\dfrac{\overline{AB}}{\overline{AC}}=\dfrac{2}{3}$이

므로 …… ❸

$\sin A\div\cos A=\dfrac{\sqrt{5}}{3}\div\dfrac{2}{3}=\dfrac{\sqrt{5}}{3}\times\dfrac{3}{2}=\dfrac{\sqrt{5}}{2}$ …… ❹

$\therefore \dfrac{\sqrt{5}}{2}$

채점기준	배점
❶ 조건을 만족시키는 직각삼각형을 바르게 제시하였다.	2
❷ $\overline{AC}$의 길이를 바르게 구하였다.	1
❸ $\sin A$, $\cos A$의 값을 각각 바르게 구하였다.	2
❹ $\sin A\div\cos A$의 값을 바르게 구하였다.	1

21 직각삼각형 FGH에서

$\overline{FH}=\sqrt{2^2+2^2}=\sqrt{8}=2\sqrt{2}(\text{cm})$ …… ❶

직각삼각형 BFH에서

$\overline{BH}=\sqrt{(2\sqrt{2})^2+4^2}=\sqrt{24}=2\sqrt{6}(\text{cm})$ …… ❷

즉, 직각삼각형 BFH에서

$\sin x=\dfrac{\overline{BF}}{\overline{BH}}=\dfrac{4}{2\sqrt{6}}=\dfrac{2}{\sqrt{6}}=\dfrac{2\sqrt{6}}{6}=\dfrac{\sqrt{6}}{3}$,

$\tan x=\dfrac{\overline{BF}}{\overline{FH}}=\dfrac{4}{2\sqrt{2}}=\dfrac{2}{\sqrt{2}}=\dfrac{2\sqrt{2}}{2}=\sqrt{2}$ …… ❸

이므로

$\sin x\times\tan x=\dfrac{\sqrt{6}}{3}\times\sqrt{2}=\dfrac{\sqrt{12}}{3}=\dfrac{2\sqrt{3}}{3}$ …… ❹

$\therefore \dfrac{2\sqrt{3}}{3}$

채점기준	배점
❶ $\overline{FH}$의 길이를 바르게 구하였다.	1
❷ $\overline{BH}$의 길이를 바르게 구하였다.	2
❸ $\sin x$, $\tan x$의 값을 각각 바르게 구하였다.	2
❹ $\sin x \times \tan x$의 값을 바르게 구하였다.	1

22 (1) $\triangle ABC$에서 $\sin 60^\circ = \dfrac{\overline{AB}}{\overline{AC}} = \dfrac{\overline{AB}}{12} = \dfrac{\sqrt{3}}{2}$이므로

$2\overline{AB} = 12\sqrt{3}$, $\overline{AB} = 6\sqrt{3}$ cm …… ❶

$\therefore$ $6\sqrt{3}$ cm

(2) $\triangle ABD$에서 $\sin 45^\circ = \dfrac{\overline{AD}}{\overline{AB}} = \dfrac{\overline{AD}}{6\sqrt{3}} = \dfrac{\sqrt{2}}{2}$이므로

$2\overline{AD} = 6\sqrt{6}$, $\overline{AD} = 3\sqrt{6}$ cm …… ❷

$\therefore$ $3\sqrt{6}$ cm

채점기준	배점
❶ $\overline{AB}$의 길이를 바르게 구하였다.	3
❷ $\overline{AD}$의 길이를 바르게 구하였다.	3

실전 문제 2회

26~29p

01 직각삼각형 ABC에서 $\overline{AB} = \sqrt{4^2 - 3^2} = \sqrt{7}$(cm)

③ $\tan A = \dfrac{\overline{BC}}{\overline{AB}} = \dfrac{3}{\sqrt{7}} = \dfrac{3\sqrt{7}}{7}$

02 $\sin A = \dfrac{\overline{BC}}{9} = \dfrac{2}{3}$이므로 $3\overline{BC} = 18$, $\overline{BC} = 6$ cm

이때 직각삼각형 ABC에서 $\overline{AB} = \sqrt{9^2 - 6^2} = 3\sqrt{5}$(cm)

$\therefore$ $\triangle ABC = \dfrac{1}{2} \times 3\sqrt{5} \times 6 = 9\sqrt{5}$($\text{cm}^2$)

03 $\triangle ABD \backsim \triangle CED$ (AA 닮음)이므로 $\angle ECD = \angle BAD = \angle x$

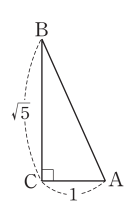
$\triangle ABD$에서 $\sin x = \dfrac{6}{\overline{AD}} = \dfrac{2}{3}$, $2\overline{AD} = 18$, $\overline{AD} = 9$ cm

$\triangle CDE$에서 $\sin x = \dfrac{\overline{DE}}{6} = \dfrac{2}{3}$, $3\overline{DE} = 12$, $\overline{DE} = 4$ cm

이때 $\overline{CE} = \sqrt{6^2 - 4^2} = 2\sqrt{5}$(cm)이므로

$\triangle AEC$에서 $\tan y = \dfrac{\overline{CE}}{\overline{AE}} = \dfrac{2\sqrt{5}}{9+4} = \dfrac{2\sqrt{5}}{13}$

04 $\tan A = \sqrt{5}$이므로 그림과 같은 직각삼각형 ABC를 생각할 수 있다.



이때 $\overline{AB} = \sqrt{1^2 + (\sqrt{5})^2} = \sqrt{6}$이므로

$\sin A = \dfrac{\sqrt{5}}{\sqrt{6}} = \dfrac{\sqrt{30}}{6}$

05 직선 $12x - 5y + 60 = 0$의 x절편은 -5, y절편은 12이므로

A(0, 12), B(-5, 0)

이때 직각삼각형 ABO에서

$\overline{AO} = 12$, $\overline{BO} = 5$, $\overline{AB} = \sqrt{5^2 + 12^2} = 13$

$\therefore$ $\sin B - \cos B = \dfrac{12}{13} - \dfrac{5}{13} = \dfrac{7}{13}$

06 $\triangle ABC \backsim \triangle ADE \backsim \triangle AEF \backsim \triangle EDF$ (AA 닮음)이므로

$\cos A = \dfrac{\overline{AB}}{\overline{AC}} = \dfrac{\overline{AD}}{\overline{AE}} = \dfrac{\overline{AE}}{\overline{AF}} = \dfrac{\overline{DE}}{\overline{EF}}$

즉, $\cos A$의 값이 아닌 것은 ①이다.

07 직각삼각형 FGH에서 $\overline{FH} = \sqrt{5^2 + 5^2} = 5\sqrt{2}$(cm)

직각삼각형 DFH에서 $\overline{DF} = \sqrt{(5\sqrt{2})^2 + 5^2} = 5\sqrt{3}$(cm)

즉, 직각삼각형 DFH에서

$(\sin x)^2 - (\cos x)^2 = \left(\dfrac{5}{5\sqrt{3}}\right)^2 - \left(\dfrac{5\sqrt{2}}{5\sqrt{3}}\right)^2 = \dfrac{1}{3} - \dfrac{2}{3} = -\dfrac{1}{3}$

08 삼각형의 세 내각의 크기의 합이 180°이므로

$A = 180^\circ \times \dfrac{2}{1+2+3} = 60^\circ$

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

09 $\triangle ABC$에서 $\tan 45^\circ = \dfrac{\overline{BC}}{2\sqrt{3}} = 1$이므로 $\overline{BC} = 2\sqrt{3}$ cm

이때 $\triangle BCD$에서 $\sin 60^\circ = \dfrac{2\sqrt{3}}{x} = \dfrac{\sqrt{3}}{2}$이므로

$\sqrt{3}x = 4\sqrt{3}$, $x = 4$

10 $\triangle ADC$에서 $\sin 45^\circ = \dfrac{x}{4} = \dfrac{\sqrt{2}}{2}$이므로 $2x = 4\sqrt{2}$, $x = 2\sqrt{2}$

$\triangle BCD$에서 $\sin 30^\circ = \dfrac{2\sqrt{2}}{y} = \dfrac{1}{2}$이므로 $y = 4\sqrt{2}$

$\therefore$ $xy = 16$

11 $\overline{AO} = \overline{BO} = 4$ cm이고, $\angle AOC = 180^\circ - 135^\circ = 45^\circ$이므로

$\triangle ACO$에서

$\sin 45^\circ = \dfrac{\overline{AC}}{4} = \dfrac{\sqrt{2}}{2}$, $2\overline{AC} = 4\sqrt{2}$, $\overline{AC} = 2\sqrt{2}$ cm

$\cos 45^\circ = \dfrac{\overline{OC}}{4} = \dfrac{\sqrt{2}}{2}$, $2\overline{OC} = 4\sqrt{2}$, $\overline{OC} = 2\sqrt{2}$ cm

즉, $\triangle ACB$에서 $\tan x = \dfrac{2\sqrt{2}+4}{2\sqrt{2}} = \dfrac{2+\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = \sqrt{2}+1$

12 $\sin 58^\circ = \dfrac{0.848}{1} = 0.848$, $\tan 58^\circ = \dfrac{1.600}{1} = 1.6$

$\therefore$ $\sin 58^\circ + \tan 58^\circ = 0.848 + 1.6 = 2.448$

13 ① $\cos 0^\circ = 1$ ② $\sin 0^\circ = 0$

④ $\cos 90^\circ = 0$ ⑤ $\sin 90^\circ = 1$

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

② $\tan 0^\circ-\cos 0^\circ=0-1=-1$

③ $\sin 90^\circ+\cos 90^\circ=1+0=1$

④ $\sin 45^\circ\times\cos 45^\circ-\cos 60^\circ=\frac{\sqrt{2}}{2}\times\frac{\sqrt{2}}{2}-\frac{1}{2}=0$

⑤ $\cos 0^\circ\times\sin 30^\circ+\cos 60^\circ=1\times\frac{1}{2}+\frac{1}{2}=1$

15 $0^\circ\le x<45^\circ$일 때, $\sin x<\cos x$이므로 $\sin 44^\circ<\cos 44^\circ$

또, $0^\circ\le x\le 90^\circ$인 범위에서 x의 크기가 증가하면 $\cos x$의 값은 1에서 0까지 감소하고, $\tan 45^\circ=1$, $\tan 60^\circ=\sqrt{3}$이므로

$\cos 44^\circ<\tan 45^\circ<\tan 60^\circ$

즉, $\sin 44^\circ<\cos 44^\circ<\tan 45^\circ<\tan 60^\circ$이므로

삼각비의 값을 작은 것부터 차례대로 나열하면

ㄱ – ㄷ – ㄴ – ㄹ이다.

16 $0^\circ<x<45^\circ$일 때, $\sin x<\cos x$이므로

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

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

$=|\sin x-\cos x|-|\cos x-\sin x|$

$=-(\sin x-\cos x)-(\cos x-\sin x)$

$=-\sin x+\cos x-\cos x+\sin x=0$

17 ① $\cos 72^\circ=0.3090$ ② $\sin 15^\circ=0.2588$

③ $\tan 36^\circ=0.7265$ ④ $\tan x=3.0777$이면 $x=72^\circ$

18 $\overline{CD}=\overline{OD}-\overline{OC}$

이때 $\angle AOB=90^\circ-47^\circ=43^\circ$이므로

$\tan 43^\circ=\overline{OD}=0.9325$

$\sin 43^\circ=\overline{OC}=0.6820$

$\therefore \overline{CD}=0.9325-0.6820=0.2505$

19 $\sin A=\frac{\overline{BC}}{\overline{AC}}$이므로 $\sin A=\frac{\sqrt{5}}{3}$ …… ❶

$\cos A=\frac{\overline{AB}}{\overline{AC}}$이므로 $\cos A=\frac{2}{3}$ …… ❷

$\tan A=\frac{\overline{BC}}{\overline{AB}}$이므로 $\tan A=\frac{\sqrt{5}}{2}$ …… ❸

$\therefore \sin A=\frac{\sqrt{5}}{3}$, $\cos A=\frac{2}{3}$, $\tan A=\frac{\sqrt{5}}{2}$

채점기준	배점
❶ $\sin A$의 값을 바르게 구하였다.	2
❷ $\cos A$의 값을 바르게 구하였다.	2
❸ $\tan A$의 값을 바르게 구하였다.	2

20 직각삼각형 ABC에서

$\overline{BC}=\sqrt{25^2-7^2}=\sqrt{576}=24(\text{cm})$ …… ❶

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

$\angle A=\angle BED=\angle x$ …… ❷

$\therefore \sin x-\cos x=\sin A-\cos A$

$=\frac{24}{25}-\frac{7}{25}=\frac{17}{25}$ …… ❸

채점기준	배점
❶ $\overline{BC}$의 길이를 바르게 구하였다.	1
❷ $\angle x$와 크기가 같은 각을 바르게 제시하였다.	3
❸ $\sin x-\cos x$의 값을 바르게 구하였다.	2

21 직각삼각형 AOB에서

$\sin 60^\circ=\frac{\overline{AB}}{\overline{AO}}=\frac{\overline{AB}}{1}=\overline{AB}$, 즉 $\overline{AB}=\frac{\sqrt{3}}{2}$ …… ❶

$\cos 60^\circ=\frac{\overline{OB}}{\overline{AO}}=\frac{\overline{OB}}{1}=\overline{OB}$

즉, $\overline{OB}=\frac{1}{2}$이므로 $\overline{BD}=1-\frac{1}{2}=\frac{1}{2}$ …… ❷

직각삼각형 COD에서

$\tan 60^\circ=\frac{\overline{CD}}{\overline{OD}}=\frac{\overline{CD}}{1}=\overline{CD}$, 즉 $\overline{CD}=\sqrt{3}$ …… ❸

이때 □ABDC는 $\overline{AB}/\!/\overline{CD}$인 사다리꼴이므로

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

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

$\therefore \frac{3\sqrt{3}}{8}$

채점기준	배점
❶ $\overline{AB}$의 길이를 바르게 구하였다.	1
❷ $\overline{BD}$의 길이를 바르게 구하였다.	2
❸ $\overline{CD}$의 길이를 바르게 구하였다.	1
❹ □ABDC의 넓이를 바르게 구하였다.	2

22 $a=2\tan 45^\circ\times\cos 60^\circ\times\sin 90^\circ=2\times1\times\frac{1}{2}\times1=1$ …… ❶

$b=\sin 45^\circ\times\cos 90^\circ+\frac{\tan 60^\circ}{\sin 60^\circ}$

$=\frac{\sqrt{2}}{2}\times0+\sqrt{3}\div\frac{\sqrt{3}}{2}=\sqrt{3}\times\frac{2}{\sqrt{3}}=2$ …… ❷

$c=\cos 0^\circ\div\sin 30^\circ-\tan 60^\circ\times\cos 30^\circ$

$=1\div\frac{1}{2}-\sqrt{3}\times\frac{\sqrt{3}}{2}=1\times2-\sqrt{3}\times\frac{\sqrt{3}}{2}=2-\frac{3}{2}=\frac{1}{2}$ …… ❸

$\therefore a-b+2c=1-2+2\times\frac{1}{2}=0$ …… ❹

채점기준	배점
❶ a의 값을 바르게 구하였다.	2
❷ b의 값을 바르게 구하였다.	2
❸ c의 값을 바르게 구하였다.	2
❹ $a-b+2c$의 값을 바르게 구하였다.	1

최다 오답문제 30p

$\overline{EC}=x$로 놓으면 $\overline{AC}=\overline{BC}=x+2$

△BCD에서 $\tan 30^\circ=\dfrac{\overline{CD}}{\overline{BC}}=\dfrac{\overline{CD}}{x+2}=\dfrac{\sqrt{3}}{3}$, $\overline{CD}=\dfrac{\sqrt{3}}{3}(x+2)$

△AEC에서 $\tan 75^\circ=\dfrac{\overline{AC}}{\overline{EC}}=\dfrac{x+2}{x}=2+\sqrt{3}$

$x+2=2x+\sqrt{3}x$, $(\sqrt{3}+1)x=2$, $x=\dfrac{2}{\sqrt{3}+1}=\sqrt{3}-1$

이때 $\overline{AD}=\overline{AC}-\overline{CD}=(x+2)-\dfrac{\sqrt{3}}{3}(x+2)$

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

02 삼각비의 활용

기출 Best 34~35p

01 $\overline{BC}=\dfrac{\overline{AB}}{\sin C}=\dfrac{8}{\sin 43^\circ}$

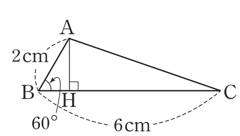
02 $\overline{AC}=7.1\tan 65^\circ=7.1\times 2.1=14.91\,(\mathrm{m})$

따라서 탑의 높이는 14.91 m이다.

03 (학교와 집 사이의 거리)

$=\dfrac{2\sqrt{3}}{\tan 30^\circ}=2\sqrt{3}\div\dfrac{\sqrt{3}}{3}=2\sqrt{3}\times\dfrac{3}{\sqrt{3}}=6\,(\mathrm{km})$

04 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H로 놓으면 직각삼각형 ABH에서



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

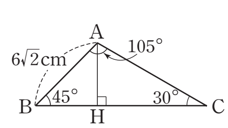
$=\sqrt{3}\,(\mathrm{cm})$

또, $\overline{BH}=2\cos 60^\circ=2\times\dfrac{1}{2}=1\,(\mathrm{cm})$이므로

$\overline{CH}=6-1=5\,(\mathrm{cm})$

이때 직각삼각형 AHC에서 $\overline{AC}=\sqrt{(\sqrt{3})^2+5^2}=2\sqrt{7}\,(\mathrm{cm})$

05 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H로 놓으면 직각삼각형 ABH에서



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

$=6\,(\mathrm{cm})$

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

직각삼각형 AHC에서 $\overline{AC}=\dfrac{6}{\sin 30^\circ}=6\times 2=12\,(\mathrm{cm})$

06 $\overline{BH}=\dfrac{h}{\tan 45^\circ}=h\,(\mathrm{cm})$, $\overline{CH}=\dfrac{h}{\tan 30^\circ}=h\times\dfrac{3}{\sqrt{3}}=\sqrt{3}h\,(\mathrm{cm})$

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

$24=h+\sqrt{3}h$, $(\sqrt{3}+1)h=24$, $h=\dfrac{24}{\sqrt{3}+1}=12(\sqrt{3}-1)$

[다른 풀이]

$\angle BAH=90^\circ-45^\circ=45^\circ$, $\angle CAH=90^\circ-30^\circ=60^\circ$이므로

$\overline{BH}=h\tan 45^\circ=h\,(\mathrm{cm})$, $\overline{CH}=h\tan 60^\circ=\sqrt{3}h\,(\mathrm{cm})$에서

$24=h+\sqrt{3}h$, $h=\dfrac{24}{\sqrt{3}+1}=12(\sqrt{3}-1)$

07 $\overline{AH}=h$ m로 놓으면

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

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

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

$10=\sqrt{3}h-h$, $(\sqrt{3}-1)h=10$, $h=\dfrac{10}{\sqrt{3}-1}=5(\sqrt{3}+1)$

따라서 나무의 높이는 $5(\sqrt{3}+1)$ m이다.

[다른 풀이]

$\angle BAH=90^\circ-30^\circ=60^\circ$, $\angle CAH=90^\circ-45^\circ=45^\circ$이므로

$\overline{BH}=h\tan 60^\circ=\sqrt{3}h\,(\mathrm{m})$, $\overline{CH}=h\tan 45^\circ=h\,(\mathrm{m})$에서

$10=\sqrt{3}h-h$, $h=\dfrac{10}{\sqrt{3}-1}=5(\sqrt{3}+1)\,(\mathrm{m})$

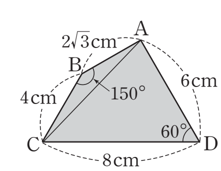
08 $\triangle ABC=\dfrac{1}{2}\times 6\times 10\times\sin 45^\circ$

$=\dfrac{1}{2}\times 6\times 10\times\dfrac{\sqrt{2}}{2}=15\sqrt{2}\,(\mathrm{cm}^2)$

09 $\triangle ABC=\dfrac{1}{2}\times 4\times 5\times\sin(180^\circ-120^\circ)=\dfrac{1}{2}\times 4\times 5\times\sin 60^\circ$

$=\dfrac{1}{2}\times 4\times 5\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}=5\sqrt{3}\,(\mathrm{cm}^2)$

10 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면



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

$=\dfrac{1}{2}\times 4\times 2\sqrt{3}\times\sin(180^\circ-150^\circ)$

$+\dfrac{1}{2}\times 8\times 6\times\sin 60^\circ$

$=\dfrac{1}{2}\times 4\times 2\sqrt{3}\times\sin 30^\circ+\dfrac{1}{2}\times 8\times 6\times\sin 60^\circ$

$=\dfrac{1}{2}\times 4\times 2\sqrt{3}\times\dfrac{1}{2}+\dfrac{1}{2}\times 8\times 6\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}$

$=2\sqrt{3}+12\sqrt{3}=14\sqrt{3}\,(\mathrm{cm}^2)$

11 $\square ABCD=7\times 8\times\sin(180^\circ-150^\circ)=7\times 8\times\sin 30^\circ$

$=7\times 8\times\dfrac{1}{2}=28\,(\mathrm{cm}^2)$

12 $\square ABCD=\dfrac{1}{2}\times 4\times 6\times\sin 45^\circ=\dfrac{1}{2}\times 4\times 6\times\dfrac{\sqrt{2}}{2}=6\sqrt{2}\,(\mathrm{cm}^2)$

기출 Best 쌍둥이 36~37p

01 $x=10\cos 44^\circ=10\times0.72=7.2$

$y=10\sin 44^\circ=10\times0.69=6.9$

$\therefore x-y=0.3$

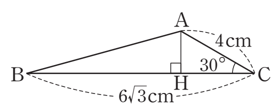
02 $\overline{BC}=20\tan 70^\circ=20\times2.7475=54.95(\mathrm{m})$

따라서 번지 점프대의 높이는 $1.6+54.95=56.55(\mathrm{m})$

03 $\overline{BC}=200\tan 43^\circ=200\times0.9325=186.5(\mathrm{m})$

따라서 두 지점 B, C 사이의 거리는 186.5 m이다.

04 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H로 놓으면



직각삼각형 AHC에서

$\overline{AH}=4\sin 30^\circ=4\times\frac{1}{2}=2(\mathrm{cm})$

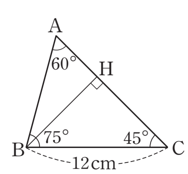
또, $\overline{CH}=4\cos 30^\circ=4\times\frac{\sqrt{3}}{2}=2\sqrt{3}(\mathrm{cm})$이므로

$\overline{BH}=6\sqrt{3}-2\sqrt{3}=4\sqrt{3}(\mathrm{cm})$

이때 직각삼각형 ABH에서

$\overline{AB}=\sqrt{2^2+(4\sqrt{3})^2}=2\sqrt{13}(\mathrm{cm})$

05 꼭짓점 B에서 $\overline{AC}$에 내린 수선의 발을 H로 놓으면 직각삼각형 BCH에서



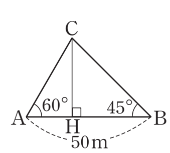
$\overline{BH}=12\sin 45^\circ=12\times\frac{\sqrt{2}}{2}=6\sqrt{2}(\mathrm{cm})$

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

직각삼각형 ABH에서

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

06 꼭짓점 C에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 H로 놓고 $\overline{CH}=h$ m로 놓으면



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

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

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

$50=\frac{\sqrt{3}}{3}h+h,\ 50=\frac{\sqrt{3}+3}{3}h$

$h=\frac{150}{3+\sqrt{3}}=25(3-\sqrt{3})$

따라서 건물의 높이는 $25(3-\sqrt{3})$ m이다.

07 $\overline{PQ}=h$ m로 놓으면

$\overline{AQ}=\frac{h}{\tan 45^\circ}=h(\mathrm{m}),\ \overline{BQ}=\frac{h}{\tan 60^\circ}=\frac{h}{\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{3}}{3}h(\mathrm{m})$

이때 $\overline{AB}=\overline{AQ}-\overline{BQ}$이므로

$12=h-\frac{\sqrt{3}}{3}h,\ 12=\frac{3-\sqrt{3}}{3}h,\ h=\frac{36}{3-\sqrt{3}}=6(3+\sqrt{3})$

따라서 건물의 높이는 $6(3+\sqrt{3})$ m이다.

08 $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times\overline{BC}\times4\sqrt{2}\times\sin 30^\circ=6\sqrt{3}(\mathrm{cm}^2)$이므로

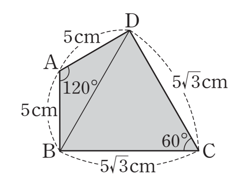
$\frac{1}{2}\times\overline{BC}\times4\sqrt{2}\times\frac{1}{2}=6\sqrt{3},\ \sqrt{2}\,\overline{BC}=6\sqrt{3}$

$\overline{BC}=\frac{6\sqrt{3}}{\sqrt{2}}=3\sqrt{6}(\mathrm{cm})$

09 $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times8\times6\times\sin(180^\circ-135^\circ)=\frac{1}{2}\times8\times6\times\sin 45^\circ$

$=\frac{1}{2}\times8\times6\times\frac{\sqrt{2}}{2}=12\sqrt{2}(\mathrm{cm}^2)$

10 그림과 같이 $\overline{BD}$를 그으면



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

$=\frac{1}{2}\times5\times5\times\sin(180^\circ-120^\circ)$

$\quad+\frac{1}{2}\times5\sqrt{3}\times5\sqrt{3}\times\sin 60^\circ$

$=\frac{1}{2}\times5\times5\times\sin 60^\circ+\frac{1}{2}\times5\sqrt{3}\times5\sqrt{3}\times\sin 60^\circ$

$=\frac{1}{2}\times5\times5\times\frac{\sqrt{3}}{2}+\frac{1}{2}\times5\sqrt{3}\times5\sqrt{3}\times\frac{\sqrt{3}}{2}$

$=\frac{25\sqrt{3}}{4}+\frac{75\sqrt{3}}{4}=\frac{100\sqrt{3}}{4}=25\sqrt{3}(\mathrm{cm}^2)$

11 $\square ABCD=4\times5\times\sin 60^\circ=4\times5\times\frac{\sqrt{3}}{2}=10\sqrt{3}(\mathrm{cm}^2)$

12 $\square ABCD=\frac{1}{2}\times5\times3\sqrt{3}\times\sin(180^\circ-120^\circ)$

$=\frac{1}{2}\times5\times3\sqrt{3}\times\sin 60^\circ$

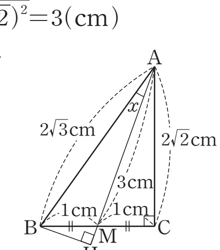
$=\frac{1}{2}\times5\times3\sqrt{3}\times\frac{\sqrt{3}}{2}=\frac{45}{4}(\mathrm{cm}^2)$

집중 공략 38~39p

1 직각삼각형 ABC에서 $\overline{AC}=\sqrt{(2\sqrt{3})^2-2^2}=2\sqrt{2}(\mathrm{cm})$

직각삼각형 AMC에서 $\overline{AM}=\sqrt{1^2+(2\sqrt{2})^2}=3(\mathrm{cm})$

그림과 같이 꼭짓점 B에서 $\overline{AM}$의 연장선에 내린 수선의 발을 H로 놓으면



$\triangle AMC\backsim\triangle BMH$ (AA 닮음)이므로

$\overline{AM}:\overline{BM}=\overline{AC}:\overline{BH}$에서

$3:1=2\sqrt{2}:\overline{BH}$

$3\overline{BH}=2\sqrt{2}$, $\overline{BH}=\dfrac{2\sqrt{2}}{3}$ cm

이때 $\triangle ABH$에서

$$\sin x=\frac{\overline{BH}}{\overline{AB}}=\frac{2\sqrt{2}}{3}\div 2\sqrt{3}=\frac{2\sqrt{2}}{3}\times\frac{1}{2\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{6}}{9}$$

2 $\triangle ABC=\dfrac{1}{2}\times 6\times 12\times\sin(180^\circ-120^\circ)$

$=\dfrac{1}{2}\times 6\times 12\times\sin 60^\circ=\dfrac{1}{2}\times 6\times 12\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}$

$=18\sqrt{3}(\mathrm{cm}^2)$

이때 $\triangle ABC=\triangle ABD+\triangle ADC$이므로

$\triangle ABD+\triangle ADC$

$=\dfrac{1}{2}\times 6\times\overline{AD}\times\sin 60^\circ+\dfrac{1}{2}\times\overline{AD}\times 12\times\sin 60^\circ$

$=\dfrac{1}{2}\times\overline{AD}\times\sin 60^\circ\times(6+12)$

$=\dfrac{1}{2}\times\overline{AD}\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}\times 18=\dfrac{9\sqrt{3}}{2}\overline{AD}$

에서 $\dfrac{9\sqrt{3}}{2}\overline{AD}=18\sqrt{3}$, $\overline{AD}=18\sqrt{3}\times\dfrac{2}{9\sqrt{3}}=4(\mathrm{cm})$

서술형 문제

40~41p

1 직각삼각형 ABC에서

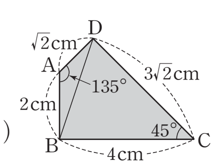
$\overline{AC}=50\sin 32^\circ=50\times 0.53=26.5(\mathrm{m})$ …… ❶

이때 지면에서 지은이의 손까지의 높이가 1.5 m이므로 지면에서 연까지의 높이는 $1.5+26.5=28(\mathrm{m})$ …… ❷

$\therefore$ 28 m

채점기준	배점
❶ $\overline{AC}$의 길이를 바르게 구하였다.	3
❷ 지면에서 연까지의 높이를 바르게 구하였다.	2

2 그림과 같이 $\overline{BD}$를 그으면



$\triangle ABD$

$=\dfrac{1}{2}\times\overline{AB}\times\overline{AD}\times\sin(180^\circ-135^\circ)$

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

$=\dfrac{1}{2}\times 2\times\sqrt{2}\times\dfrac{\sqrt{2}}{2}=1(\mathrm{cm}^2)$ …… ❶

또, $\triangle BCD=\dfrac{1}{2}\times\overline{BC}\times\overline{CD}\times\sin 45^\circ$

$=\dfrac{1}{2}\times 4\times 3\sqrt{2}\times\dfrac{\sqrt{2}}{2}=6(\mathrm{cm}^2)$ …… ❷

$\therefore \square ABCD=\triangle ABD+\triangle BCD=1+6=7(\mathrm{cm}^2)$ …… ❸

채점기준	배점
❶ $\triangle ABD$의 넓이를 바르게 구하였다.	2
❷ $\triangle BCD$의 넓이를 바르게 구하였다.	2
❸ $\square ABCD$의 넓이를 바르게 구하였다.	2

실전 문제 1회

42~44p

01 $\angle B=90^\circ-55^\circ=35^\circ$이므로

$\overline{AC}=10\sin 35^\circ=10\times 0.5736=5.736(\mathrm{cm})$

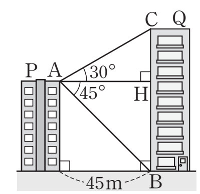
$\overline{BC}=10\cos 35^\circ=10\times 0.8192=8.192(\mathrm{cm})$

02 (원뿔의 높이)$=12\sin 30^\circ=12\times\dfrac{1}{2}=6(\mathrm{cm})$

(밑면의 반지름의 길이)$=12\cos 30^\circ=12\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}=6\sqrt{3}(\mathrm{cm})$

$\therefore$ (원뿔의 부피)$=\dfrac{1}{3}\pi\times(6\sqrt{3})^2\times 6=216\pi(\mathrm{cm}^3)$

03 그림에서 $\overline{AH}=45$ m이므로



직각삼각형 ABH에서

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

또, 직각삼각형 AHC에서

$\overline{CH}=45\tan 30^\circ$

$=45\times\dfrac{\sqrt{3}}{3}=15\sqrt{3}(\mathrm{m})$

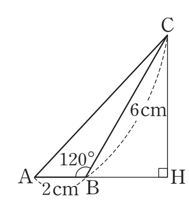
즉, $\overline{BC}=\overline{BH}+\overline{CH}=45+15\sqrt{3}=15(3+\sqrt{3})(\mathrm{m})$이므로

Q건물의 높이는 $15(3+\sqrt{3})$ m이다.

04 $\overline{AB}=\dfrac{\overline{BC}}{\sin 24^\circ}=\dfrac{20}{0.4}=50(\mathrm{m})$

즉, 구름다리의 길이는 50 m이므로 구름다리를 건너는 데 걸리는 시간은 $\dfrac{50}{5}=10$(분)이다.

05 꼭짓점 C에서 $\overline{AB}$의 연장선에 내린 수선의 발을 H로 놓으면 직각삼각형 CBH에서



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

$\overline{CH}=6\sin 60^\circ=6\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}=3\sqrt{3}(\mathrm{cm})$

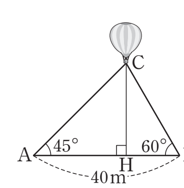
또, $\overline{BH}=6\cos 60^\circ=6\times\dfrac{1}{2}=3(\mathrm{cm})$이므로

$\overline{AH}=2+3=5(\mathrm{cm})$

이때 직각삼각형 AHC에서

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

06 꼭짓점 C에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 H로 놓고 $\overline{CH}=h$ m로 놓으면



$\overline{AH}=\dfrac{h}{\tan 45^\circ}=h(\mathrm{m})$

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

이때 $\overline{AB}=\overline{AH}+\overline{BH}$이므로 $40=h+\dfrac{\sqrt{3}}{3}h$, $40=\dfrac{3+\sqrt{3}}{3}h$

$h=\dfrac{120}{3+\sqrt{3}}=20(3-\sqrt{3})(\mathrm{m})$

따라서 지면에서 열기구까지의 높이는 $20(3-\sqrt{3})$ m이다.

07 $\angle ACH=90^\circ-35^\circ=55^\circ$, $\angle BCH=90^\circ-52^\circ=38^\circ$이므로

$\overline{AH}=\overline{CH}\tan 55^\circ(m)$, $\overline{BH}=\overline{CH}\tan 38^\circ(m)$

이때 $80=\overline{CH}\tan 55^\circ-\overline{CH}\tan 38^\circ$이므로

$\overline{CH}=\dfrac{80}{\tan 55^\circ-\tan 38^\circ}$

08 $\triangle ABC=\dfrac{1}{2}\times 9\times 8\times \sin 45^\circ=\dfrac{1}{2}\times 9\times 8\times \dfrac{\sqrt{2}}{2}=18\sqrt{2}(cm^2)$

이때 점 G가 $\triangle ABC$의 무게중심이므로

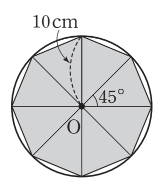
$\triangle AGC=\dfrac{1}{3}\triangle ABC=\dfrac{1}{3}\times 18\sqrt{2}=6\sqrt{2}(cm^2)$

09 $\triangle ABC=\dfrac{1}{2}\times 9\times \overline{AC}\times \sin(180^\circ-150^\circ)=18\sqrt{3}(cm^2)$이므로

$\dfrac{1}{2}\times 9\times \overline{AC}\times \sin 30^\circ=18\sqrt{3}$, $\dfrac{1}{2}\times 9\times \overline{AC}\times \dfrac{1}{2}=18\sqrt{3}$

$\dfrac{9}{4}\overline{AC}=18\sqrt{3}$, $\overline{AC}=18\sqrt{3}\times \dfrac{4}{9}=8\sqrt{3}(cm)$

10 그림과 같이 보조선을 그으면 정팔각형은 8개의 합동인 이등변삼각형으로 나누어진다.



이때 이등변삼각형의 꼭지각의 크기는

$\dfrac{360^\circ}{8}=45^\circ$

$\therefore$ (정팔각형의 넓이)$=8\times\left(\dfrac{1}{2}\times 10\times 10\times \sin 45^\circ\right)$

$=8\times\left(\dfrac{1}{2}\times 10\times 10\times \dfrac{\sqrt{2}}{2}\right)=200\sqrt{2}(cm^2)$

11 $\triangle ABC$에서 $\overline{AC}=\sqrt{12^2+4^2}=4\sqrt{10}(cm)$

또, $\triangle ABD$에서 $\overline{AD}=\sqrt{4^2+4^2}=4\sqrt{2}(cm)$

이때 $\triangle ABC=\dfrac{1}{2}\times 12\times 4=24(cm^2)$,

$\triangle ABD=\dfrac{1}{2}\times 4\times 4=8(cm^2)$이므로

$\triangle ADC=\dfrac{1}{2}\times 4\sqrt{10}\times 4\sqrt{2}\times \sin x=24-8=16(cm^2)$에서

$16\sqrt{5}\times \sin x=16$, $\sin x=\dfrac{1}{\sqrt{5}}$

즉, 빗변의 길이가 $\sqrt{5}$ cm, 높이가 1 cm인 직각삼각형을 생각할 수 있다. 이때 밑변의 길이가 $\sqrt{(\sqrt{5})^2-1^2}=2(cm)$이므로

$\tan x=\dfrac{1}{2}$

12 마름모는 평행사변형이므로

(마름모 ABCD의 넓이)$=6\times 6\times \sin(180^\circ-120^\circ)$

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

$=6\times 6\times \dfrac{\sqrt{3}}{2}=18\sqrt{3}(cm^2)$

13 직각삼각형 ABC에서

$\overline{BC}=40\tan 43^\circ=40\times 0.93=37.2(m)$ …… ❶

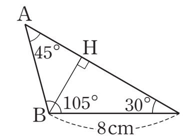
이때 민수의 눈높이가 1.8 m이므로 기둥의 높이는

$1.8+37.2=39(m)$ …… ❷

$\therefore$ 39 m

채점기준	배점
❶ $\overline{BC}$의 길이를 바르게 구하였다.	3
❷ 기둥의 높이를 바르게 구하였다.	2

14 꼭짓점 B에서 $\overline{AC}$에 내린 수선의 발을 H로 놓으면 직각삼각형 BCH에서



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

$=8\times\dfrac{1}{2}=4(cm)$ …… ❶

이때 $\angle A=180^\circ-(105^\circ+30^\circ)=45^\circ$이므로 직각삼각형 ABH에서 $\overline{AB}=\dfrac{4}{\sin 45^\circ}=4\div\dfrac{\sqrt{2}}{2}=4\times\dfrac{2}{\sqrt{2}}=4\sqrt{2}(cm)$ …… ❷

$\therefore 4\sqrt{2}$ cm

채점기준	배점
❶ $\overline{BH}$의 길이를 바르게 구하였다.	3
❷ $\overline{AB}$의 길이를 바르게 구하였다.	3

15 $\overline{BD}=\dfrac{3}{4}\overline{CD}$에서 $4\overline{BD}=3\overline{CD}$, 즉 $\overline{BD}:\overline{CD}=3:4$이므로

$\overline{AB}:\overline{AC}=3:4$, $6:\overline{AC}=3:4$, $3\overline{AC}=24$, $\overline{AC}=8$ cm

…… ❶

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

$=\dfrac{1}{2}\times 6\times 8\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}=12\sqrt{3}(cm^2)$ …… ❷

이때 $\triangle ABC=\triangle ABD+\triangle ADC$이므로

$12\sqrt{3}=\dfrac{1}{2}\times\overline{AB}\times\overline{AD}\times\sin 30^\circ+\dfrac{1}{2}\times\overline{AD}\times\overline{AC}\times\sin 30^\circ$

$12\sqrt{3}=\dfrac{1}{2}\times 6\times\overline{AD}\times\dfrac{1}{2}+\dfrac{1}{2}\times\overline{AD}\times 8\times\dfrac{1}{2}$

$12\sqrt{3}=\dfrac{7}{2}\overline{AD}$, $\overline{AD}=\dfrac{24\sqrt{3}}{7}$ cm …… ❸

$\therefore \dfrac{24\sqrt{3}}{7}$ cm

채점기준	배점
❶ $\overline{AC}$의 길이를 바르게 구하였다.	3
❷ $\triangle ABC$의 넓이를 바르게 구하였다.	2
❸ $\overline{AD}$의 길이를 바르게 구하였다.	3

16 $\angle C=\angle A$이므로

(평행사변형 ABCD의 넓이)$=\overline{CD}\times\overline{BC}\times\sin(180^\circ-C)$에서

$20\sqrt{2}=5\times 8\times\sin(180^\circ-A)$ …… ❶

$20\sqrt{2}=40\sin(180^\circ-A)$, $\sin(180^\circ-A)=\dfrac{\sqrt{2}}{2}$

이때 $180^\circ-\angle A=45^\circ$이어야 하므로 $\angle A=135^\circ$ …… ❷

$\therefore 135^\circ$

채점기준	배점
❶ $\angle A$에 대한 식을 바르게 세웠다.	3
❷ $\angle A$의 크기를 바르게 구하였다.	3

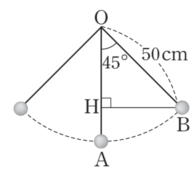
실전 문제 2회 45~47p

01 $\angle A=90^\circ-40^\circ=50^\circ$이므로 $\overline{BC}=8\sin 50^\circ$

또, $\overline{BC}=8\cos 40^\circ$

즉, $\overline{BC}$의 길이를 구하는 식은 ②이다.

02 점 B에서 $\overline{OA}$에 내린 수선의 발을 H로 놓으면



$\overline{OH}=50\cos 45^\circ$

$=50\times\dfrac{\sqrt{2}}{2}=25\sqrt{2}(\text{cm})$

$\therefore\ \overline{AH}=\overline{OA}-\overline{OH}=50-25\sqrt{2}=25(2-\sqrt{2})\text{ cm}$

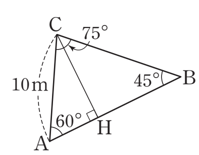
즉, 추는 점 A를 기준으로 $25(2-\sqrt{2})$ cm 위에 있다.

03 $\overline{AB}=3\tan 30^\circ=3\times\dfrac{\sqrt{3}}{3}=\sqrt{3}(\text{m})$

$\overline{AC}=\dfrac{3}{\cos 30^\circ}=3\times\dfrac{2}{\sqrt{3}}=2\sqrt{3}(\text{m})$

따라서 처음 막대의 높이는 $\sqrt{3}+2\sqrt{3}=3\sqrt{3}(\text{m})$

04 꼭짓점 C에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 H로 놓으면 직각삼각형 AHC에서



$\overline{AH}=10\cos 60^\circ=10\times\dfrac{1}{2}=5(\text{m})$

$\overline{CH}=10\sin 60^\circ=10\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}=5\sqrt{3}(\text{m})$

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

$\overline{BH}=\dfrac{5\sqrt{3}}{\tan 45^\circ}=\dfrac{5\sqrt{3}}{1}=5\sqrt{3}(\text{m})$

즉, $\overline{AB}=\overline{AH}+\overline{BH}=5+5\sqrt{3}(\text{m})$이므로

두 지점 A, B 사이의 거리는 $(5+5\sqrt{3})$ m이다.

05 $\overline{AH}=h$ cm로 놓으면

$\overline{BH}=\dfrac{h}{\tan 28^\circ}=\dfrac{h}{0.5}=2h(\text{cm})$

$\overline{CH}=\dfrac{h}{\tan 63^\circ}=\dfrac{1}{2}h(\text{cm})$

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

$10=2h+\dfrac{1}{2}h,\ \dfrac{5}{2}h=10,\ h=4$

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

06 $\triangle ABC$에서 $\angle CAB=60^\circ-30^\circ=30^\circ$이므로

$\triangle ABC$는 $\overline{AC}=\overline{BC}=6$ cm인 이등변삼각형이다.

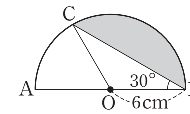
즉, $\overline{AH}=6\sin 60^\circ=6\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}=3\sqrt{3}(\text{cm})$

07 $\triangle ABC=\dfrac{1}{2}\times\overline{AC}\times\overline{BC}\times\sin 30^\circ=9(\text{cm}^2)$이므로

$\dfrac{1}{2}\times\overline{AC}\times\overline{AC}\times\dfrac{1}{2}=9,\ \overline{AC}^2=36$

$\overline{AC}=6\text{ cm}\ (\because\ \overline{AC}>0)$

08 $\overline{OC}$를 그으면 $\triangle OBC$는



$\overline{OB}=\overline{OC}=6$ cm인 이등변삼각형이므로

$\angle COB=180^\circ-2\times30^\circ=120^\circ$

$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)

$=$(부채꼴 BOC의 넓이)$-$($\triangle OBC$의 넓이)

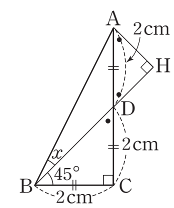
$=\pi\times6^2\times\dfrac{120}{360}-\dfrac{1}{2}\times6\times6\times\sin(180^\circ-120^\circ)$

$=12\pi-\dfrac{1}{2}\times6\times6\times\sin 60^\circ=12\pi-\dfrac{1}{2}\times6\times6\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}$

$=12\pi-9\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

09 $\overline{BD}=\sqrt{2^2+2^2}=2\sqrt{2}(\text{cm})$

그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BD}$의 연장선에 내린 수선의 발을 H로 놓으면 $\triangle ADH$는 $\overline{AH}=\overline{DH}$인 직각이등변삼각형이므로



$\overline{AH}=\overline{DH}=2\sin 45^\circ=2\times\dfrac{\sqrt{2}}{2}$

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

이때 $\triangle ABH$에서 $\overline{BH}=3\sqrt{2}$ cm이므로 $\tan x=\dfrac{\sqrt{2}}{3\sqrt{2}}=\dfrac{1}{3}$

[다른 풀이]

직각삼각형 ABC에서 $\overline{AB}=\sqrt{2^2+4^2}=2\sqrt{5}(\text{cm})$

또, 직각삼각형 BCD에서 $\overline{BD}=\sqrt{2^2+2^2}=2\sqrt{2}(\text{cm})$

이때 $\triangle ABC=\triangle ABD+\triangle BCD$이므로

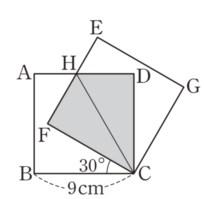
$\dfrac{1}{2}\times2\times4=\dfrac{1}{2}\times2\sqrt{5}\times2\sqrt{2}\times\sin x+\dfrac{1}{2}\times2\times2$

$\sin x=\dfrac{1}{\sqrt{10}}$

즉, 빗변의 길이가 $\sqrt{10}$ cm, 높이가 1 cm인 직각삼각형을 생각할 수 있다. 이때 밑변의 길이가 $\sqrt{(\sqrt{10})^2-1^2}=3(\text{cm})$이므로

$\tan x=\dfrac{1}{3}$

10 그림과 같이 $\overline{CH}$를 그으면



$\triangle CFH\equiv\triangle CDH$ (RHS 합동)이므로

$\angle FCH=\angle DCH=30^\circ$

이때

$\overline{CH}=\dfrac{9}{\cos 30^\circ}=9\times\dfrac{2}{\sqrt{3}}=6\sqrt{3}(\text{cm})$

이므로 색칠한 부분의 넓이는

$\triangle CFH+\triangle CDH=2\times\left(\dfrac{1}{2}\times9\times6\sqrt{3}\times\sin 30^\circ\right)$

$=2\times\left(\dfrac{1}{2}\times9\times6\sqrt{3}\times\dfrac{1}{2}\right)=27\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

11 $\triangle BMD=\dfrac{1}{2}\triangle BCD=\dfrac{1}{4}\square ABCD=\dfrac{1}{4}\times(10\times12\times\sin 60^\circ)$

$=\dfrac{1}{4}\times\left(10\times12\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}\right)=15\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

12 $\overline{AC}=\overline{BD}$이고

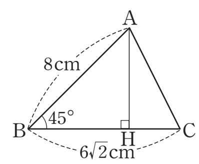
$\square ABCD=\frac{1}{2}\times\overline{AC}\times\overline{BD}\times\sin(180^\circ-120^\circ)$이므로

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

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

$\overline{AC}^2=32,\ \overline{AC}=4\sqrt{2}\text{ cm}\ (\because \overline{AC}>0)$

13 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H로 놓으면 직각삼각형 ABH에서



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

$=8\times\frac{\sqrt{2}}{2}=4\sqrt{2}(\text{cm})$ …… ❶

또, $\overline{BH}=8\cos 45^\circ=8\times\frac{\sqrt{2}}{2}=4\sqrt{2}(\text{cm})$이므로 …… ❷

$\overline{CH}=\overline{BC}-\overline{BH}=6\sqrt{2}-4\sqrt{2}=2\sqrt{2}(\text{cm})$ …… ❸

이때 직각삼각형 AHC에서

$\overline{AC}=\sqrt{(4\sqrt{2})^2+(2\sqrt{2})^2}=\sqrt{40}=2\sqrt{10}(\text{cm})$ …… ❹

$\therefore 2\sqrt{10}\text{ cm}$

채점기준	배점
❶ $\overline{AH}$의 길이를 바르게 구하였다.	2
❷ $\overline{BH}$의 길이를 바르게 구하였다.	2
❸ $\overline{CH}$의 길이를 바르게 구하였다.	1
❹ $\overline{AC}$의 길이를 바르게 구하였다.	2

14 탑의 높이를 h m로 놓으면

$\overline{AD}=\frac{h}{\tan 30^\circ}=h\times\frac{3}{\sqrt{3}}=\sqrt{3}h(\text{m})$ …… ❶

$\overline{BD}=\frac{h}{\tan 45^\circ}=h(\text{m})$ …… ❷

이때 $\overline{AB}=\overline{AD}-\overline{BD}$이므로

$50=\sqrt{3}h-h,\ 50=(\sqrt{3}-1)h$

$h=\frac{50}{\sqrt{3}-1}=25(\sqrt{3}+1)$

따라서 탑의 높이는 $25(\sqrt{3}+1)$ m이다. …… ❸

$\therefore 25(\sqrt{3}+1)\text{ m}$

채점기준	배점
❶ $\overline{AD}$를 h에 대한 식으로 바르게 나타내었다.	2
❷ $\overline{BD}$를 h에 대한 식으로 바르게 나타내었다.	2
❸ 탑의 높이를 바르게 구하였다.	2

15 직각삼각형 ABC에서

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

이때 $\angle ACB=90^\circ-60^\circ=30^\circ$이므로

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

$=\frac{1}{2}\times20\times10\sqrt{3}\times\frac{1}{2}=50\sqrt{3}(\text{cm}^2)$ …… ❷

또, $\triangle ACD=\frac{1}{2}\times\overline{CD}\times\overline{AC}\times\sin 30^\circ$

$=\frac{1}{2}\times8\times10\sqrt{3}\times\frac{1}{2}=20\sqrt{3}(\text{cm}^2)$ …… ❸

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

$=50\sqrt{3}+20\sqrt{3}=70\sqrt{3}(\text{cm}^2)$ …… ❹

채점기준	배점
❶ $\overline{AC}$의 길이를 바르게 구하였다.	2
❷ $\triangle ABC$의 넓이를 바르게 구하였다.	2
❸ $\triangle ACD$의 넓이를 바르게 구하였다.	2
❹ $\square ABCD$의 넓이를 바르게 구하였다.	1

16 직각삼각형 ADE에서 $\overline{AD}=\overline{AB}=8$ cm이므로

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

또, $\angle ADE=90^\circ-60^\circ=30^\circ$이므로

$\angle CDE=90^\circ+30^\circ=120^\circ$ …… ❷

$\therefore \triangle CDE=\frac{1}{2}\times\overline{CD}\times\overline{DE}\times\sin(180^\circ-120^\circ)$

$=\frac{1}{2}\times8\times4\sqrt{3}\times\sin 60^\circ$

$=\frac{1}{2}\times8\times4\sqrt{3}\times\frac{\sqrt{3}}{2}=24(\text{cm}^2)$ …… ❸

채점기준	배점
❶ $\overline{DE}$의 길이를 바르게 구하였다.	2
❷ $\angle CDE$의 크기를 바르게 구하였다.	1
❸ $\triangle CDE$의 넓이를 바르게 구하였다.	3

최다 오답 문제 48p

$\overline{AE}=\overline{CF}=2$ cm이므로 $\triangle ABE,\ \triangle BCF$에서

$\overline{BE}=\overline{BF}=\sqrt{4^2+2^2}=2\sqrt{5}(\text{cm})$

이때 $\square ABCD=16\text{ cm}^2$,

$\triangle ABE=\triangle BCF=4\text{ cm}^2,\ \triangle DEF=2\text{ cm}^2$,

$\triangle BFE=\frac{1}{2}\times\overline{BE}\times\overline{BF}\times\sin x=10\sin x$이고

$\square ABCD=\triangle ABE+\triangle BCF+\triangle DEF+\triangle BFE$이므로

$16=4+4+2+10\sin x$

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

즉, 빗변의 길이가 5 cm, 높이가 3 cm인 직각삼각형을 생각할 수 있다. 이때 밑변의 길이가 $\sqrt{5^2-3^2}=4(\text{cm})$이므로

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

Ⅵ 원의 성질

01 원과 직선

기출 Best
52~54p

01 직각삼각형 OAM에서 $\overline{AM}=\sqrt{13^2-5^2}=12(\text{cm})$

이때 $\overline{AM}=\overline{BM}$이므로 $\overline{AB}=2\overline{AM}=24(\text{cm})$

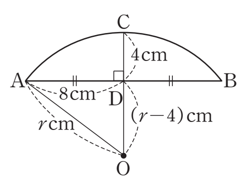
02 $\overline{OB}=r$ cm로 놓으면 $\overline{OD}=(r-3)$ cm, $\overline{DB}=5$ cm이므로

직각삼각형 ODB에서

$$(r-3)^2+5^2=r^2,\ r^2-6r+34=r^2,\ -6r=-34,\ r=\frac{17}{3}$$

$\therefore\ \overline{OB}=\frac{17}{3}$ cm

03 그림과 같이 원의 중심을 O, 원의 반지름의 길이를 r cm로 놓으면 직각삼각형 AOD에서

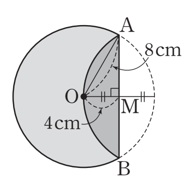


$$8^2+(r-4)^2=r^2$$

$$r^2-8r+80=r^2,\ -8r=-80,\ r=10$$

따라서 원의 반지름의 길이는 10 cm이다.

04 원의 중심 O에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 M으로 놓으면 $\overline{OA}=8$ cm



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

직각삼각형 AOM에서

$\overline{AM}=\sqrt{8^2-4^2}=4\sqrt{3}(\text{cm})$

$\therefore\ \overline{AB}=2\overline{AM}=8\sqrt{3}(\text{cm})$

05 $\overline{AM}=\overline{BM}=2$ cm이므로 $\overline{AB}=4$ cm

이때 $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{CD}=\overline{AB}=4$ cm

$\therefore\ x=4$

06 $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{AB}=\overline{AC}$

즉, $\triangle ABC$는 이등변삼각형이므로

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

07 $\angle PAO=90^\circ$이므로 직각삼각형 APO에서

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

08 $\overline{PA}=\overline{PB}$이므로 $\angle PBA=\frac{1}{2}\times(180^\circ-70^\circ)=55^\circ$

이때 $\angle OBP=90^\circ$이므로 $\angle x=90^\circ-55^\circ=35^\circ$

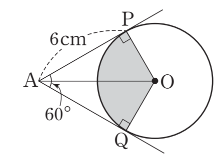
[다른 풀이]

$\angle AOB=180^\circ-70^\circ=110^\circ$이고,

$\triangle OBA$는 $\overline{OB}=\overline{OA}$인 이등변삼각형이므로

$$\angle x=\frac{1}{2}\times(180^\circ-110^\circ)=35^\circ$$

09 $\angle POQ=180^\circ-60^\circ=120^\circ$



그림과 같이 $\overline{AO}$를 그으면

$\triangle AOP\equiv\triangle AOQ$ (RHS 합동)

이므로 $\angle PAO=\angle QAO=30^\circ$

즉, 직각삼각형 AOP에서

$$\overline{OP}=\overline{AP}\tan 30^\circ=6\times\frac{\sqrt{3}}{3}=2\sqrt{3}(\text{cm})$$

따라서 색칠한 부분의 넓이는 $\pi\times(2\sqrt{3})^2\times\frac{120}{360}=4\pi(\text{cm}^2)$

10 $\overline{AE}=\overline{AF}$이고 $\overline{BD}=\overline{BE}$, $\overline{CD}=\overline{CF}$이므로

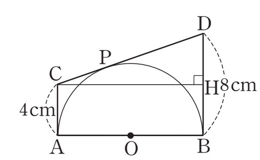
$$\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{AC}=\overline{AE}+\overline{AF}=2\overline{AF}=12(\text{cm})$$

11 $\overline{AO}=\overline{SO}=4+8=12(\text{cm})$이므로 직각삼각형 ATO에서

$$\overline{AT}=\sqrt{12^2-8^2}=4\sqrt{5}(\text{cm})$$

$\therefore\ \overline{AB}=2\overline{AT}=8\sqrt{5}(\text{cm})$

12 $\overline{PC}=\overline{AC}=4$ cm,



$\overline{PD}=\overline{BD}=8$ cm이므로

$$\overline{CD}=4+8=12(\text{cm})$$

점 C에서 $\overline{BD}$에 내린 수선의 발을 H로 놓으면

$\overline{DH}=\overline{DB}-\overline{HB}=8-4=4(\text{cm})$이므로

직각삼각형 DCH에서 $\overline{CH}=\sqrt{12^2-4^2}=8\sqrt{2}(\text{cm})$

$\therefore\ \overline{AB}=\overline{CH}=8\sqrt{2}$ cm

13 $\overline{CF}=\overline{CE}=x$ cm로 놓으면

$$\overline{AD}=\overline{AF}=(13-x)\text{ cm},\ \overline{BD}=\overline{BE}=(15-x)\text{ cm}$$

이때 $\overline{AB}=\overline{AD}+\overline{BD}$이므로

$$10=(13-x)+(15-x),\ 10=28-2x,\ 2x=18,\ x=9$$

$\therefore\ \overline{CF}=9$ cm

14 직각삼각형 ABC에서 $\overline{AB}=\sqrt{6^2+8^2}=10(\text{cm})$

또, $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 6\times 8=24(\text{cm}^2)$이므로

원 O의 반지름의 길이를 r cm로 놓으면

$$\frac{1}{2}\times r\times(10+6+8)=24,\ 12r=24,\ r=2$$

따라서 원 O의 반지름의 길이는 2 cm이다.

15 $\overline{AD}+\overline{BC}=\overline{AB}+\overline{DC}$이므로

$$x+10=8+6,\ x=4$$

16 $\overline{DC}=6+6=12(\text{cm})$이므로

$\overline{AD}+\overline{BC}=\overline{AB}+\overline{DC}$에서 $\overline{AD}+\overline{BC}=15+12=27(\text{cm})$

$\therefore \square ABCD=\frac{1}{2}\times(\overline{AD}+\overline{BC})\times 12$

$=\frac{1}{2}\times 27\times 12=162(\text{cm}^2)$

17 $\overline{AE}=x$ cm로 놓으면 $\overline{DE}=(6-x)$ cm

또, $\overline{AE}+\overline{BC}=\overline{AB}+\overline{CE}$이므로

$x+6=4+\overline{CE}$, $\overline{CE}=(x+2)$ cm

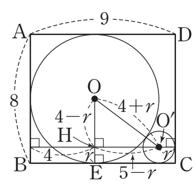
직각삼각형 CDE에서

$(6-x)^2+4^2=(x+2)^2$, $x^2-12x+52=x^2+4x+4$

$-16x=-48$, $x=3$

$\therefore \overline{CE}=3+2=5(\text{cm})$

18 원 O′의 반지름의 길이를 r로 놓자.



그림과 같이 원 O와 $\overline{BC}$가 만나는 접점을 E, 점 O′에서 $\overline{OE}$에 내린 수선의 발을 H로 놓으면

$\overline{OO'}=4+r$, $\overline{OH}=4-r$

$\overline{O'H}=9-(4+r)=5-r$

이므로 직각삼각형 OHO′에서

$(4-r)^2+(5-r)^2=(4+r)^2$, $r^2-26r+25=0$

$(r-1)(r-25)=0$, $r=1$ ($\because 0<r<4$)

따라서 원 O′의 반지름의 길이는 1이다.

기출 Best 쌍둥이

55~57p

01 직각삼각형 OAM에서 $\overline{AM}=\sqrt{10^2-6^2}=8(\text{cm})$

이때 $\overline{AM}=\overline{BM}$이므로 $\overline{AB}=2\overline{AM}=16(\text{cm})$

$\therefore x=16$

02 $\overline{OA}=r$ cm로 놓으면

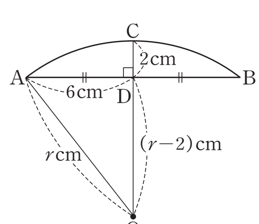
$\overline{OM}=(r-2)$ cm, $\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times 8=4(\text{cm})$이므로

직각삼각형 OAM에서

$(r-2)^2+4^2=r^2$, $r^2-4r+20=r^2$, $4r=20$, $r=5$

$\therefore \overline{OA}=5$ cm

03 그림과 같이 원의 중심을 O, 원의 반지름의 길이를 r cm로 놓으면



직각삼각형 AOD에서

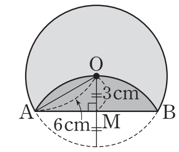
$6^2+(r-2)^2=r^2$

$r^2-4r+40=r^2$

$-4r=-40$, $r=10$

따라서 원의 반지름의 길이는 10 cm이다.

04 원의 중심 O에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 M으로 놓으면 $\overline{OA}=6$ cm



$\overline{OM}=\frac{1}{2}\overline{OA}=\frac{1}{2}\times 6=3(\text{cm})$

직각삼각형 OAM에서 $\overline{AM}=\sqrt{6^2-3^2}=3\sqrt{3}(\text{cm})$

$\therefore \overline{AB}=2\overline{AM}=6\sqrt{3}(\text{cm})$

05 $\overline{BM}=\overline{AM}=4$이므로 $\overline{AB}=8$

이때 $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{CD}=\overline{AB}=8$

06 $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{AB}=\overline{AC}$

즉, △ABC는 이등변삼각형이므로

$\angle C=\frac{1}{2}\times(180^\circ-48^\circ)=66^\circ$

07 $\angle PAO=90^\circ$이므로 직각삼각형 OPA에서

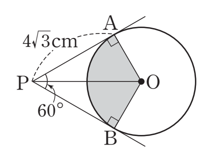
$\overline{OA}=\sqrt{6^2-4^2}=2\sqrt{5}(\text{cm})$

즉, 원 O의 반지름의 길이는 $2\sqrt{5}$ cm이다.

08 $\overline{PA}=\overline{PB}$이므로 $\angle PAB=\frac{1}{2}\times(180^\circ-80^\circ)=50^\circ$

이때 $\angle OAP=90^\circ$이므로 $\angle OAB=90^\circ-50^\circ=40^\circ$

09 $\angle AOB=180^\circ-60^\circ=120^\circ$



그림과 같이 $\overline{PO}$를 그으면

△POA≡△POB (RHS 합동)

이므로 $\angle APO=\angle BPO=30^\circ$

즉, 직각삼각형 POA에서

$\overline{OA}=\overline{AP}\tan 30^\circ=4\sqrt{3}\times\frac{\sqrt{3}}{3}=4(\text{cm})$

따라서 색칠한 부분의 넓이는 $\pi\times 4^2\times\frac{120}{360}=\frac{16}{3}\pi(\text{cm}^2)$

10 $\overline{AD}=\overline{AE}$이고 $\overline{BD}=\overline{BF}$, $\overline{CE}=\overline{CF}$이므로

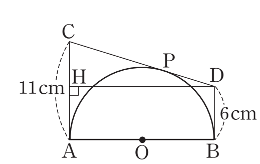
$\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{AC}=\overline{AD}+\overline{AE}=2\overline{AE}=16(\text{cm})$

11 $\overline{OB}=\overline{ON}=6+2=8(\text{cm})$이므로 직각삼각형 OMB에서

$\overline{BM}=\sqrt{8^2-6^2}=2\sqrt{7}(\text{cm})$

$\therefore \overline{AB}=2\overline{BM}=4\sqrt{7}(\text{cm})$

12 $\overline{PC}=\overline{AC}=11$ cm,



$\overline{PD}=\overline{BD}=6$ cm이므로

$\overline{CD}=11+6=17(\text{cm})$

점 D에서 $\overline{AC}$에 내린 수선의 발을 H로 놓으면

$\overline{CH}=\overline{CA}-\overline{HA}=11-6=5(\mathrm{cm})$이므로
직각삼각형 CHD에서 $\overline{HD}=\sqrt{17^2-5^2}=2\sqrt{66}(\mathrm{cm})$
$\therefore\ \overline{AB}=\overline{HD}=2\sqrt{66}\ \mathrm{cm}$

13 $\overline{CE}=\overline{CF}=x\ \mathrm{cm}$로 놓으면
$\overline{AD}=\overline{AF}=(7-x)\ \mathrm{cm},\ \overline{BD}=\overline{BE}=(10-x)\ \mathrm{cm}$
이때 $\overline{AB}=\overline{AD}+\overline{BD}$이므로
$9=(7-x)+(10-x),\ 9=17-2x,\ 2x=8,\ x=4$
$\therefore\ \overline{CE}=4\ \mathrm{cm}$

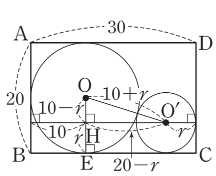
14 직각삼각형 ABC에서 $\overline{AB}=\sqrt{12^2+9^2}=15(\mathrm{cm})$
또, $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times12\times9=54(\mathrm{cm}^2)$이므로
원 O의 반지름의 길이를 r cm로 놓으면
$\frac{1}{2}\times r\times(15+12+9)=54,\ 18r=54,\ r=3$
따라서 원 O의 반지름의 길이는 3 cm이다.

15 $\overline{AD}+\overline{BC}=\overline{AB}+\overline{DC}$이므로
$7+\overline{BC}=9+8,\ \overline{BC}=10\ \mathrm{cm}$

16 $\overline{AD}+\overline{BC}=\overline{AB}+\overline{DC}$에서 $\overline{AD}+\overline{BC}=12+10=22(\mathrm{cm})$
$\therefore\ \square ABCD=\frac{1}{2}\times(\overline{AD}+\overline{BC})\times10=22\times5=110(\mathrm{cm}^2)$

17 $\overline{AE}=x\ \mathrm{cm}$로 놓으면 $\overline{DE}=7-x(\mathrm{cm})$
또, $\overline{AE}+\overline{BC}=\overline{AB}+\overline{CE}$이므로
$x+7=6+\overline{CE},\ \overline{CE}=(x+1)\ \mathrm{cm}$
직각삼각형 CDE에서
$(7-x)^2+6^2=(x+1)^2,\ x^2-14x+85=x^2+2x+1$
$-16x=-84,\ x=\frac{21}{4}$
$\therefore\ \overline{CE}=\frac{21}{4}+1=\frac{25}{4}(\mathrm{cm})$

18 원 O′의 반지름의 길이를 r로 놓자.

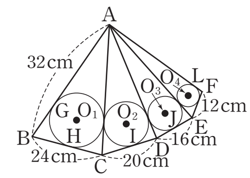


그림과 같이 원 O와 $\overline{BC}$가 만나는 접점을 E, 점 O′에서 $\overline{OE}$에 내린 수선의 발을 H로 놓으면
$\overline{OO'}=10+r,\ \overline{OH}=10-r$
$\overline{O'H}=30-(10+r)=20-r$
직각삼각형 OHO′에서
$(10-r)^2+(20-r)^2=(10+r)^2,\ r^2-80r+400=0$
이때 $0<r<10$이므로 $r=40-20\sqrt{3}$
따라서 원 O′의 반지름의 길이는 $40-20\sqrt{3}$이다.

집중 공략

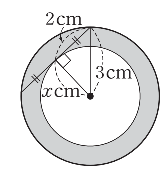
58~61p

1 그림과 같이 원과 삼각형의 접점을 각각 G, H, I, J, K, L로 놓고 $\overline{AG}=x\ \mathrm{cm}$로 놓으면



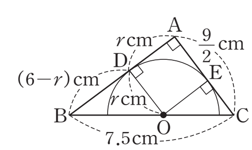
$\overline{AG}=\overline{AL},\ \overline{BG}=\overline{BH},$
$\overline{CH}=\overline{CI},\ \overline{DI}=\overline{DJ},$
$\overline{EJ}=\overline{EK},\ \overline{FK}=\overline{FL}$
이때 육각형 ABCDEF의 둘레의 길이는
$2\overline{AG}+2\overline{BG}+2\overline{CI}+2\overline{DI}+2\overline{EK}+2\overline{FK}$
$=2(\overline{AG}+\overline{BG})+2(\overline{CI}+\overline{DI})+2(\overline{EK}+\overline{FK})$
$=2(\overline{AB}+\overline{CD}+\overline{EF})$
$=2\times(32+20+12)$
$=128(\mathrm{cm})$

2 길이가 같은 현은 원의 중심으로부터 같은 거리에 있다. 즉, 원의 중심에서 현에 내린 수선의 발은 모두 원의 중심으로부터 일정한 거리에 있으므로 현의 중점이 지나간 점들의 모양은 원이 된다. 이때 현의 중점이 지나간 원의 반지름의 길이를 x cm로 놓으면



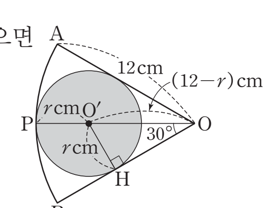
$x=\sqrt{3^2-2^2}=\sqrt{5}$
즉, 색칠한 부분의 넓이는
$\pi\times3^2-\pi\times(\sqrt{5})^2=4\pi(\mathrm{cm}^2)$

3 직각삼각형 ABC에서



$\overline{AC}=\sqrt{\left(\frac{15}{2}\right)^2-6^2}=\frac{9}{2}(\mathrm{cm})$
반원 O의 반지름의 길이를 r cm로 놓고 그림과 같이 $\overline{DO}$, $\overline{EO}$를 그으면 $\square ADOE$는 한 변의 길이가 r cm인 정사각형이다.
즉, $\overline{DB}=(6-r)\ \mathrm{cm},\ \overline{DO}=r\ \mathrm{cm}$
이때 $\triangle ABC\backsim\triangle DBO$ (AA 닮음)이므로
$\overline{AB}:\overline{DB}=\overline{AC}:\overline{DO},\ 6:(6-r)=\frac{9}{2}:r$
$6r=\frac{9}{2}(6-r),\ \frac{21}{2}r=27,\ r=\frac{18}{7}$
따라서 반원 O의 반지름의 길이는 $\frac{18}{7}$ cm이다.

4 부채꼴의 중심각의 크기를 $x°$로 놓으면



$2\pi\times12\times\frac{x}{360}=4\pi,\ x=60$
즉, $\angle AOB=60°$
그림과 같이 원 O′과 $\overline{BO}$가 만나는 접점을 H로 놓으면
$\angle O'HO=90°,\ \angle O'OH=30°$

원 O′의 반지름의 길이를 r cm로 놓으면

$\overline{OO'}$의 연장선은 원 O′과 호 AB가 만나는 접점 P를 지나므로

$\overline{O'H}=r$ cm, $\overline{OO'}=(12-r)$ cm

△O′HO에서 $\sin 30^\circ=\dfrac{\overline{O'H}}{\overline{OO'}}=\dfrac{1}{2}$이므로

$\dfrac{r}{12-r}=\dfrac{1}{2}$, $2r=12-r$, $3r=12$, $r=4$

따라서 원 O′의 반지름의 길이는 4 cm이다.

서술형 문제

62~65p

1 $\overline{HB}=\overline{AH}=6$ cm …… ❶

원 O의 반지름의 길이를 r cm로 놓으면

$\overline{OB}=r$ cm, $\overline{OH}=(r-4)$ cm

직각삼각형 OHB에서

$6^2+(r-4)^2=r^2$, $36+r^2-8r+16=r^2$

$-8r=-52$, $r=\dfrac{13}{2}$ …… ❷

즉, 원 O의 반지름의 길이가 $\dfrac{13}{2}$ cm이므로 원 O의 넓이는

$\pi\times\left(\dfrac{13}{2}\right)^2=\dfrac{169}{4}\pi(\text{cm}^2)$ …… ❸

$\therefore\ \dfrac{169}{4}\pi$ cm^2

채점기준	배점
❶ $\overline{HB}$의 길이를 바르게 구하였다.	1
❷ 원 O의 반지름의 길이를 바르게 구하였다.	3
❸ 원 O의 넓이를 바르게 구하였다.	2

2 $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{AB}=\overline{AC}$

따라서 △ABC는 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이다. …… ❶

즉, ∠B=∠C=43°이므로 …… ❷

△ABC에서 ∠BAC=180°−2×43°=94° …… ❸

∴ 94°

채점기준	배점
❶ △ABC가 어떤 삼각형인지를 바르게 제시하였다.	2
❷ ∠B의 크기를 바르게 구하였다.	1
❸ ∠BAC의 크기를 바르게 구하였다.	2

3 (1) ∠PAO=90°이므로 직각삼각형 PAO에서

$\overline{AO}=\sqrt{(\sqrt{41})^2-5^2}=4$(cm)

따라서 원 O의 반지름의 길이는 4 cm이다. …… ❶

∴ 4 cm

(2) △PAO≡△PBO (RHS 합동)이므로

□AOBP=2△AOP=$2\times\left(\dfrac{1}{2}\times5\times4\right)$

=20(cm^2) …… ❷

∴ 20 cm^2

채점기준	배점
❶ 원의 반지름의 길이를 바르게 구하였다.	3
❷ □AOBP의 넓이를 바르게 구하였다.	3

4 $\overline{BE}=\overline{BD}=x$ cm이므로

$\overline{AF}=\overline{AD}=(5-x)$ cm, $\overline{CF}=\overline{CE}=(8-x)$ cm …… ❶

이때 $\overline{AC}=\overline{AF}+\overline{CF}$이므로

$7=(5-x)+(8-x)$, $7=13-2x$

$2x=6$, $x=3$ …… ❷

∴ 3

채점기준	배점
❶ $\overline{AF}$, $\overline{CF}$의 길이를 x를 사용하여 각각 바르게 제시하였다.	3
❷ x의 값을 바르게 구하였다.	2

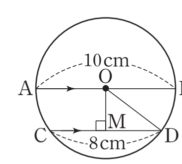
실전 문제 1회

66~69p

01 $\overline{AM}=\overline{BM}$이므로 $\overline{MB}=\dfrac{1}{2}\times10=5$(cm)

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

02 그림과 같이 $\overline{OD}$를 그으면

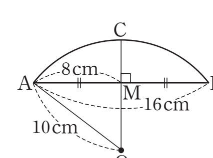


$\overline{OD}=\dfrac{1}{2}\overline{AB}=\dfrac{1}{2}\times10=5$(cm)

또, $\overline{MD}=\dfrac{1}{2}\overline{CD}=\dfrac{1}{2}\times8=4$(cm)이므로 직각삼각형 OMD에서

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

03 그림과 같이 원의 중심을 O로 놓으면 직각삼각형 AOM에서

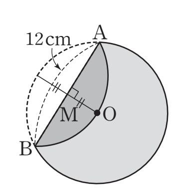


$\overline{OM}=\sqrt{10^2-8^2}=6$(cm)

$\therefore\ \overline{CM}=\overline{OC}-\overline{OM}$

=10−6=4(cm)

04 원의 중심 O에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 M으로 놓으면



$\overline{AM}=\dfrac{1}{2}\overline{AB}=\dfrac{1}{2}\times12=6$(cm)

원 O의 반지름의 길이를 $2r$ cm로 놓으면

$\overline{OM}=r$ cm이므로

직각삼각형 OAM에서

$r^2+6^2=(2r)^2$, $r^2+36=4r^2$

$3r^2=36$, $r^2=12$, $r=2\sqrt{3}$ ($\because r>0$)

따라서 원 O의 반지름의 길이는 $2\times2\sqrt{3}=4\sqrt{3}$(cm)

05 직각삼각형 OMB에서 $\overline{MB}=\sqrt{5^2-4^2}=3$(cm)이므로

$\overline{AB}=2\overline{MB}=2\times3=6$(cm)

이때 $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{CD}=\overline{AB}=6$ cm

06 $\overline{AB}=2\overline{AM}=2\times5=10$(cm)이고 $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로

$\overline{AC}=\overline{AB}=10$ cm

즉, $\triangle$ABC는 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이고 $\angle A=60^\circ$이므로

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

따라서 $\triangle$ABC는 한 변의 길이가 10 cm인 정삼각형이므로

$\triangle$ABC의 둘레의 길이는 $10\times3=30$(cm)

07 $\angle OTA=90^\circ$이므로 직각삼각형 OTA에서

$\overline{AT}=\frac{\overline{OT}}{\tan 30^\circ}=5\div\frac{\sqrt{3}}{3}=5\times\frac{3}{\sqrt{3}}=5\sqrt{3}$(cm)

08 $\angle PAC=90^\circ$이므로 $\angle PAB=90^\circ-15^\circ=75^\circ$

이때 $\triangle$PBA는 $\overline{PA}=\overline{PB}$인 이등변삼각형이므로

$\angle APB=180^\circ-2\times75^\circ=30^\circ$

09 $\overline{PO}=8+5=13$(cm)이고 $\angle PAO=90^\circ$이므로

직각삼각형 APO에서

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

이때 $\overline{PB}=\overline{PA}$이므로

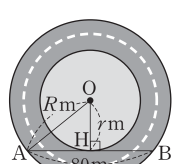
$\overline{PA}+\overline{PB}=2\overline{PA}=2\times12=24$(cm)

10 $\overline{PA}=\overline{PB}$이므로 $\overline{PA}+\overline{PB}=20$(cm)

즉, $\overline{PC}+\overline{PD}+\overline{CD}=20$(cm)이므로

$6+8+\overline{CD}=20$, $\overline{CD}=6$ cm

11 그림과 같이 점 O에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 H로 놓으면



$\overline{AH}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times80=40$(m)

큰 원의 반지름의 길이를 R m, 작은 원의 반지름의 길이를 r m로 놓으면

직각삼각형 OAH에서 $40^2+r^2=R^2$, $R^2-r^2=1600$

$\therefore$ (트랙의 넓이)$=\pi R^2-\pi r^2=\pi(R^2-r^2)=1600\pi(\text{m}^2)$

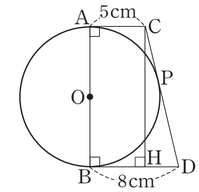
[다른 풀이]

트랙의 넓이는 $\left(\frac{1}{2}\times80\right)^2\pi=1600\pi(\text{m}^2)$

12 $\overline{CP}=\overline{CA}=5$ cm, $\overline{DP}=\overline{DB}=8$ cm이므로

$\overline{CD}=5+8=13$(cm)

그림과 같이 점 C에서 $\overline{BD}$에 내린 수선의 발을 H로 놓으면



$\overline{HD}=\overline{BD}-\overline{BH}=8-5=3$(cm)

이므로 직각삼각형 CHD에서

$\overline{CH}=\sqrt{13^2-3^2}=4\sqrt{10}$(cm)

이때 $\overline{AB}=\overline{CH}=4\sqrt{10}$ cm이므로 사다리꼴 ABDC의 둘레의 길이는

$5+4\sqrt{10}+8+13=26+4\sqrt{10}$(cm)

13 $\overline{BF}=\overline{BD}=5$ cm이므로 $\overline{AE}=\overline{AF}=8-5=3$(cm)

또, $\overline{CE}=\overline{DC}=12-5=7$(cm)

즉, $\overline{AC}=\overline{AE}+\overline{CE}=3+7=10$(cm)

이때 $\overline{OE}=r$ cm로 놓으면

$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times r\times(8+12+10)=45$, $15r=45$, $r=3$

$\therefore$ $\overline{OE}=3$ cm

14 직각삼각형 ABC에서 $\overline{AC}=\sqrt{13^2-5^2}=12$(cm)

이때 원 O의 반지름의 길이를 r cm로 놓으면

$\frac{1}{2}\times r\times(13+5+12)=\frac{1}{2}\times5\times12$, $15r=30$, $r=2$

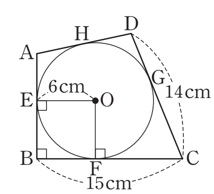
따라서 원 O의 넓이는 $\pi\times2^2=4\pi(\text{cm}^2)$

15 $\overline{DG}=\overline{DH}=3$ cm이므로 $\overline{DC}=3+5=8$(cm)

$\overline{AD}+\overline{BC}=\overline{AB}+\overline{DC}=9+8=17$(cm)이므로

□ABCD의 둘레의 길이는 $2\times17=34$(cm)

16 그림과 같이 $\overline{OF}$를 그으면



$\overline{BF}=\overline{EO}=6$ cm

즉, $\overline{CG}=\overline{CF}=15-6=9$(cm)이므로

$\overline{HD}=\overline{DG}=14-9=5$(cm)

17 $\overline{AE}=x$ cm로 놓으면 $\overline{DE}=(8-x)$ cm

또, $\overline{AE}+\overline{BC}=\overline{AB}+\overline{CE}$이므로

$x+8=5+\overline{CE}$, $\overline{CE}=(x+3)$ cm

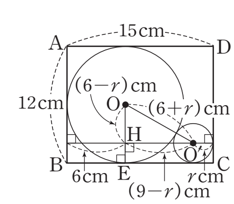
직각삼각형 CDE에서 $(8-x)^2+5^2=(x+3)^2$

$x^2-16x+89=x^2+6x+9$, $-22x=-80$, $x=\frac{40}{11}$

$\therefore$ $\overline{CE}=\frac{40}{11}+3=\frac{73}{11}$(cm)

18 원 O′의 반지름의 길이를 r cm로 놓자.

그림과 같이 원 O와 $\overline{BC}$가 만나는 접점을 E, 점 O′에서 $\overline{OE}$에 내린 수선의 발을 H로 놓으면



$\overline{OO'}=(6+r)$ cm

$\overline{OH}=(6-r)$ cm

$\overline{O'H}=15-(6+r)=9-r$(cm)

이므로 직각삼각형 OHO′에서

$(6-r)^2+(9-r)^2=(6+r)^2$, $r^2-42r+81=0$

이때 $0<r<6$이므로 $r=21-6\sqrt{10}$

따라서 원 O′의 반지름의 길이는 $(21-6\sqrt{10})$ cm이다.

19 $\overline{OM}=x$ cm로 놓으면

$\overline{OA}=\overline{OC}=(x+4)$ cm …… ❶

이때 직각삼각형 OAM에서

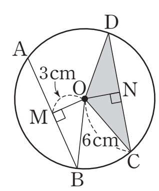
$8^2+x^2=(x+4)^2$, $64+x^2=x^2+8x+16$

$-8x=-48$, $x=6$

$\therefore$ $\overline{OM}=6$ cm …… ❷

채점기준	배점
❶ $\overline{OA}$의 길이를 x를 사용하여 바르게 제시하였다.	2
❷ $\overline{OM}$의 길이를 바르게 구하였다.	3

20 그림과 같이 원의 중심 O에서 $\overline{DC}$에 내린 수선의 발을 N으로 놓으면 $\overline{AB}=\overline{CD}$이므로



$\overline{ON}=\overline{OM}=3$ cm …… ❶

직각삼각형 OCN에서

$\overline{CN}=\sqrt{6^2-3^2}=3\sqrt{3}$(cm) …… ❷

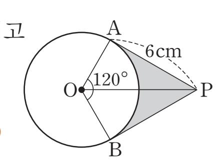
이때 $\overline{CD}=2\overline{CN}=2\times3\sqrt{3}=6\sqrt{3}$(cm)이므로 …… ❸

$\triangle OCD=\frac{1}{2}\times6\sqrt{3}\times3=9\sqrt{3}(\text{cm}^2)$ …… ❹

$\therefore$ $9\sqrt{3}$ cm^2

채점기준	배점
❶ $\overline{ON}$의 길이를 바르게 구하였다.	2
❷ $\overline{CN}$의 길이를 바르게 구하였다.	2
❸ $\overline{CD}$의 길이를 바르게 구하였다.	2
❹ △OCD의 넓이를 바르게 구하였다.	1

21 그림과 같이 $\overline{OP}$를 그으면 $\angle PAO=90^\circ$이고 $\triangle PAO\equiv\triangle PBO$ (RHS 합동)이므로



$\angle AOP=\frac{1}{2}\times120^\circ=60^\circ$ …… ❶

즉, $\overline{AO}=\frac{\overline{AP}}{\tan 60^\circ}=\frac{6}{\sqrt{3}}=\frac{6\sqrt{3}}{3}=2\sqrt{3}$(cm) …… ❷

이때 □OBPA$=2\triangle PAO=2\times\left(\frac{1}{2}\times6\times2\sqrt{3}\right)$

$=12\sqrt{3}(\text{cm}^2)$ …… ❸

(부채꼴 AOB의 넓이)$=\pi\times(2\sqrt{3})^2\times\frac{120}{360}$

$=4\pi(\text{cm}^2)$ …… ❹

이므로 색칠한 부분의 넓이는 $(12\sqrt{3}-4\pi)$ cm^{2}이다. …… ❺

$\therefore$ $(12\sqrt{3}-4\pi)$ cm^2

채점기준	배점
❶ ∠AOP의 크기를 바르게 구하였다.	2
❷ $\overline{AO}$의 길이를 바르게 구하였다.	2
❸ □OBPA의 넓이를 바르게 구하였다.	2
❹ 부채꼴 AOB의 넓이를 바르게 구하였다.	2
❺ 색칠한 부분의 넓이를 바르게 구하였다.	1

22 $\overline{CF}=\overline{CE}$이므로

$\overline{AD}=\overline{AF}=(8-\overline{CE})$ cm

$\overline{BD}=\overline{BE}=(12-\overline{CE})$ cm …… ❶

이때 $\overline{AB}=\overline{AD}+\overline{BD}$이므로

$10=(8-\overline{CE})+(12-\overline{CE})$, $10=20-2\overline{CE}$

$2\overline{CE}=10$, $\overline{CE}=5$ cm …… ❷

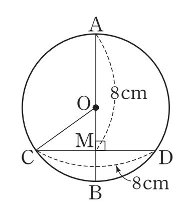
$\therefore$ 5 cm

채점기준	배점
❶ $\overline{AD}$, $\overline{BD}$의 길이를 $\overline{CE}$를 사용하여 각각 바르게 제시하였다.	3
❷ $\overline{CE}$의 길이를 바르게 구하였다.	2

실전 문제 2회 70~73p

01 ① ∠OMB ② $\overline{OB}$ ④ RHS ⑤ $\overline{BM}$

02 $\overline{CM}=\overline{MD}=\frac{1}{2}\times8=4$(cm)



원 O의 반지름의 길이를 r cm로 놓으면

$\overline{OM}=(8-r)$ cm이므로

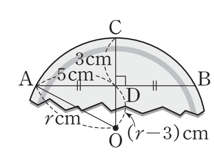
직각삼각형 OCM에서

$4^2+(8-r)^2=r^2$, $r^2-16r+80=r^2$

$-16r=-80$, $r=5$

따라서 원 O의 반지름의 길이는 5 cm이다.

03 그림과 같이 원의 중심을 O, 반지름의 길이를 r cm로 놓으면



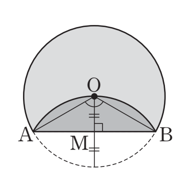
직각삼각형 ODA에서

$5^2+(r-3)^2=r^2$, $r^2-6r+34=r^2$

$-6r=-34$, $r=\frac{17}{3}$

따라서 원래 접시의 반지름의 길이는 $\frac{17}{3}$ cm이다.

04 원의 중심 O에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 M으로 놓자. 원 O의 반지름의 길이를 r cm로 놓으면



$\overline{OA}=r$ cm, $\overline{OM}=\frac{1}{2}r$ cm이므로

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

즉, $\angle AOM=60^\circ$이므로

$\angle AOB=2\angle AOM=2\times 60^\circ=120^\circ$

05 ② $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{AB}=\overline{CD}$

①, ③ $\overline{AB}=\overline{CD}$이므로 $\overline{AM}=\overline{BM}$, $\overline{CN}=\overline{BM}$

④ $\overline{OC}$, $\overline{OA}$는 원 O의 반지름이므로 $\overline{OC}=\overline{OA}$

⑤ $\overline{OA}=\overline{AB}$인지는 알 수 없다.

06 $\angle AMO=\angle ANO=90^\circ$이므로 $\angle MAN=180^\circ-150^\circ=30^\circ$

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

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

$\angle C=\frac{1}{2}\times(180^\circ-30^\circ)=75^\circ$

07 $\angle OTP=90^\circ$이고 $\overline{OT}=2$ cm이므로 직각삼각형 OTP에서

$\overline{PT}=\sqrt{7^2-2^2}=3\sqrt{5}$(cm)

08 $\overline{PA}=\overline{PB}$이므로 $\angle x=\angle PBA=\frac{1}{2}\times(180^\circ-42^\circ)=69^\circ$

이때 $\angle PBO=90^\circ$이므로 $\angle y=90^\circ-69^\circ=21^\circ$

$\therefore \angle x-\angle y=48^\circ$

09 ① $\overline{PA}=\overline{PB}=\sqrt{3}$ cm

② $\angle POA=60^\circ$이고 $\overline{PA}=\sqrt{3}$ cm이므로

$\overline{OA}=\frac{\overline{PA}}{\tan 60^\circ}=\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}}=1$(cm)

③ $\angle POB=60^\circ$이고 $\overline{PB}=\sqrt{3}$ cm이므로

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

④ $\widehat{AB}=2\pi\times1\times\frac{120}{360}=\frac{2}{3}\pi$(cm)

⑤ $\square PAOB=2\times\left(\frac{1}{2}\times\sqrt{3}\times1\right)=\sqrt{3}$($\text{cm}^2$)

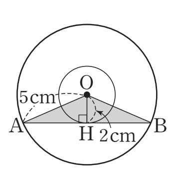
10 $\overline{BD}=\overline{BE}$, $\overline{CD}=\overline{CF}$이므로

$\overline{AE}+\overline{AF}=\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{AC}=4+5+6=15$(cm)

이때 $\overline{AE}=\overline{AF}$이므로 $\overline{AE}=\frac{1}{2}\times15=7.5$(cm)

$\therefore x=7.5-4=3.5$

11 그림과 같이 점 O에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 H로 놓으면 직각삼각형 OAH에서



$\overline{AH}=\sqrt{5^2-2^2}=\sqrt{21}$(cm)

이때 $\overline{AB}=2\overline{AH}=2\sqrt{21}$(cm)이므로

$\triangle OAB=\frac{1}{2}\times2\sqrt{21}\times2=2\sqrt{21}$($\text{cm}^2$)

12 $\overline{DA}+\overline{BC}=\overline{DC}=12$ cm이므로

$\square ABCD=\frac{1}{2}\times12\times10=60$($\text{cm}^2$)

13 $\overline{BD}=\overline{BE}=x$ cm로 놓으면

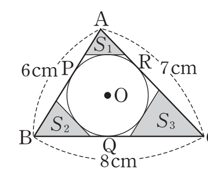
$\overline{AF}=\overline{AD}=(8-x)$ cm, $\overline{CF}=\overline{CE}=(7-x)$ cm

이때 $\overline{AC}=\overline{AF}+\overline{CF}$이므로

$6=(8-x)+(7-x)$, $6=15-2x$, $2x=9$, $x=4.5$

$\therefore$ ($\triangle PBQ$의 둘레의 길이)$=2\overline{BD}=2\times4.5=9$(cm)

14 그림에서 $\overline{AP}=\overline{AR}$, $\overline{BP}=\overline{BQ}$, $\overline{CQ}=\overline{CR}$이므로 삼각형 S_1의 둘레의 길이는 $\overline{AP}+\overline{AR}$, 삼각형 S_2의 둘레의 길이는 $\overline{BP}+\overline{BQ}$, 삼각형 S_3의 둘레의 길이는 $\overline{CQ}+\overline{CR}$이다.



즉, $\overline{AP}+\overline{AR}+\overline{BP}+\overline{BQ}+\overline{CQ}+\overline{CR}=6+8+7=21$(cm)

15 원 O의 반지름의 길이를 r cm로 놓으면

$\overline{AB}=(r+6)$ cm, $\overline{BC}=(r+9)$ cm

직각삼각형 ABC에서 $(r+6)^2+(r+9)^2=15^2$

$r^2+12r+36+r^2+18r+81=225$, $2r^2+30r-108=0$

$r^2+15r-54=0$, $(r+18)(r-3)=0$, $r=3$ ($\because r>0$)

즉, $\overline{AB}=9$ cm, $\overline{BC}=12$ cm이므로

$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times12\times9=54$($\text{cm}^2$)

16 직각삼각형 BCD에서 $\overline{DC}=\sqrt{17^2-15^2}=8$(cm)

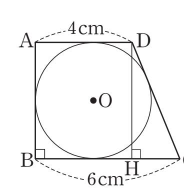
이때 $\overline{AD}+\overline{BC}=\overline{AB}+\overline{DC}$에서

$\overline{AD}+15=20+8$, $\overline{AD}=13$ cm

17 원의 지름의 길이를 x cm로 놓으면

$\overline{AB}=x$ cm

점 D에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H로 놓으면



$\overline{DH}=x$ cm, $\overline{HC}=6-4=2$(cm)

이때 $\overline{AB}+\overline{DC}=\overline{AD}+\overline{BC}$이므로

$x+\overline{DC}=10$, $\overline{DC}=(10-x)$ cm

직각삼각형 DHC에서

$2^2+x^2=(10-x)^2$, $x^2+4=x^2-20x+100$

$20x=96$, $x=4.8$

따라서 원 O의 지름의 길이는 4.8 cm이다.

18 $\overline{EB}=\overline{EF}=x$ cm로 놓으면 $\overline{CE}=(20-x)$ cm

이때 $\overline{DF}=\overline{AD}=20$ cm이므로 $\overline{DE}=(20+x)$ cm

직각삼각형 DEC에서

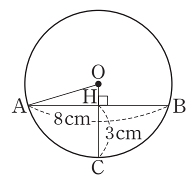
$(20-x)^2+20^2=(20+x)^2$

$400-40x+x^2+400=400+40x+x^2$

$-80x=-400$, $x=5$

$\therefore\ \overline{CE}=20-5=15(\text{cm})$

19 $\overline{AH}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times 8=4(\text{cm})$ …… ❶



그림과 같이 $\overline{OA}$를 긋고 원 O의 반지름의 길이를 r cm로 놓으면

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

직각삼각형 OAH에서

$4^2+(r-3)^2=r^2$, $16+r^2-6r+9=r^2$

$-6r=-25$, $r=\frac{25}{6}$ …… ❷

즉, 원 O의 반지름의 길이가 $\frac{25}{6}$ cm이므로 지름의 길이는

$2\times\frac{25}{6}=\frac{25}{3}(\text{cm})$ …… ❸

$\therefore\ \frac{25}{3}$ cm

채점기준	배점
❶ $\overline{AH}$의 길이를 바르게 구하였다.	1
❷ 원 O의 반지름의 길이를 바르게 구하였다.	3
❸ 원 O의 지름의 길이를 바르게 구하였다.	2

20 $\angle PAO=90°$이므로 직각삼각형 PAO에서

$\overline{PA}=\sqrt{9^2-6^2}=3\sqrt{5}(\text{cm})$ …… ❶

이때 $\triangle PAO\equiv\triangle PBO$ (RHS 합동)이므로

$\square OBPA=2\triangle PAO$

$=2\times\left(\frac{1}{2}\times 3\sqrt{5}\times 6\right)$

$=18\sqrt{5}(\text{cm}^2)$ …… ❷

$\therefore\ 18\sqrt{5}\ \text{cm}^2$

채점기준	배점
❶ $\overline{PA}$의 길이를 바르게 구하였다.	3
❷ $\square$OBPA의 넓이를 바르게 구하였다.	3

21 $\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times 14=7(\text{cm})$ …… ❶

큰 원의 반지름의 길이를 R cm, 작은 원의 반지름의 길이를 r cm로 놓으면 직각삼각형 OAM에서

$7^2+r^2=R^2$, $R^2-r^2=49$ …… ❷

따라서 색칠한 부분의 넓이는

$\pi\times R^2-\pi\times r^2=\pi(R^2-r^2)=49\pi(\text{cm}^2)$ …… ❸

$\therefore\ 49\pi\ \text{cm}^2$

채점기준	배점
❶ $\overline{AM}$의 길이를 바르게 구하였다.	1
❷ R^2-r^2의 값을 바르게 구하였다.	2
❸ 색칠한 부분의 넓이를 바르게 구하였다.	2

22 $\overline{BE}=x$ cm로 놓으면 $\overline{EC}=(12-x)$ cm

이때 $\overline{AE}+\overline{DC}=\overline{AD}+\overline{EC}$이므로

$\overline{AE}+8=12+(12-x)$, $\overline{AE}=(16-x)$ cm …… ❶

직각삼각형 ABE에서

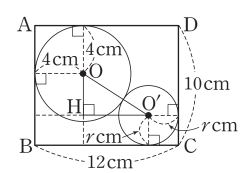
$x^2+8^2=(16-x)^2$, $x^2+64=x^2-32x+256$

$32x=192$, $x=6$ …… ❷

$\therefore\ \triangle ABE=\frac{1}{2}\times 6\times 8=24(\text{cm}^2)$ …… ❸

채점기준	배점
❶ $\overline{AE}$의 길이를 x를 사용하여 바르게 제시하였다.	3
❷ x의 값을 바르게 구하였다.	2
❸ $\triangle ABE$의 넓이를 바르게 구하였다.	2

최다 오답 문제 74p



원 O′의 반지름의 길이를 r cm로 놓으면

$\overline{OH}=(6-r)$ cm

$\overline{O'H}=(8-r)$ cm

$\overline{OO'}=(r+4)$ cm

직각삼각형 OHO′에서

$(6-r)^2+(8-r)^2=(r+4)^2$

$36-12r+r^2+64-16r+r^2=r^2+8r+16$

$r^2-36r+84=0$

이때 $0<r<5$이므로 $r=18-4\sqrt{15}$

따라서 원 O′의 반지름의 길이는 $(18-4\sqrt{15})$ cm이다.

02 원주각

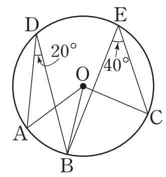
기출 Best 78~79p

01 $\angle AOB=2\angle APB=2\times35^\circ=70^\circ$

이때 $\triangle OAB$는 $\overline{OA}=\overline{OB}$인 이등변삼각형이므로

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

02 그림과 같이 $\overline{OB}$를 그으면



$\angle AOB=2\angle ADB=2\times20^\circ=40^\circ$

$\angle BOC=2\angle BEC=2\times40^\circ=80^\circ$

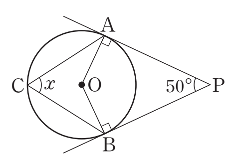
$\therefore\ \angle AOC=\angle AOB+\angle BOC$

$=40^\circ+80^\circ=120^\circ$

03 $\angle x=\frac{1}{2}\times240^\circ=120^\circ$

$\angle y=\frac{1}{2}\times(360^\circ-240^\circ)=\frac{1}{2}\times120^\circ=60^\circ$

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



$\angle OAP=\angle OBP=90^\circ$이므로

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

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

$=\frac{1}{2}\times130^\circ=65^\circ$

05 $\angle ABC=180^\circ-(25^\circ+95^\circ)=60^\circ$

이때 원에서 한 호에 대한 원주각의 크기는 모두 같으므로

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

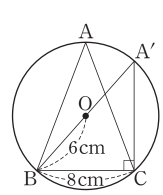
06 반원에 대한 원주각의 크기는 90°이므로 $\angle APB=90^\circ$

$\therefore\ \angle x=90^\circ-60^\circ=30^\circ$

07 $\overline{AC}$가 원 O의 지름이므로 $\angle ABC=90^\circ$

이때 $\angle ABD=\angle ACD=48^\circ$이므로 $\angle x=90^\circ-48^\circ=42^\circ$

08 $\overline{BO}$의 연장선이 원 O와 만나는 점을



A′으로 놓으면 $\overline{A'B}=12$ cm

이때 $\angle A'CB=90^\circ$이므로

직각삼각형 A′BC에서

$\overline{A'C}=\sqrt{12^2-8^2}=4\sqrt{5}$(cm)

$\therefore\ \cos A=\cos A'=\frac{\overline{A'C}}{\overline{A'B}}=\frac{4\sqrt{5}}{12}=\frac{\sqrt{5}}{3}$

09 $\widehat{AB}=\widehat{CD}$이므로 $\angle AEB=\angle CFD=38^\circ$

$\therefore\ \angle x=2\times38^\circ=76^\circ$

10 $\widehat{AB}:\widehat{CD}=1:3$이므로

$15^\circ:\angle CQD=1:3,\ \angle CQD=45^\circ$

11 $\triangle ACP$에서 $\angle ACP=75^\circ-25^\circ=50^\circ$

즉, $\angle CAB:\angle ACD=\widehat{CB}:\widehat{AD}$이므로

$25^\circ:50^\circ=5:\widehat{AD},\ 1:2=5:\widehat{AD},\ \widehat{AD}=10$ cm

12 $\widehat{AB}:\widehat{BC}:\widehat{CA}=5:6:7$이므로

$\angle ACB:\angle CAB:\angle ABC=5:6:7$

$\therefore\ \angle ACB=180^\circ\times\frac{5}{5+6+7}=50^\circ$

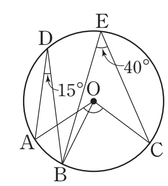
기출 Best 쌍둥이 80~81p

01 $\angle AOB=2\angle ACB=2\times70^\circ=140^\circ$

이때 $\triangle OAB$는 $\overline{OA}=\overline{OB}$인 이등변삼각형이므로

$\angle x=\frac{1}{2}\times(180^\circ-140^\circ)=20^\circ$

02 그림과 같이 $\overline{OB}$를 그으면



$\angle AOB=2\angle ADB=2\times15^\circ=30^\circ$

$\angle BOC=2\angle BEC=2\times40^\circ=80^\circ$

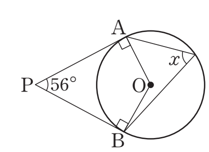
$\therefore\ \angle AOC=\angle AOB+\angle BOC$

$=30^\circ+80^\circ=110^\circ$

03 $\angle x=\frac{1}{2}\times(360^\circ-130^\circ)=\frac{1}{2}\times230^\circ=115^\circ$

$\angle y=\frac{1}{2}\times130^\circ=65^\circ$

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



$\angle OAP=\angle OBP=90^\circ$이므로

$\angle AOB=180^\circ-56^\circ=124^\circ$

$\therefore\ \angle x=\frac{1}{2}\angle AOB=\frac{1}{2}\times124^\circ=62^\circ$

05 $\triangle AEB$에서 $\angle BAE=70^\circ-50^\circ=20^\circ$

이때 원에서 한 호에 대한 원주각의 크기는 모두 같으므로

$\angle x=\angle BAD=20^\circ$

[다른 풀이]

원에서 한 호에 대한 원주각의 크기는 모두 같으므로

$\angle ADC=\angle ABC=50^\circ$

$\triangle CDE$에서 $\angle x=70^\circ-50^\circ=20^\circ$

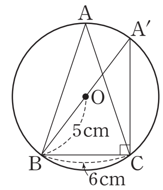
06 반원에 대한 원주각의 크기는 90°이므로 $\angle ACB=90^\circ$

$\therefore\ \angle x=90^\circ-20^\circ=70^\circ$

07 $\overline{AC}$가 원 O의 지름이므로 $\angle ADC=90^\circ$

이때 $\angle BDC=\angle BAC=30^\circ$이므로 $\angle x=90^\circ-30^\circ=60^\circ$

08 $\overline{BO}$의 연장선이 원 O와 만나는 점을 A'으로 놓으면



$\overline{A'B}=10$ cm

이때 $\angle A'CB=90^\circ$이므로 직각삼각형 $A'BC$에서

$\overline{A'C}=\sqrt{10^2-6^2}=8(\text{cm})$

$\therefore \cos A=\cos A'=\dfrac{\overline{A'C}}{\overline{A'B}}=\dfrac{8}{10}=\dfrac{4}{5}$

09 한 원에서 길이가 같은 호에 대한 원주각의 크기는 같으므로

$\angle x=2\times 50^\circ=100^\circ$

10 $\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{CD}=2:3$이고

$\overset{\frown}{AB}$에 대한 원주각의 크기는 $\dfrac{1}{2}\times 60^\circ=30^\circ$이므로

$30^\circ:\angle CPD=2:3,\ 2\angle CPD=90^\circ,\ \angle CPD=45^\circ$

11 $\triangle PBD$에서 $\angle PDB=84^\circ-21^\circ=63^\circ$

즉, $\angle ABD:\angle CDB=\overset{\frown}{AD}:\overset{\frown}{CB}$이므로

$21^\circ:63^\circ=6:\overset{\frown}{CB},\ 1:3=6:\overset{\frown}{CB},\ \overset{\frown}{CB}=18$ cm

12 $\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{BC}:\overset{\frown}{CA}=4:3:2$이므로

$\angle ACB:\angle BAC:\angle ABC=4:3:2$

$\therefore \angle ABC=180^\circ\times\dfrac{2}{4+3+2}=40^\circ$

집중 공략

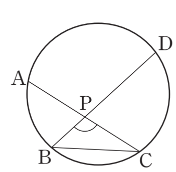
82~83p

1 원에서 한 호에 대한 원주각의 크기는 모두 같으므로

$\angle DAC=\angle DBC=38^\circ$

$\therefore \angle APB=30^\circ+38^\circ+38^\circ=106^\circ$

2 그림과 같이 $\overline{BC}$를 그으면



$\overset{\frown}{AB}$의 길이는 원주의 $\dfrac{1}{6}$이므로

$\angle ACB=180^\circ\times\dfrac{1}{6}=30^\circ$

$\overset{\frown}{CD}$의 길이는 원주의 $\dfrac{1}{4}$이므로

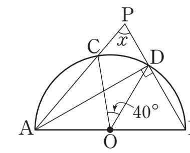
$\angle CBD=180^\circ\times\dfrac{1}{4}=45^\circ$

즉, $\triangle PBC$에서 $\angle BPC=180^\circ-(45^\circ+30^\circ)=105^\circ$

서술형 문제

84~85p

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



$\angle ADB=90^\circ$ …… ❶

또,

$\angle CAD=\dfrac{1}{2}\angle COD=\dfrac{1}{2}\times 40^\circ=20^\circ$이므로 …… ❷

$\triangle PAD$에서 $\angle x=90^\circ-20^\circ=70^\circ$ …… ❸

$\therefore 70^\circ$

채점기준	배점
❶ $\angle ACB$의 크기를 바르게 구하였다.	2
❷ $\angle CAD$의 크기를 바르게 구하였다.	2
❸ $\angle x$의 크기를 바르게 구하였다.	2

2 (1) $\angle x=2\angle ADB=2\times 20^\circ=40^\circ$ …… ❶

$\therefore 40^\circ$

(2) $\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{BC}=\angle ADB:\angle BEC$이므로

$1:3=20^\circ:\angle y,\ \angle y=60^\circ$ …… ❷

$\therefore 60^\circ$

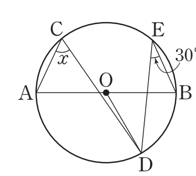
채점기준	배점
❶ $\angle x$의 크기를 바르게 구하였다.	2
❷ $\angle y$의 크기를 바르게 구하였다.	3

실전 문제 1회

86~88p

01 ② 현의 길이는 중심각의 크기에 정비례하지 않는다.

02 그림과 같이 $\overline{OD}$를 그으면



$\angle DOB=2\angle DEB=2\times 30^\circ=60^\circ$

즉, $\angle AOD=180^\circ-60^\circ=120^\circ$이므로

$\angle x=\dfrac{1}{2}\angle AOD=\dfrac{1}{2}\times 120^\circ=60^\circ$

03 $\angle OBP=\angle OAP=90^\circ$ (①)이므로

$\angle AOB=180^\circ-40^\circ=140^\circ$ (②)

즉, $\angle ACB=\dfrac{1}{2}\angle AOB=\dfrac{1}{2}\times 140^\circ=70^\circ$ (④)

또, $\overline{PA}=\overline{PB}$이므로

$\angle ABP=\angle BAP=\dfrac{1}{2}\times(180^\circ-40^\circ)$

$=\dfrac{1}{2}\times 140^\circ=70^\circ$ (⑤)

따라서 $\angle OAB=\angle OAP-\angle BAP=90^\circ-70^\circ=20^\circ$ (③)

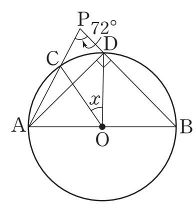
04 $\angle x=\frac{1}{2}\times80^\circ=40^\circ$, $\angle y=\frac{1}{2}\times80^\circ=40^\circ$

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

05 $\triangle$ABP에서 $\angle ABP=80^\circ-45^\circ=35^\circ$

$\therefore\ \angle x=\angle ABD=35^\circ$

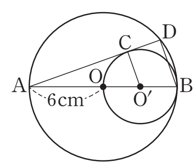
06 그림과 같이 $\overline{AD}$를 그으면 $\angle ADB=90^\circ$



$\triangle$PAD에서 $\angle PAD=90^\circ-72^\circ=18^\circ$

$\therefore\ \angle x=2\angle CAD=2\times18^\circ=36^\circ$

07 그림과 같이 $\overline{CO'}$, $\overline{DB}$를 그으면



$\angle ACO'=\angle ADB=90^\circ$

또, $\overline{OB}=\overline{AO}=6$ cm이므로

$\overline{AO'}=9\,\text{cm}$, $\overline{CO'}=3\,\text{cm}$

즉, 직각삼각형 AO′C에서

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

이때 $\triangle AO'C \backsim \triangle ABD$ (AA 닮음)이므로

$\overline{AO'}:\overline{AB}=\overline{AC}:\overline{AD}$, $3:4=6\sqrt{2}:\overline{AD}$

$3\overline{AD}=24\sqrt{2}$, $\overline{AD}=8\sqrt{2}\,\text{cm}$

08 $\overline{AC}$가 원 O의 지름이므로 $\angle ABC=90^\circ$

직각삼각형 ABC에서 $\overline{BC}=\sqrt{10^2-7^2}=\sqrt{51}(\text{cm})$

$\therefore\ \sin A=\frac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\frac{\sqrt{51}}{10}$

09 $\widehat{AB}=\widehat{CD}$이므로 $\angle ACB=\angle DBC$, 즉 $\angle x=35^\circ$

$\triangle$EBC에서 $\angle y=35^\circ+35^\circ=70^\circ$

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

10 길이가 5 cm인 호에 대한 원주각의 크기는 $\frac{1}{2}\times84^\circ=42^\circ$

길이가 10 cm인 호에 대한 원주각의 크기는 $2\times42^\circ=84^\circ$

$\therefore\ \angle x=84^\circ$

11 $\overline{PB}$가 원 O의 지름이므로 $\angle PAB=90^\circ$

$\angle PBA=180^\circ-(90^\circ+24^\circ)=66^\circ$

이때 $\widehat{PA}:\widehat{BC}=\angle PBA:\angle BPC$이므로

$9:3=66^\circ:\angle x$, $3:1=66^\circ:\angle x$, $3\angle x=66^\circ$, $\angle x=22^\circ$

12 $\widehat{AB}:\widehat{BC}:\widehat{CA}=3:4:5$이므로

$\angle ACB:\angle BAC:\angle ABC=3:4:5$

$\therefore\ \angle ABC=180^\circ\times\frac{5}{3+4+5}=75^\circ$

13 $\angle BOC=2\angle BAC=2\times75^\circ=150^\circ$ …… ❶

따라서 $\triangle$OBC의 넓이는

$\frac{1}{2}\times8\times8\times\sin(180^\circ-150^\circ)=\frac{1}{2}\times8\times8\times\sin30^\circ$

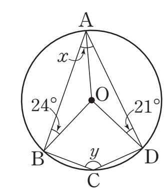
$=\frac{1}{2}\times8\times8\times\frac{1}{2}$

$=16(\text{cm}^2)$ …… ❷

$\therefore$ 16 cm^2

채점기준	배점
❶ $\angle$BOC의 크기를 바르게 구하였다.	2
❷ $\triangle$OBC의 넓이를 바르게 구하였다.	3

14 그림과 같이 $\overline{OA}$를 그으면



$\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{OD}$이므로

$\angle OAB=\angle OBA=24^\circ$

$\angle OAD=\angle ODA=21^\circ$

즉, $\angle x=24^\circ+21^\circ=45^\circ$ …… ❶

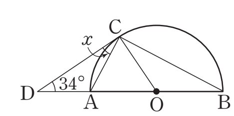
이때 $\angle BOD=2\angle x=2\times45^\circ=90^\circ$이므로 …… ❷

$\angle y=\frac{1}{2}\times(360^\circ-90^\circ)=\frac{1}{2}\times270^\circ=135^\circ$ …… ❸

$\therefore\ \angle y-\angle x=135^\circ-45^\circ=90^\circ$ …… ❹

채점기준	배점
❶ $\angle x$의 크기를 바르게 구하였다.	2
❷ $\angle$BOD의 크기를 바르게 구하였다.	1
❸ $\angle y$의 크기를 바르게 구하였다.	2
❹ $\angle y-\angle x$의 크기를 바르게 구하였다.	2

15 $\angle ACB=90^\circ$이고, $\overline{CO}$를 그으면



$\angle DCO=90^\circ$ …… ❶

이때

$\angle x=90^\circ-\angle ACO=\angle OCB=\angle OBC$ …… ❷

이므로 $\triangle$CDB에서 $(\angle x+90^\circ)+34^\circ+\angle x=180^\circ$

$2\angle x=56^\circ$, $\angle x=28^\circ$ …… ❸

$\therefore$ 28°

채점기준	배점
❶ $\angle ACB=\angle DCO=90^\circ$임을 바르게 제시하였다.	2
❷ $\angle x=\angle$OBC임을 바르게 제시하였다.	2
❸ $\angle x$의 크기를 바르게 구하였다.	2

16 $\triangle$ACP에서 $\angle CAP=60^\circ-20^\circ=40^\circ$ …… ❶

이때 $\widehat{AD}:\widehat{CB}=\angle ACD:\angle CAB$에서

$\widehat{AD}:10=20^\circ:40^\circ$이므로

$\widehat{AD}:10=1:2$, $2\widehat{AD}=10$, $\widehat{AD}=5\,\text{cm}$ …… ❷

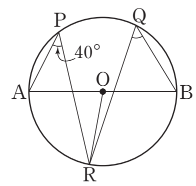
$\therefore$ 5 cm

채점기준	배점
❶ ∠CAP의 크기를 바르게 구하였다.	2
❷ $\overset{\frown}{AD}$의 길이를 바르게 구하였다.	3

실전 문제 2회

89~91p

01 그림과 같이 $\overline{OR}$를 그으면



$\angle AOR=2\angle APR=2\times 40^\circ=80^\circ$

즉, $\angle ROB=180^\circ-80^\circ=100^\circ$이므로

$\angle BQR=\frac{1}{2}\angle ROB$

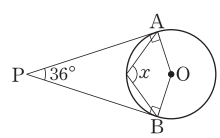
$=\frac{1}{2}\times 100^\circ=50^\circ$

02 $\angle y=2\angle BCD=2\times 100=200^\circ$

$\angle x=\frac{1}{2}\times(360^\circ-200^\circ)=\frac{1}{2}\times 160^\circ=80^\circ$

$\therefore\ \angle x+\angle y=280^\circ$

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



$\angle OAP=\angle OBP=90^\circ$이므로

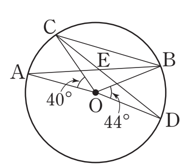
$\angle AOB=180^\circ-36^\circ=144^\circ$

$\therefore\ \angle x=\frac{1}{2}\times(360^\circ-144^\circ)=\frac{1}{2}\times 216^\circ=108^\circ$

04 $\angle ABC=\angle ADC=\angle x$로 놓으면

$50^\circ=20^\circ+\angle x+\angle x$, $2\angle x=30^\circ$, $\angle x=15^\circ$

05 그림과 같이 $\overline{BC}$를 그으면

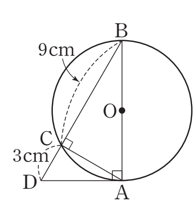


$\angle CBA=\frac{1}{2}\angle AOC=\frac{1}{2}\times 40^\circ=20^\circ$

$\angle BCD=\frac{1}{2}\angle BOD=\frac{1}{2}\times 44^\circ=22^\circ$

이때 △BCE에서 $\angle BED=20^\circ+22^\circ=42^\circ$

06 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면 $\angle BCA=90^\circ$



이때 직각삼각형 ABD에서

$\overline{AB}^2=\overline{BC}\times\overline{BD}$이므로

$\overline{AB}^2=9\times 12=108$,

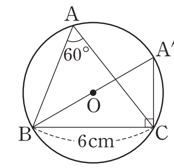
$\overline{AB}=6\sqrt{3}$ cm ($\because\ \overline{AB}>0$)

07 $\overline{AC}$가 원 O의 지름이므로 $\angle ADC=90^\circ$

즉, $\angle BDC=90^\circ-30^\circ=60^\circ$이므로

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

08 그림과 같이 $\overline{BO}$의 연장선이 원 O와 만나는 점을 A′으로 놓고 $\overline{A'C}$를 그으면



$\overline{A'B}$가 원 O의 지름이므로

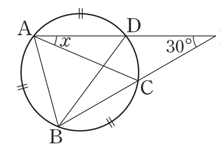
$\angle BCA'=90^\circ$

이때 $\angle BA'C=\angle BAC=60^\circ$이므로

$\overline{A'B}=\frac{\overline{BC}}{\sin 60^\circ}=6\times\frac{2}{\sqrt{3}}=4\sqrt{3}$(cm)

따라서 원 O의 반지름의 길이는 $\frac{1}{2}\times 4\sqrt{3}=2\sqrt{3}$(cm)

09 △ACP에서 $\angle ACB=\angle x+30^\circ$이므로



그림과 같이 $\overline{BD}$를 그으면

$\angle ABD=\angle BAC=\angle ACB$

$=\angle x+30^\circ$

이때 $\angle DBC=\angle DAC=\angle x$이므로 △ABC에서

$3(\angle x+30^\circ)+\angle x=180^\circ$, $4\angle x=90^\circ$, $\angle x=22.5^\circ$

10 $\angle ADB:\angle DBC=\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{CD}=3:1$이므로

$\angle x:\angle DBC=3:1$, $3\angle DBC=\angle x$, $\angle DBC=\frac{1}{3}\angle x$

이때 △BED에서

$\angle x=\frac{1}{3}\angle x+34^\circ$, $\frac{2}{3}\angle x=34^\circ$, $\angle x=51^\circ$

11 $\overset{\frown}{BC}:\overset{\frown}{DE}=\angle BFC:\angle DAE$이므로

$1:3=\angle BFC:60^\circ$, $3\angle BFC=60^\circ$, $\angle BFC=20^\circ$

12 $\angle PBC=\angle ADP=\angle x$로 놓으면

$90^\circ=50^\circ+\angle x+\angle x$, $2\angle x=40^\circ$, $\angle x=20^\circ$

△AQB에서 $\angle BAQ=90^\circ-20^\circ=70^\circ$

$\therefore\ \overset{\frown}{AC}:\overset{\frown}{BD}=\angle ABC:\angle BAD=20^\circ:70^\circ=2:7$

[다른 풀이]

$\angle PBC=\angle x$, $\angle BAD=\angle y$로 놓자.

△AQB에서 $\angle x+\angle y=90^\circ$ ⋯⋯ ㉠

또, $\angle PDA=\angle PBC=\angle x$이므로

△PDA에서 $50^\circ+\angle x=\angle y$ ⋯⋯ ㉡

이때 ㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $\angle x=20^\circ$, $\angle y=70^\circ$이므로

$\overset{\frown}{AC}:\overset{\frown}{BD}=\angle x:\angle y=20^\circ:70^\circ=2:7$

13 $\angle OAP=\angle OBP=90^\circ$이므로

$\angle AOB=180^\circ-38^\circ=142^\circ$ ⋯⋯ ❶

즉, $\angle x=\frac{1}{2}\angle AOB=\frac{1}{2}\times 142^\circ=71^\circ$ ⋯⋯ ❷

또, $\angle AOB=142^\circ$이므로

$\angle y=\frac{1}{2}\times(360^\circ-142^\circ)=\frac{1}{2}\times 218^\circ=109^\circ$ ⋯⋯ ❸

$\therefore\ \angle x=71^\circ$, $\angle y=109^\circ$

채점기준	배점
❶ $\angle$AOB의 크기를 바르게 구하였다.	2
❷ $\angle x$의 크기를 바르게 구하였다.	2
❸ $\angle y$의 크기를 바르게 구하였다.	2

14 $\overline{AB}$가 반원 O의 지름이므로 $\angle ACB=90^\circ$ ······ ❶

직각삼각형 ABC에서

$$\overline{BC}=\overline{AB}\cos 60^\circ=12\times\frac{1}{2}=6(\mathrm{cm})$$ ······ ❷

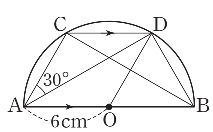
따라서 직각삼각형 CHB에서

$$\overline{HB}=\overline{CB}\cos 60^\circ=6\times\frac{1}{2}=3(\mathrm{cm})$$ ······ ❸

$\therefore$ 3 cm

채점기준	배점
❶ $\angle$ACB의 크기를 바르게 구하였다.	1
❷ $\overline{BC}$의 길이를 바르게 구하였다.	2
❸ $\overline{HB}$의 길이를 바르게 구하였다.	2

15 그림과 같이 $\overline{BC}$, $\overline{BD}$, $\overline{OD}$를 그으면



$$\angle CDA=\angle CBA$$

이때 $\overline{AB}/\!/\overline{CD}$이므로 $\angle CDA=\angle DAB$

$\therefore \angle DAB=\angle CBA$ ······ ❶

이때 $\angle DAB=\angle a$로 놓으면 $\angle ACB=90^\circ$이므로 $\triangle$ABC에서

$$(\angle a+30^\circ)+\angle a+90^\circ=180^\circ$$

$$2\angle a=60^\circ,\ \angle a=30^\circ$$ ······ ❷

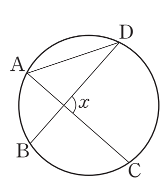
즉, $\angle BOD=2\angle BAD=2\times 30^\circ=60^\circ$이므로

$$\widehat{BD}=2\pi\times 6\times\frac{60}{360}=2\pi(\mathrm{cm})$$ ······ ❸

$\therefore 2\pi$ cm

채점기준	배점
❶ $\angle$CDA의 크기가 같은 각을 바르게 찾았다.	2
❷ $\angle a$의 크기를 바르게 구하였다.	2
❸ $\widehat{BD}$의 길이를 바르게 구하였다.	2

16 그림과 같이 $\overline{AD}$를 그으면 $\widehat{AB}$의 길이가 원주의 $\frac{1}{6}$이므로



$$\angle ADB=180^\circ\times\frac{1}{6}=30^\circ$$ ······ ❶

또, $\widehat{CD}=2\widehat{AB}$이므로

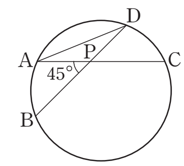
$$\angle DAC=2\angle ADB=2\times 30^\circ=60^\circ$$ ······ ❷

$\therefore \angle x=30^\circ+60^\circ=90^\circ$ ······ ❸

채점기준	배점
❶ $\angle$ADB의 크기를 바르게 구하였다.	3
❷ $\angle$DAC의 크기를 바르게 구하였다.	2
❸ $\angle x$의 크기를 바르게 구하였다.	1

최다 오답 문제 92p

그림과 같이 $\overline{AD}$를 그으면 삼각형의 외각의 성질에 의하여



$$\angle ADP+\angle DAP=45^\circ$$

즉, $\widehat{AB}$의 원주각과 $\widehat{CD}$의 원주각의 크기의 합이 45°이므로 $\widehat{AB}+\widehat{CD}$의 길이는 중심각의 크기가 90°인 부채꼴의 호의 길이와 같고, 이 부채꼴의 반지름의 길이는 원의 반지름의 길이와 같다.

원의 반지름의 길이를 r cm로 놓으면

$$2\pi\times r\times\frac{90}{360}=3\pi,\ r=6$$

따라서 원의 반지름의 길이는 6 cm이다.

부록

실전 모의고사 • 1회 94~97p

01 ① $\sin A=\frac{\overline{BC}}{\overline{AB}}=\frac{a}{c}$　② $\sin B=\frac{\overline{AC}}{\overline{AB}}=\frac{b}{c}$

④ $\cos B=\frac{\overline{BC}}{\overline{AB}}=\frac{a}{c}$　⑤ $\tan A=\frac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\frac{a}{b}$

02 $\triangle ABD\backsim\triangle CED$ (AA 닮음)이므로 $\angle ECD=\angle BAD=\angle x$

$\triangle$ABD에서 $\sin x=\frac{12}{\overline{AD}}=\frac{3}{4}$, $3\overline{AD}=48$, $\overline{AD}=16$ cm

$\triangle$CDE에서 $\sin x=\frac{\overline{DE}}{12}=\frac{3}{4}$, $4\overline{DE}=36$, $\overline{DE}=9$ cm

이때 직각삼각형 CDE에서 $\overline{CE}=\sqrt{12^2-9^2}=3\sqrt{7}(\mathrm{cm})$

즉, $\triangle$AEC에서 $\tan y=\frac{\overline{CE}}{\overline{AE}}=\frac{3\sqrt{7}}{16+9}=\frac{3\sqrt{7}}{25}$

03 $\cos 60^\circ=\frac{1}{2}$이므로 $2x-30^\circ=60^\circ$, $2x=90^\circ$, $x=45^\circ$

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

04 $\overline{BO}=\overline{AO}=4$ cm이고,

$\angle BOC=180^\circ-135^\circ=45^\circ$이므로 $\triangle$BOC에서

$$\sin 45^\circ=\frac{\overline{BC}}{4}=\frac{\sqrt{2}}{2},\ 2\overline{BC}=4\sqrt{2},\ \overline{BC}=2\sqrt{2}\ \mathrm{cm}$$

$$\cos 45^\circ=\frac{\overline{OC}}{4}=\frac{\sqrt{2}}{2},\ 2\overline{OC}=4\sqrt{2},\ \overline{OC}=2\sqrt{2}\ \mathrm{cm}$$

즉, $\triangle$ACB에서 $\tan x=\frac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\frac{2\sqrt{2}}{4+2\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{2}}{2+\sqrt{2}}=\sqrt{2}-1$

05 ㄴ. $\cos 0° = 1$, $\cos 90° = 0$

ㄷ. $\sin 30° = \frac{1}{2}$, $\cos 30° = \frac{\sqrt{3}}{2}$이므로 $\sin 30° \neq \cos 30°$

ㄹ. $\tan 60° = \sqrt{3}$, $2\sin 30° = 2 \times \frac{1}{2} = 1$이므로

$\tan 60° \neq 2\sin 30°$

따라서 옳은 것은 ㄱ이다.

06 $\sin 6° = 0.1045$이므로 $x = 6°$

$\cos 4° = 0.9976$이므로 $y = 4°$

$\therefore \tan(x+y) = \tan(4°+6°) = \tan 10° = 0.1763$

07 △ABC에서

$\overline{AC} = 6\cos 45° = 6 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 3\sqrt{2}(\text{cm})$

$\overline{BC} = 6\sin 45° = 6 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 3\sqrt{2}(\text{cm})$

또, △ACP에서 $\overline{PC} = 3\sqrt{2}\tan 60° = 3\sqrt{2} \times \sqrt{3} = 3\sqrt{6}(\text{cm})$

$\therefore$ (삼각뿔 P−ABC의 부피) $= \frac{1}{3} \times \left(\frac{1}{2} \times 3\sqrt{2} \times 3\sqrt{2}\right) \times 3\sqrt{6}$

$= 9\sqrt{6}(\text{cm}^3)$

08 직각삼각형 ABC에서 $\overline{BC} = 100\tan 45° = 100(\text{m})$이므로

직각삼각형 BCD에서

$\overline{BD} = \frac{100}{\cos 30°} = 100 \times \frac{2}{\sqrt{3}} = \frac{200\sqrt{3}}{3}(\text{m})$

09 $\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 6 \times 10 \times \sin 30° = \frac{1}{2} \times 6 \times 10 \times \frac{1}{2} = 15(\text{cm}^2)$

10 마름모는 평행사변형이므로

(마름모 ABCD의 넓이) $= x \times x \times \sin(180° - 135°)$

$= 32\sqrt{2}(\text{cm}^2)$

에서 $x^2 \times \sin 45° = 32\sqrt{2}$

$\frac{\sqrt{2}}{2}x^2 = 32\sqrt{2}$, $x^2 = 64$, $x = 8$ ($\because x > 0$)

11 $\overline{AM} = \frac{1}{2}\overline{AB} = \frac{1}{2} \times 12 = 6(\text{cm})$이므로

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

12 $\overline{DN} = \overline{CN} = \sqrt{3}\,\text{cm}$이므로 $\overline{CD} = 2\sqrt{3}\,\text{cm}$

즉, $\overline{AB} = \overline{CD}$이므로 $\overline{OM} = \overline{ON}$

이때 직각삼각형 ODN에서 $\overline{ON} = \sqrt{(\sqrt{6})^2 - (\sqrt{3})^2} = \sqrt{3}(\text{cm})$

이므로 $\overline{OM} = \overline{ON} = \sqrt{3}\,\text{cm}$

13 △PBA는 $\overline{PA} = \overline{PB}$인 이등변삼각형이므로

$\angle APB = 180° - 2 \times 65° = 50°$

14 $\overline{PA} = \overline{PB}$이므로 $\overline{PA} + \overline{PB} = 22(\text{cm})$

이때 $\overline{PA} + \overline{PB} = \overline{PC} + \overline{PD} + \overline{CD}$이므로

$22 = 6 + 9 + \overline{CD}$, $\overline{CD} = 7\,\text{cm}$

15 $\overline{BQ} = \overline{BP} = x\,\text{cm}$이므로

$\overline{AR} = \overline{AP} = (8-x)\,\text{cm}$, $\overline{CR} = \overline{CQ} = (9-x)\,\text{cm}$

즉, $7 = (9-x) + (8-x)$이므로 $2x = 10$, $x = 5$

16 $\overline{AD} + \overline{BC} = \overline{AB} + \overline{DC}$이므로

$x + (2x+2) = (x+6) + (x+3)$, $3x + 2 = 2x + 9$, $x = 7$

17 $\overline{AE} = x\,\text{cm}$로 놓으면 $\overline{AF} = \overline{AB} = 8\,\text{cm}$이므로

$\overline{EF} = \overline{EC} = (x-8)\,\text{cm}$

즉, $\overline{DE} = 8 - (x-8) = 16 - x\,(\text{cm})$이므로

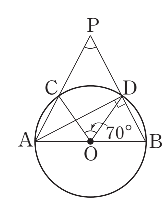
직각삼각형 AED에서 $(16-x)^2 + 8^2 = x^2$

$x^2 - 32x + 320 = x^2$, $-32x = -320$, $x = 10$

$\therefore \overline{AE} = 10\,\text{cm}$

18 $\angle x = \frac{1}{2} \times 120° = 60°$

19 그림과 같이 $\overline{AD}$를 그으면 $\angle ADB = 90°$



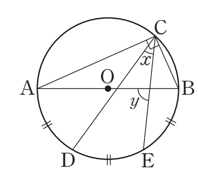
또, $\angle COD = 70°$이므로

$\angle CAD = \frac{1}{2}\angle COD = \frac{1}{2} \times 70° = 35°$

즉, △ADP에서

$\angle CPD = 90° - 35° = 55°$

20 $\overline{AC}$, $\overline{BC}$를 그으면 $\angle ACB = 90°$이고



$\widehat{AD} = \widehat{DE} = \widehat{EB}$이므로

$\angle x = \angle BCE = \frac{1}{3} \times 90° = 30°$

또, $\widehat{AC} : \widehat{BC} = 3 : 2$에서

$\angle ABC : \angle BAC = 3 : 2$이므로

$\angle ABC = 90° \times \frac{3}{3+2} = 54°$

즉, $\angle y = 180° - (30° + 54°) = 96°$

$\therefore \angle x + \angle y = 126°$

21 직각삼각형 ABC에서

$\overline{AB} = \sqrt{15^2 - 10^2} = \sqrt{125} = 5\sqrt{5}(\text{cm})$ …… ❶

이때 △ABC∽△EBD (AA 닮음)이므로

$\angle ACB = \angle EDB = x$ …… ❷

$\therefore \sin x = \sin(\angle ACB) = \frac{\overline{AB}}{\overline{BC}} = \frac{5\sqrt{5}}{15} = \frac{\sqrt{5}}{3}$ …… ❸

채점기준	배점
❶ $\overline{AB}$의 길이를 바르게 구하였다.	1
❷ $\angle x$와 크기가 같은 각을 바르게 제시하였다.	3
❸ $\sin x$의 값을 바르게 구하였다.	2

22 (1) 직각삼각형 FGH에서

$\overline{FH}=\sqrt{2^2+2^2}=\sqrt{8}=2\sqrt{2}(\text{cm})$ …… ❶

이때 직각삼각형 BFH에서

$\overline{BH}=\sqrt{(2\sqrt{2})^2+2^2}=\sqrt{12}=2\sqrt{3}(\text{cm})$ …… ❷

$\therefore$ $2\sqrt{3}$ cm

(2) 직각삼각형 BFH에서

$\sin x=\dfrac{\overline{BF}}{\overline{BH}}=\dfrac{2}{2\sqrt{3}}=\dfrac{1}{\sqrt{3}}=\dfrac{\sqrt{3}}{3}$

$\cos x=\dfrac{\overline{FH}}{\overline{BH}}=\dfrac{2\sqrt{2}}{2\sqrt{3}}=\dfrac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}}=\dfrac{\sqrt{6}}{3}$ …… ❸

이므로 $\sin x\times\cos x=\dfrac{\sqrt{3}}{3}\times\dfrac{\sqrt{6}}{3}=\dfrac{\sqrt{18}}{9}$

$=\dfrac{3\sqrt{2}}{9}=\dfrac{\sqrt{2}}{3}$ …… ❹

$\therefore$ $\dfrac{\sqrt{2}}{3}$

채점기준	배점
❶ $\overline{FH}$의 길이를 바르게 구하였다.	1
❷ $\overline{BH}$의 길이를 바르게 구하였다.	2
❸ $\sin x$, $\cos x$의 값을 각각 바르게 구하였다.	2
❹ $\sin x\times\cos x$의 값을 바르게 구하였다.	1

23 $\angle B=\angle C=15^\circ$이므로

$\angle A=180^\circ-2\times15^\circ=150^\circ$ …… ❶

즉, $\triangle ABC$의 넓이는

$\dfrac{1}{2}\times\overline{AB}\times\overline{AC}\times\sin(180^\circ-150^\circ)$

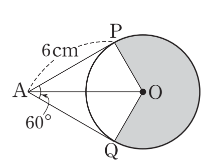
$=\dfrac{1}{2}\times\overline{AB}\times\overline{AC}\times\sin 30^\circ$

$=\dfrac{1}{2}\times6\times6\times\dfrac{1}{2}=9(\text{cm}^2)$ …… ❷

$\therefore$ 9 cm^2

채점기준	배점
❶ $\angle A$의 크기를 바르게 구하였다.	1
❷ $\triangle ABC$의 넓이를 바르게 구하였다.	4

24 그림과 같이 $\overline{AO}$를 그으면



$\angle APO=90^\circ$이고

$\triangle AOP\equiv\triangle AOQ$ (RHS 합동)

이므로 $\angle PAO=30^\circ$

즉, $\overline{PO}=\overline{AP}\tan 30^\circ=6\times\dfrac{\sqrt{3}}{3}=2\sqrt{3}(\text{cm})$ …… ❶

또, $\angle APO=\angle AQO=90^\circ$이므로

$\angle POQ=180^\circ-60^\circ=120^\circ$ …… ❷

즉, 색칠한 부분의 넓이는

$\pi\times(2\sqrt{3})^2\times\dfrac{360-120}{360}=8\pi(\text{cm}^2)$ …… ❸

$\therefore$ $8\pi\text{ cm}^2$

채점기준	배점
❶ $\overline{PO}$의 길이를 바르게 구하였다.	3
❷ $\angle POQ$의 크기를 바르게 구하였다.	2
❸ 색칠한 부분의 넓이를 바르게 구하였다.	2

25 (1) $\triangle ACP$에서 $\angle CAB=\angle x+40^\circ$ …… ❶

$\therefore$ $\angle x+40^\circ$

(2) $\widehat{AD}$에 대한 원주각의 크기는 $\angle x$이고,

$\widehat{BC}$에 대한 원주각의 크기가 $\angle x+40^\circ$이므로

$\widehat{AB}$, $\widehat{CD}$에 대한 원주각의 크기도 $\angle x+40^\circ$이다. …… ❷

즉, $\angle x+3(\angle x+40^\circ)=180^\circ$이므로

$4\angle x=60^\circ$, $\angle x=15^\circ$ …… ❸

$\therefore$ 15°

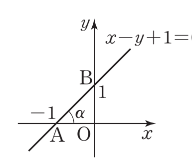
채점기준	배점
❶ $\angle CAB$의 크기를 $\angle x$를 사용한 식으로 바르게 나타내었다.	2
❷ 각 호에 대한 원주각의 크기를 $\angle x$를 사용한 식으로 바르게 나타내었다.	2
❸ $\angle x$의 크기를 바르게 구하였다.	2

실전 모의고사 • 2회

98~101p

01 $\cos C=\dfrac{6}{x}=\dfrac{4}{5}$이므로 $4x=30$, $x=\dfrac{15}{2}$

02 직선 $x-y+1=0$의 x절편은 -1, y절편은 1이므로 직선 $x-y+1=0$의 그래프를 그리면 그림과 같다.



이때 $A(-1,\ 0)$, $B(0,\ 1)$으로 놓으면 직각삼각형 AOB에서 $\overline{AB}=\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}$이므로

$\sin\alpha=\dfrac{1}{\sqrt{2}}=\dfrac{\sqrt{2}}{2}$

[다른 풀이]

(직선의 기울기)$=\tan\alpha=1$이므로 $\alpha=45^\circ$

$\therefore$ $\sin\alpha=\sin 45^\circ=\dfrac{\sqrt{2}}{2}$

03 직각삼각형 ABC에서 $\overline{BC}=\sqrt{8^2+15^2}=17(\text{cm})$

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

$\angle ACB=\angle DAB=\angle x$

즉, $\triangle ABC$에서 $\tan y\times\sin x=\dfrac{15}{8}\times\dfrac{8}{17}=\dfrac{15}{17}$

04 $\cos 30^\circ\times\sin 30^\circ-\tan 45^\circ\times\sin 60^\circ=\dfrac{\sqrt{3}}{2}\times\dfrac{1}{2}-1\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}$

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

05 (직선의 기울기)$=\dfrac{(y\text{의 값의 증가량})}{(x\text{의 값의 증가량})}=\tan 30^\circ=\dfrac{\sqrt{3}}{3}$

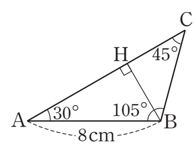
06 $45^\circ<A<90^\circ$이므로 $\cos A<\sin A$이다.

이때 $\cos A<\sin A<1<\tan A$이므로 $\cos A<\sin A<\tan A$

07 $\overline{BC}=\dfrac{10}{\tan B}=10\times\dfrac{3}{2}=15(\text{cm})$이므로

$\triangle ABC=\dfrac{1}{2}\times15\times10=75(\text{cm}^2)$

08 꼭짓점 B에서 $\overline{AC}$에 내린 수선의 발을 H로 놓으면 $\triangle ABH$에서



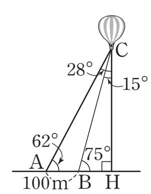
$\overline{BH}=8\sin 30^\circ=8\times\dfrac{1}{2}=4(\text{cm})$

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

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

09 $\angle ACH=90^\circ-62^\circ=28^\circ$,

$\angle BCH=90^\circ-75^\circ=15^\circ$이므로



$\overline{AH}=\overline{CH}\tan 28^\circ(\text{m})$

$\overline{BH}=\overline{CH}\tan 15^\circ(\text{m})$

이때 $100=\overline{CH}\tan 28^\circ-\overline{CH}\tan 15^\circ$이므로

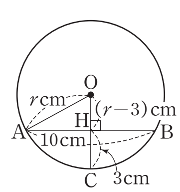
$\overline{CH}=\dfrac{100}{\tan 28^\circ-\tan 15^\circ}$

10 $\triangle ABC=\dfrac{1}{2}\times6\times8\times\sin(180^\circ-C)=12\sqrt{3}(\text{cm}^2)$이므로

$24\sin(180^\circ-C)=12\sqrt{3}$, $\sin(180^\circ-C)=\dfrac{\sqrt{3}}{2}$

이때 $180^\circ-C=60^\circ$이어야 하므로 $\angle C=120^\circ$

11 원 O의 반지름의 길이를 r cm로 놓으면 직각삼각형 OAH에서

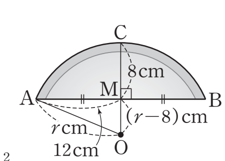


$(r-3)^2+5^2=r^2$, $r^2-6r+34=r^2$

$-6r=-34$, $r=\dfrac{17}{3}$

따라서 원 O의 반지름의 길이는 $\dfrac{17}{3}$ cm이다.

12 그림과 같이 원의 중심을 O, 반지름의 길이를 r cm로 놓으면 직각삼각형 OMA에서



$12^2+(r-8)^2=r^2$, $r^2-16r+208=r^2$

$-16r=-208$, $r=13$

따라서 원래 접시의 반지름의 길이는 13 cm이다.

13 $\overline{OM}=\overline{ON}=3$ cm이므로

$\overline{DN}=\dfrac{1}{2}\overline{CD}=\dfrac{1}{2}\overline{AB}=\overline{AM}=5$ cm

즉, 직각삼각형 ODN에서

$\overline{OD}=\sqrt{5^2+3^2}=\sqrt{34}(\text{cm})$

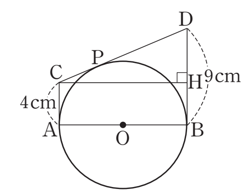
14 $\overline{PO}=\overline{PQ}+\overline{QO}=5+4=9(\text{cm})$이고 $\angle PTO=90^\circ$이므로 직각삼각형 POT에서

$\overline{PT}=\sqrt{9^2-4^2}=\sqrt{65}(\text{cm})$

이때 $\triangle POT\equiv\triangle POT'$ (RHS 합동)이므로

$\square PT'OT=2\triangle POT=2\times\left(\dfrac{1}{2}\times\sqrt{65}\times4\right)=4\sqrt{65}(\text{cm}^2)$

15 $\overline{CP}=\overline{CA}=4$ cm, $\overline{DP}=\overline{DB}=9$ cm 이므로 $\overline{CD}=13$ cm



점 C에서 $\overline{DB}$에 내린 수선의 발을 H로 놓으면

$\overline{DH}=\overline{DB}-\overline{HB}=9-4=5(\text{cm})$이므로 직각삼각형 DCH에서

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

$\therefore\ \overline{AB}=\overline{CH}=12$ cm

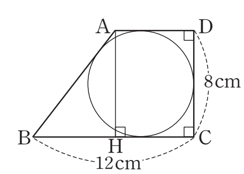
16 직각삼각형 ABC에서 $\overline{AC}=\sqrt{29^2-21^2}=20(\text{cm})$

이때 원 O의 반지름의 길이를 r cm로 놓으면

$\dfrac{1}{2}\times r\times(29+21+20)=\dfrac{1}{2}\times21\times20$, $35r=210$, $r=6$

따라서 원 O의 반지름의 길이는 6 cm이다.

17 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H, $\overline{AD}=\overline{CH}=x$ cm로 놓자.



$\square ABCD$가 원에 외접하므로

$\overline{AD}+\overline{BC}=\overline{AB}+\overline{DC}$에서

$x+12=\overline{AB}+8$, $\overline{AB}=(x+4)$ cm

이때 $\overline{AH}=\overline{DC}=8$ cm, $\overline{BH}=(12-x)$ cm이므로

직각삼각형 ABH에서 $(12-x)^2+8^2=(x+4)^2$

$x^2-24x+208=x^2+8x+16$, $-32x=-192$, $x=6$

$\therefore\ \overline{AB}=6+4=10(\text{cm})$

18 $\angle x=\dfrac{1}{2}\times(360^\circ-140^\circ)=\dfrac{1}{2}\times220^\circ=110^\circ$

$\angle y=\dfrac{1}{2}\times140^\circ=70^\circ$

$\therefore\ \angle x-\dfrac{1}{2}\angle y=110^\circ-\dfrac{1}{2}\times70^\circ=75^\circ$

19 $\angle x=40^\circ$, $\angle y=55^\circ$이므로 $\angle x+\angle y=95^\circ$

20 $\overset{\frown}{BC}=\overset{\frown}{CD}$이므로 $\angle CBD=\angle BAC=30^\circ$

즉, $\triangle ABC$에서 $\angle BCA=180^\circ-(30^\circ+75^\circ)=75^\circ$

21 (1) 직각삼각형 ABC에서

$\overline{BC}=\sqrt{13^2-5^2}=\sqrt{144}=12(cm)$ …… ❶

$\therefore$ 12 cm

(2) $\sin A=\dfrac{\overline{BC}}{\overline{AB}}=\dfrac{12}{13}$, $\tan B=\dfrac{\overline{AC}}{\overline{BC}}=\dfrac{5}{12}$이므로 …… ❷

$13\sin A\times\tan B=13\times\dfrac{12}{13}\times\dfrac{5}{12}=5$ …… ❸

$\therefore$ 5

채점기준	배점
❶ $\overline{BC}$의 길이를 바르게 구하였다.	1
❷ $\sin A$, $\tan B$의 값을 각각 바르게 구하였다.	4
❸ $13\sin A\times\tan B$의 값을 바르게 구하였다.	1

22 $\triangle ABC$에서 $\cos 30^\circ=\dfrac{\overline{BC}}{\overline{AB}}=\dfrac{\overline{BC}}{4}=\dfrac{\sqrt{3}}{2}$이므로

$2\overline{BC}=4\sqrt{3}$, $\overline{BC}=2\sqrt{3}$ cm …… ❶

또, $\sin 30^\circ=\dfrac{\overline{AC}}{\overline{AB}}=\dfrac{\overline{AC}}{4}=\dfrac{1}{2}$이므로

$2\overline{AC}=4$, $\overline{AC}=2$ cm …… ❷

이때 $\triangle ADC$에서 $\tan 45^\circ=\dfrac{\overline{AC}}{\overline{DC}}=\dfrac{2}{\overline{DC}}=1$이므로

$\overline{DC}=2$ cm …… ❸

$\therefore \overline{BD}=\overline{BC}-\overline{DC}=2\sqrt{3}-2=2(\sqrt{3}-1)(cm)$ …… ❹

채점기준	배점
❶ $\overline{BC}$의 길이를 바르게 구하였다.	2
❷ $\overline{AC}$의 길이를 바르게 구하였다.	2
❸ $\overline{DC}$의 길이를 바르게 구하였다.	2
❹ $\overline{BD}$의 길이를 바르게 구하였다.	1

23 $\overline{AE}=\overline{BD}=100$ m이므로 $\triangle ADE$에서

$\overline{DE}=100\tan 30^\circ=100\times\dfrac{\sqrt{3}}{3}=\dfrac{100\sqrt{3}}{3}(m)$ …… ❶

또, $\triangle AEC$에서 $\overline{CE}=100\tan 45^\circ=100(m)$ …… ❷

즉, $\overline{CD}=\overline{DE}+\overline{CE}=\dfrac{100\sqrt{3}}{3}+100=\dfrac{100}{3}(3+\sqrt{3})(m)$이므로

건물의 높이는 $\dfrac{100}{3}(3+\sqrt{3})$ m이다. …… ❸

$\therefore \dfrac{100}{3}(3+\sqrt{3})$ m

채점기준	배점
❶ $\overline{DE}$의 길이를 바르게 구하였다.	2
❷ $\overline{CE}$의 길이를 바르게 구하였다.	2
❸ 건물의 높이를 바르게 구하였다.	2

24 $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{AB}=\overline{AC}$ …… ❶

즉, $\triangle ABC$는 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이고, $\angle BAC=60^\circ$이므로 $\triangle ABC$는 정삼각형이다. …… ❷

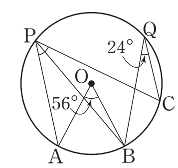
이때 $\overline{ON}\perp\overline{AC}$이므로 $\overline{AC}=2\overline{AN}=2\times4=8(cm)$

따라서 $\overline{BC}=\overline{AC}=8$ cm이므로 $x=8$ …… ❸

$\therefore$ 8

채점기준	배점
❶ $\overline{AB}=\overline{AC}$임을 바르게 제시하였다.	1
❷ $\triangle ABC$가 어떤 삼각형인지 바르게 제시하였다.	3
❸ x의 값을 바르게 구하였다.	2

25 그림과 같이 $\overline{PB}$를 그으면



$\angle APB=\dfrac{1}{2}\angle AOB=\dfrac{1}{2}\times56^\circ=28^\circ$ …… ❶

또, $\angle BPC=\angle BQC=24^\circ$ …… ❷

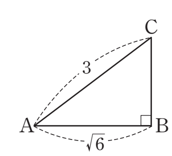
즉, $\angle APC=\angle APB+\angle BPC=28^\circ+24^\circ=52^\circ$ …… ❸

$\therefore 52^\circ$

채점기준	배점
❶ $\angle APB$의 크기를 바르게 구하였다.	2
❷ $\angle BPC$의 크기를 바르게 구하였다.	2
❸ $\angle APC$의 크기를 바르게 구하였다.	1

실전 모의고사 • 3회 102~105p

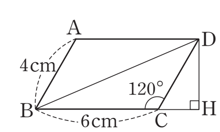
01 $\cos A=\dfrac{\sqrt{6}}{3}$이므로 그림과 같은 직각삼각형 ABC를 생각할 수 있다.



이때 $\overline{BC}=\sqrt{3^2-(\sqrt{6})^2}=\sqrt{3}$이므로

$\sin A\times\tan A=\dfrac{\sqrt{3}}{3}\times\dfrac{\sqrt{3}}{\sqrt{6}}=\dfrac{1}{\sqrt{6}}=\dfrac{\sqrt{6}}{6}$

02 꼭짓점 D에서 $\overline{BC}$의 연장선에 내린 수선의 발을 H로 놓으면



$\angle DCH=180^\circ-120^\circ=60^\circ$,

$\overline{DC}=\overline{AB}=4$ cm이므로 $\triangle DCH$에서

$\cos 60^\circ=\dfrac{\overline{CH}}{4}=\dfrac{1}{2}$, $2\overline{CH}=4$, $\overline{CH}=2$ cm

$\sin 60^\circ=\dfrac{\overline{DH}}{4}=\dfrac{\sqrt{3}}{2}$, $2\overline{DH}=4\sqrt{3}$, $\overline{DH}=2\sqrt{3}$ cm

즉, 직각삼각형 DBH에서

$\overline{BD}=\sqrt{(6+2)^2+(2\sqrt{3})^2}=2\sqrt{19}(cm)$

03 ① $\sin 42^\circ=0.6691$ ② $\cos 42^\circ=0.7431$

③ $\tan 42^\circ=0.9004$ ⑤ $\cos 48^\circ=0.6691$

04 $45^\circ < x < 90^\circ$일 때, $\cos x < \sin x$, 즉 $\cos x - \sin x < 0$이고, $\sin x > 0$이므로

$\sqrt{(\cos x - \sin x)^2} - \sqrt{(\sin x)^2}$

$= |\cos x - \sin x| - |\sin x| = -(\cos x - \sin x) - \sin x$

$= -\cos x + \sin x - \sin x = -\cos x$

05 $\sin x = \dfrac{\overline{AB}}{1} = \dfrac{0.5736}{1} = 0.5736$이므로 $x = 35^\circ$

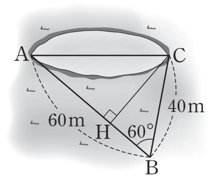
이때 $\cos 35^\circ = \dfrac{\overline{OB}}{1} = 0.8192$, 즉 $\overline{OB} = 0.8192$이므로

$\overline{BD} = \overline{OD} - \overline{OB} = 1 - 0.8192 = 0.1808$

06 $\overline{BC} = 5\tan 60^\circ = 5\sqrt{3}(\mathrm{m})$

즉, 가로등의 높이는 $5\sqrt{3}$ m이다.

07 꼭짓점 C에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 H로 놓으면 △BCH에서



$\overline{CH} = 40\sin 60^\circ = 40 \times \dfrac{\sqrt{3}}{2}$

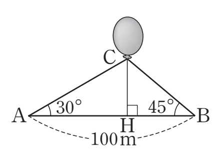
$= 20\sqrt{3}(\mathrm{m})$

또, $\overline{BH} = 40\cos 60^\circ = 40 \times \dfrac{1}{2} = 20(\mathrm{m})$이므로

$\overline{AH} = 60 - 20 = 40(\mathrm{m})$

이때 직각삼각형 AHC에서 $\overline{AC} = \sqrt{(20\sqrt{3})^2 + 40^2} = 20\sqrt{7}(\mathrm{m})$

08 꼭짓점 C에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 H, $\overline{CH} = h$ m로 놓으면



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

$= \sqrt{3}h(\mathrm{m})$

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

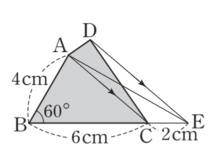
이때 $\overline{AB} = \overline{AH} + \overline{BH}$이므로

$100 = \sqrt{3}h + h$, $(\sqrt{3}+1)h = 100$

$h = \dfrac{100}{\sqrt{3}+1} = 50(\sqrt{3}-1)$

따라서 지면에서 풍선까지의 높이는 $50(\sqrt{3}-1)$ m이다.

09 $\overline{AC} /\!/ \overline{DE}$이므로 $\triangle ACD = \triangle ACE$



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

$= \triangle ABC + \triangle ACE$

$= \triangle ABE$

$= \dfrac{1}{2} \times (6+2) \times 4 \times \sin 60^\circ = \dfrac{1}{2} \times 8 \times 4 \times \dfrac{\sqrt{3}}{2}$

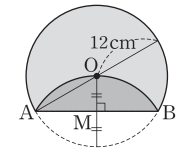
$= 8\sqrt{3}(\mathrm{cm}^2)$

10 $\square ABCD = \dfrac{1}{2} \times 4 \times 10 \times \sin 30^\circ = \dfrac{1}{2} \times 4 \times 10 \times \dfrac{1}{2} = 10(\mathrm{cm}^2)$

11 $\overline{AH} = \dfrac{1}{2}\overline{AB} = \dfrac{1}{2} \times 8 = 4(\mathrm{cm})$이므로 직각삼각형 OAH에서

$x = \sqrt{5^2 - 4^2} = 3$

12 원의 중심 O에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 M으로 놓으면



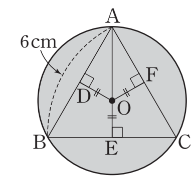
$\overline{OM} = \dfrac{1}{2} \times 12 = 6(\mathrm{cm})$

$\overline{OA}$를 그으면 직각삼각형 OAM에서

$\overline{AM} = \sqrt{12^2 - 6^2} = 6\sqrt{3}(\mathrm{cm})$

∴ $\overline{AB} = 2\overline{AM} = 2 \times 6\sqrt{3} = 12\sqrt{3}(\mathrm{cm})$

13 $\overline{OD} = \overline{OE} = \overline{OF}$이면 $\overline{AB} = \overline{BC} = \overline{AC}$이므로 △ABC는 정삼각형이고



$\overline{BE} = \dfrac{1}{2}\overline{BC} = \dfrac{1}{2} \times 6 = 3(\mathrm{cm})$

$\overline{AO}$를 그으면 직각삼각형 ABE에서

$\overline{AE} = \sqrt{6^2 - 3^2} = 3\sqrt{3}(\mathrm{cm})$

이때 점 O는 △ABC의 무게중심이므로

$\overline{AO} = \dfrac{2}{3} \times 3\sqrt{3} = 2\sqrt{3}(\mathrm{cm})$

따라서 원 O의 넓이는 $\pi \times (2\sqrt{3})^2 = 12\pi(\mathrm{cm}^2)$

14 $\overline{PA} = \overline{PB}$이므로 $\angle ABP = \dfrac{1}{2} \times (180^\circ - 70^\circ) = 55^\circ$

이때 $\angle OBP = 90^\circ$이므로 $\angle x = 90^\circ - 55^\circ = 35^\circ$

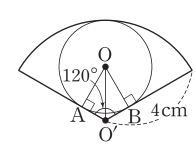
15 색칠한 부분의 넓이는 $\left(\dfrac{1}{2} \times 8\right)^2 \pi = 16\pi(\mathrm{cm}^2)$

16 $\overline{EC} = x$ cm로 놓으면 $\overline{AB} + \overline{CD} = \overline{AD} + \overline{BC}$이므로

$9 + (3 + x) = 7 + 10$, $12 + x = 17$, $x = 5$

∴ $\overline{EC} = 5$ cm

17 그림과 같이 원의 중심 O에서 부채꼴 O′의 두 반지름에 내린 수선의 발을 각각 A, B로 놓자.



이때 △OAO′≡△OBO′ (RHS 합동)이므로

$\angle OO'A = \dfrac{1}{2} \times 120^\circ = 60^\circ$

$\overline{OA} = r$ cm로 놓으면 $\overline{OO'} = (4 - r)$ cm이므로

$\sin 60^\circ = \dfrac{r}{4-r} = \dfrac{\sqrt{3}}{2}$, $2r = 4\sqrt{3} - \sqrt{3}r$, $(2+\sqrt{3})r = 4\sqrt{3}$

$r = \dfrac{4\sqrt{3}}{2+\sqrt{3}} = 4\sqrt{3}(2-\sqrt{3}) = 8\sqrt{3} - 12(\mathrm{cm})$

따라서 원 O의 반지름의 길이는 $(8\sqrt{3} - 12)$ cm이다.

18 $\angle OBP = \angle OAP = 90^\circ$ (①)이므로

$\angle AOB = 180^\circ - 46^\circ = 134^\circ$ (②)

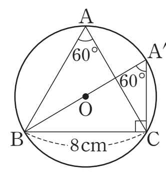
이때 $\overline{PA}=\overline{PB}$이므로

$\angle PAB=\angle PBA=\frac{1}{2}\times(180^\circ-46^\circ)=67^\circ$ (⑤)

즉, $\angle OAB=\angle OBA=90^\circ-67^\circ=23^\circ$ (③)

④ $\angle ACB=\frac{1}{2}\angle AOB=\frac{1}{2}\times 134^\circ=67^\circ$

19 $\overline{BO}$의 연장선이 원 O와 만나는 점을 A′으로 놓으면

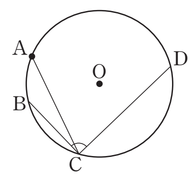


$\angle BCA'=90^\circ$, $\angle BA'C=\angle A=60^\circ$

즉, $\sin 60^\circ=\frac{8}{\overline{A'B}}=\frac{\sqrt{3}}{2}$이므로

$\sqrt{3}\,\overline{A'B}=16$, $\overline{A'B}=\frac{16\sqrt{3}}{3}$ cm

20 원주각의 크기와 호의 길이는 정비례하므로 $\overline{AC}$를 그으면



$\angle BCA=180^\circ\times\frac{1}{1+2+3+4}=18^\circ$

$\angle ACD=180^\circ\times\frac{4}{1+2+3+4}=72^\circ$

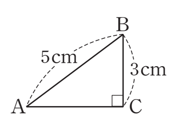
$\therefore\ \angle BCD=\angle BCA+\angle ACD=18^\circ+72^\circ=90^\circ$

[다른 풀이]

$\widehat{AB}$와 $\widehat{AD}$의 길이의 합은 원주의 $\frac{1+4}{1+2+3+4}=\frac{1}{2}$이므로

$\angle BCD=180^\circ\times\frac{1}{2}=90^\circ$

21 $5\sin A-3=0$에서 $5\sin A=3$, $\sin A=\frac{3}{5}$



이때 $\angle C=90^\circ$, $\sin A=\frac{3}{5}$이므로 그림과 같은 직각삼각형 ABC를 생각할 수 있다. …… ❶

직각삼각형 ABC에서

$\overline{AC}=\sqrt{5^2-3^2}=\sqrt{16}=4$ …… ❷

즉, $\cos A=\frac{\overline{AC}}{\overline{AB}}=\frac{4}{5}$, $\tan A=\frac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\frac{3}{4}$이므로 …… ❸

$\cos A\times\tan A=\frac{4}{5}\times\frac{3}{4}=\frac{3}{5}$ …… ❹

$\therefore\ \frac{3}{5}$

채점기준	배점
❶ 조건을 만족시키는 직각삼각형을 바르게 제시하였다.	3
❷ $\overline{AC}$의 길이를 바르게 구하였다.	1
❸ $\cos A$, $\tan A$의 값을 각각 바르게 구하였다.	2
❹ $\cos A\times\tan A$의 값을 바르게 구하였다.	1

22 $\sin 45^\circ\times\cos 0^\circ\times\tan 60^\circ-\sin 60^\circ\times\sin 90^\circ\times\tan 0^\circ$

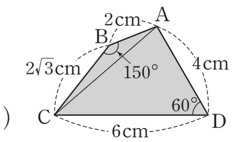
$=\frac{\sqrt{2}}{2}\times 1\times\sqrt{3}-\frac{\sqrt{3}}{2}\times 1\times 0$ …… ❶

$=\frac{\sqrt{6}}{2}-0=\frac{\sqrt{6}}{2}$ …… ❷

$\therefore\ \frac{\sqrt{6}}{2}$

채점기준	배점
❶ 주어진 삼각비의 값을 각각 바르게 제시하였다.	3
❷ 주어진 식을 바르게 계산하였다.	2

23 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면



$\triangle ABC$

$=\frac{1}{2}\times\overline{AB}\times\overline{BC}\times\sin(180^\circ-150^\circ)$

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

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

또, $\triangle ACD=\frac{1}{2}\times\overline{AD}\times\overline{CD}\times\sin 60^\circ=\frac{1}{2}\times 4\times 6\times\frac{\sqrt{3}}{2}$

$=6\sqrt{3}(\text{cm}^2)$ …… ❷

$\therefore\ \square ABCD=\triangle ABC+\triangle ACD=\sqrt{3}+6\sqrt{3}=7\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

…… ❸

채점기준	배점
❶ $\triangle ABC$의 넓이를 바르게 구하였다.	2
❷ $\triangle ACD$의 넓이를 바르게 구하였다.	2
❸ $\square ABCD$의 넓이를 바르게 구하였다.	2

24 $\overline{CF}=\overline{CE}=x$ cm이므로

$\overline{AD}=\overline{AF}=(9-x)$ cm

$\overline{BD}=\overline{BE}=(12-x)$ cm …… ❶

이때 $\overline{AB}=\overline{AD}+\overline{BD}$이므로

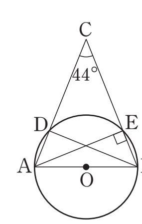
$11=(9-x)+(12-x)$, $11=21-2x$

$2x=10$, $x=5$ …… ❷

$\therefore\ 5$

채점기준	배점
❶ $\overline{AD}$, $\overline{BD}$의 길이를 x를 사용하여 각각 바르게 제시하였다.	3
❷ x의 값을 바르게 구하였다.	2

25 그림과 같이 $\overline{AE}$를 그으면 $\angle AEB=90^\circ$이므로



직각삼각형 ACE에서

$\angle CAE=90^\circ-44^\circ=46^\circ$ …… ❶

또, $\overline{DB}$를 그으면

$\angle DBE=\angle DAE=46^\circ$ …… ❷

이때 $\widehat{AD}=\widehat{BE}$이므로

$\angle DBA=\angle EAB=\angle a$로 놓자.

즉, $\angle ABE=\angle DBA+\angle DBE=\angle a+46^\circ$이므로 $\triangle ABE$에서

$\angle a+(\angle a+46^\circ)=90^\circ$

$2\angle a=44^\circ$, $\angle a=22^\circ$ …… ❸

$\therefore\ \angle ABE=22^\circ+46^\circ=68^\circ$ …… ❹

채점기준	배점
❶ $\angle$CAE의 크기를 바르게 구하였다.	2
❷ $\angle$DBE의 크기를 바르게 구하였다.	1
❸ $\angle a$의 크기를 바르게 구하였다.	3
❹ $\angle$ABE의 크기를 바르게 구하였다.	1

족집게 마무리 객관식 80선

106~119p

01 직각삼각형 ABC에서 $\overline{BC}=\sqrt{2^2-(\sqrt{3})^2}=1$(cm)

$\therefore \sin A=\dfrac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\dfrac{1}{2}$

02 직각삼각형 ABC에서

$\overline{AC}=\sqrt{6^2-2^2}=4\sqrt{2}$(cm)

① $\sin A=\dfrac{2}{6}=\dfrac{1}{3}$　② $\cos A=\dfrac{4\sqrt{2}}{6}=\dfrac{2\sqrt{2}}{3}$

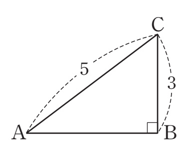
④ $\sin B=\dfrac{4\sqrt{2}}{6}=\dfrac{2\sqrt{2}}{3}$　⑤ $\tan B=\dfrac{4\sqrt{2}}{2}=2\sqrt{2}$

03 $\tan A=\dfrac{\overline{BC}}{\overline{AB}}=\dfrac{4}{\overline{AB}}=\dfrac{1}{3}$, $\overline{AB}=12$ cm

이때 직각삼각형 ABC에서

$\overline{AC}=\sqrt{12^2+4^2}=4\sqrt{10}$(cm)

04 $\sin A=\dfrac{3}{5}$이므로 그림과 같은 직각삼각형 ABC를 생각할 수 있다. 이때 직각삼각형 ABC에서 $\overline{AB}=\sqrt{5^2-3^2}=4$이므로



$\cos A=\dfrac{4}{5}$

05 일차방정식 $5x-2y+10=0$의 그래프의 x절편은 -2, y절편은 5이므로 그래프와 x축, y축으로 둘러싸인 삼각형의 빗변의 길이는

$\sqrt{2^2+5^2}=\sqrt{29}$

$\therefore \sin a=\dfrac{5}{\sqrt{29}}=\dfrac{5\sqrt{29}}{29}$

06 직각삼각형 ABC에서 $\overline{AB}=\sqrt{2^2+1^2}=\sqrt{5}$(cm)

이때 $\triangle ABC \backsim \triangle ACH \backsim \triangle CBH$ (AA 닮음)이므로

$\angle ABC=\angle ACH=\angle x$, $\angle BAC=\angle BCH=\angle y$

즉, 직각삼각형 ABC에서 $\sin x-\cos y=\dfrac{2\sqrt{5}}{5}-\dfrac{2\sqrt{5}}{5}=0$

07 직각삼각형 FGH에서 $\overline{FH}=\sqrt{3^2+4^2}=5$(cm)

직각삼각형 BFH에서 $\overline{BH}=\sqrt{5^2+5^2}=5\sqrt{2}$(cm)

$\therefore \sin x=\dfrac{\overline{BF}}{\overline{BH}}=\dfrac{5}{5\sqrt{2}}=\dfrac{\sqrt{2}}{2}$

08 $1+4\times\sin 30^\circ\times\tan 45^\circ\times\cos 60^\circ=1+4\times\dfrac{1}{2}\times1\times\dfrac{1}{2}=2$

09 $\tan 45^\circ=1$이므로 $90^\circ-3x=45^\circ$, $3x=45^\circ$, $x=15^\circ$

$\therefore \sin 3x\times\cos 2x=\sin 45^\circ\times\cos 30^\circ=\dfrac{\sqrt{2}}{2}\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}=\dfrac{\sqrt{6}}{4}$

10 $\sin 30^\circ=\dfrac{x}{4}=\dfrac{1}{2}$이므로 $2x=4$, $x=2$

$\cos 30^\circ=\dfrac{y}{4}=\dfrac{\sqrt{3}}{2}$이므로 $2y=4\sqrt{3}$, $y=2\sqrt{3}$

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

11 $\triangle$BCD에서 $\tan 45^\circ=\dfrac{\overline{BC}}{3\sqrt{3}}=1$이므로 $\overline{BC}=3\sqrt{3}$ cm

$\triangle$ABC에서 $\tan 60^\circ=\dfrac{3\sqrt{3}}{\overline{AB}}=\sqrt{3}$이므로 $\sqrt{3}\,\overline{AB}=3\sqrt{3}$

$\therefore \overline{AB}=3$ cm

12 $\triangle$ABC에서 $\tan 60^\circ=\dfrac{\overline{BC}}{1}=\sqrt{3}$이므로 $\overline{BC}=\sqrt{3}$ cm

또, $\cos 60^\circ=\dfrac{1}{\overline{AC}}=\dfrac{1}{2}$이므로 $\overline{AC}=2$ cm

이때 $\triangle$ACD는 $\overline{AC}=\overline{CD}$인 이등변삼각형이고,

$\angle ACB=90^\circ-60^\circ=30^\circ$이므로

$\overline{CD}=\overline{AC}=2$ cm, $\angle ADC=\angle DAC=\dfrac{1}{2}\times30^\circ=15^\circ$

즉, $\triangle$ABD에서 $\tan 15^\circ=\dfrac{\overline{AB}}{\overline{BD}}=\dfrac{1}{2+\sqrt{3}}=2-\sqrt{3}$

13 ① $\sin x=\dfrac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\overline{BC}$　② $\cos y=\dfrac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\overline{BC}$

③ $\cos x=\dfrac{\overline{AB}}{\overline{AC}}=\overline{AB}$　④ $\sin z=\sin y=\dfrac{\overline{AB}}{\overline{AC}}=\overline{AB}$

⑤ $\tan x=\dfrac{\overline{DE}}{\overline{AD}}=\overline{DE}$

14 $\tan 48^\circ=\dfrac{1.111}{1}=1.111$

$\cos 42^\circ=\dfrac{0.743}{1}=0.743$

$\therefore \tan 48^\circ-\cos 42^\circ=1.111-0.743=0.368$

15 ① $\sin 30^\circ+\cos 60^\circ=\dfrac{1}{2}+\dfrac{1}{2}=1$

② $\tan 45^\circ-\sin 90^\circ=1-1=0$

③ $\sin 60^\circ+\cos 45^\circ\times\tan 0^\circ=\dfrac{\sqrt{3}}{2}+\dfrac{\sqrt{2}}{2}\times0=\dfrac{\sqrt{3}}{2}$

④ $\sin 90^\circ\times\cos 0^\circ+\sin 0^\circ\times\cos 90^\circ=1\times1+0\times0=1$

⑤ $\sin 45^\circ\times\cos 45^\circ+\tan 60^\circ\times\sin 60^\circ$

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

16 $\sin 30^\circ \times \cos 60^\circ + \sin 90^\circ - \tan 0^\circ + \cos 0^\circ$

$=\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}+1-0+1=\frac{9}{4}$

17 $45^\circ < 55^\circ < 90^\circ$이므로 $\cos 55^\circ < \sin 55^\circ < \tan 55^\circ$

$\therefore B<A<C$

18 $45^\circ < A < 90^\circ$일 때, $\cos A < \sin A$, 즉 $\cos A - \sin A < 0$이고, $\sin A + \cos A > 0$이므로

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

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

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

$=-\cos A+\sin A+\sin A+\cos A=2\sin A=\frac{8}{5}$

즉, $\sin A=\frac{4}{5}$이므로 빗변의 길이가 5, 높이가 4인 직각삼각형을 생각할 수 있다. 이때 밑변의 길이는 $\sqrt{5^2-4^2}=3$이므로

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

19 $\sin 11^\circ=0.1908$, $\cos 13^\circ=0.9744$, $\tan 15^\circ=0.2679$이므로

$\sin 11^\circ+\cos 13^\circ-2\tan 15^\circ=0.1908+0.9744-0.5358$

$=0.6294$

20 $\tan 41^\circ=\frac{x}{10}=0.8693$이므로 $x=8.693$

21 $\overline{AB}=\frac{\overline{AC}}{\sin B}=\frac{5}{\sin 28^\circ}$

22 직각삼각형 BFG에서

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

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

$\therefore$ (직육면체의 부피)$=(6\times 4\sqrt{3})\times 4=96\sqrt{3}(\text{cm}^3)$

23 $\overline{BC}=200\tan 20^\circ=200\times 0.36=72(\text{m})$

즉, 절벽의 높이는 72 m이다.

24 $\overline{PS}=30$ m이므로 직각삼각형 PQS에서

$\overline{QS}=30\tan 45^\circ=30(\text{m})$

또, 직각삼각형 PSR에서 $\overline{RS}=30\tan 60^\circ=30\sqrt{3}(\text{m})$

이때 $\overline{QR}=\overline{QS}+\overline{RS}=30+30\sqrt{3}=30(1+\sqrt{3})(\text{m})$이므로

B건물의 높이는 $30(1+\sqrt{3})$ m이다.

25 $\overline{AB}=12\tan 30^\circ=12\times\frac{\sqrt{3}}{3}=4\sqrt{3}(\text{m})$

$\overline{AC}=\frac{12}{\cos 30^\circ}=12\times\frac{2}{\sqrt{3}}=8\sqrt{3}(\text{m})$

즉, 처음 나무의 높이는 $4\sqrt{3}+8\sqrt{3}=12\sqrt{3}(\text{m})$

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

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

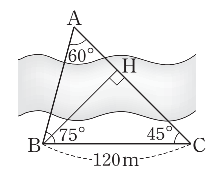
$\overline{CH}=8-2=6(\text{cm})$

이때 직각삼각형 AHC에서

$\overline{AC}=\sqrt{(2\sqrt{3})^2+6^2}=4\sqrt{3}(\text{cm})$

$\therefore$ ($\triangle$AHC의 둘레의 길이)$=2\sqrt{3}+6+4\sqrt{3}=6+6\sqrt{3}(\text{cm})$

27 꼭짓점 B에서 $\overline{AC}$에 내린 수선의 발을 H로 놓으면 직각삼각형 BCH에서



$\overline{BH}=120\sin 45^\circ=120\times\frac{\sqrt{2}}{2}$

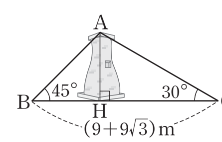
$=60\sqrt{2}(\text{m})$

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

$\overline{AB}=\frac{60\sqrt{2}}{\sin 60^\circ}=60\sqrt{2}\times\frac{2}{\sqrt{3}}=40\sqrt{6}(\text{m})$

즉, 두 지점 A, B 사이의 거리는 $40\sqrt{6}$ m이다.

28 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H, $\overline{AH}=h$ m로 놓으면



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

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

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

$9+9\sqrt{3}=h+\sqrt{3}h$, $(1+\sqrt{3})h=9(1+\sqrt{3})$, $h=9$

따라서 첨성대의 높이는 9 m이다.

29 $\overline{BC}=h$ m로 놓으면

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

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

이때 $\overline{AD}=\overline{AB}-\overline{DB}$이므로

$100=h-\frac{\sqrt{3}}{3}h$, $\frac{3-\sqrt{3}}{3}h=100$, $h=\frac{300}{3-\sqrt{3}}=50(3+\sqrt{3})$

따라서 산의 높이는 $50(3+\sqrt{3})$ m이다.

30 $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 5\times 4\times\sin 30^\circ=\frac{1}{2}\times 5\times 4\times\frac{1}{2}=5(\text{cm}^2)$

31 $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times\overline{AC}\times 2\sqrt{2}\times\sin 45^\circ=5(\text{cm}^2)$이므로

$\frac{1}{2}\times\overline{AC}\times 2\sqrt{2}\times\frac{\sqrt{2}}{2}=5$, $\overline{AC}=5$ cm

32 $\angle B=\angle C=15^\circ$이므로 $\angle A=180^\circ-2\times15^\circ=150^\circ$

$\therefore$ (이등변삼각형 ABC의 넓이)

$=\frac{1}{2}\times\overline{AB}\times\overline{AC}\times(180^\circ-150^\circ)=\frac{1}{2}\times\overline{AB}\times\overline{AC}\times\sin 30^\circ$

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

33 $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times8\times5\times\sin(180^\circ-B)=10\sqrt{3}(\text{cm}^2)$이므로

$20\sin(180^\circ-B)=10\sqrt{3}$, $\sin(180^\circ-B)=\frac{\sqrt{3}}{2}$

이때 $180^\circ-B=60^\circ$이어야 하므로 $\angle B=120^\circ$

34 $\triangle OCA$는 $\overline{OC}=\overline{OA}=4$ cm인 이등변삼각형이므로

$\angle AOC=180^\circ-2\times30^\circ=120^\circ$

$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)

=(반원 O의 넓이)−($\triangle OCA$의 넓이)

$=\frac{1}{2}\times\pi\times4^2-\frac{1}{2}\times4\times4\times\sin(180^\circ-120^\circ)$

$=8\pi-\frac{1}{2}\times4\times4\times\sin 60^\circ=8\pi-\frac{1}{2}\times4\times4\times\frac{\sqrt{3}}{2}$

$=8\pi-4\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

35 직각삼각형 ABC에서 $\overline{AC}=12\sin 60^\circ=12\times\frac{\sqrt{3}}{2}=6\sqrt{3}(\text{cm})$

이때 $\angle ACB=90^\circ-60^\circ=30^\circ$이므로

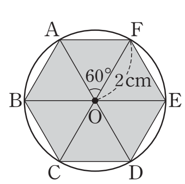
$\square ABCD=\triangle ABC+\triangle ACD$

$=\frac{1}{2}\times12\times6\sqrt{3}\times\sin 30^\circ+\frac{1}{2}\times8\times6\sqrt{3}\times\sin 30^\circ$

$=\frac{1}{2}\times12\times6\sqrt{3}\times\frac{1}{2}+\frac{1}{2}\times8\times6\sqrt{3}\times\frac{1}{2}$

$=18\sqrt{3}+12\sqrt{3}=30\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

36 그림과 같이 보조선을 그으면 정육각형은 6개의 합동인 이등변삼각형으로 나누어진다. 이때 이등변삼각형의 꼭지각의 크기는



$\frac{360^\circ}{6}=60^\circ$

$\therefore$ (정육각형의 넓이)$=6\times\left(\frac{1}{2}\times2\times2\times\sin 60^\circ\right)$

$=6\times\left(\frac{1}{2}\times2\times2\times\frac{\sqrt{3}}{2}\right)=6\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

37 $\square ABCD=5\times10\times\sin(180^\circ-135^\circ)=5\times10\times\sin 45^\circ$

$=5\times10\times\frac{\sqrt{2}}{2}=25\sqrt{2}(\text{cm}^2)$

38 $\triangle ABO=\frac{1}{4}\square ABCD=\frac{1}{4}\times(6\times8\times\sin 60^\circ)$

$=\frac{1}{4}\times\left(6\times8\times\frac{\sqrt{3}}{2}\right)=6\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

39 마름모는 평행사변형이므로

(마름모 ABCD의 넓이)$=8\times8\times\sin 30^\circ=8\times8\times\frac{1}{2}$

$=32(\text{cm}^2)$

40 $\square ABCD=\frac{1}{2}\times8\times10\times\sin(180^\circ-135^\circ)$

$=\frac{1}{2}\times8\times10\times\sin 45^\circ$

$=\frac{1}{2}\times8\times10\times\frac{\sqrt{2}}{2}=20\sqrt{2}(\text{cm}^2)$

41 $\square ABCD=\frac{1}{2}\times\overline{AC}\times\overline{BD}\times\sin 60^\circ=25\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

이때 $\overline{AC}=\overline{BD}$이므로

$\frac{1}{2}\times\overline{AC}\times\overline{AC}\times\frac{\sqrt{3}}{2}=25\sqrt{3}$

$\overline{AC}^2=100$, $\overline{AC}=10$ cm ($\because$ $\overline{AC}>0$)

$\therefore$ $\overline{AC}+\overline{BD}=2\overline{AC}=2\times10=20(\text{cm})$

42 $x=\sqrt{2^2+2^2}=2\sqrt{2}$

43 $\overline{OB}=r$ cm로 놓으면

$\overline{OM}=(r-5)$ cm, $\overline{OB}=\overline{OA}=8$ cm이므로

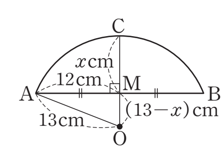
직각삼각형 OMB에서

$(r-5)^2+8^2=r^2$, $r^2-10r+89=r^2$

$-10r=-89$, $r=8.9$

$\therefore$ $\overline{OB}=8.9$ cm

44 $\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times24=12(\text{cm})$



그림과 같이 원의 중심 O를 잡고

$\overline{CM}=x$ cm로 놓으면

직각삼각형 OMA에서

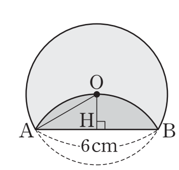
$(13-x)^2+12^2=13^2$이므로

$x^2-26x+169+144=169$, $x^2-26x+144=0$

$(x-8)(x-18)=0$, $x=8$ ($\because$ $0<x<13$)

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

45 원의 중심 O에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 H로 놓으면



$\overline{AH}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times6=3(\text{cm})$

원 O의 반지름의 길이를 r cm로 놓으면

$\overline{OH}=\frac{1}{2}r$ cm이므로 직각삼각형 OAH에서

$3^2+\left(\frac{1}{2}r\right)^2=r^2$, $9+\frac{1}{4}r^2=r^2$, $-\frac{3}{4}r^2=-9$

$r^2=12$, $r=2\sqrt{3}$

따라서 원 O의 반지름의 길이는 $2\sqrt{3}$ cm이다.

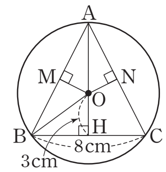
46 ④ $\overline{BM}=\overline{ON}$임은 알 수 없다.

47 $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{AB}=\overline{AC}$

즉, $\triangle ABC$는 이등변삼각형이므로

$\angle BAC=180^\circ-2\times 42^\circ=96^\circ$

48 $\overline{OM}=\overline{ON}$에서 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로 $\triangle ABC$는 이등변삼각형이고 $\overline{AH}$는 원의 중심 O를 지나고 $\overline{BC}$를 수직이등분한다.



이때 $\overline{BH}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 8=4(\text{cm})$이므로

직각삼각형 OBH에서 $\overline{OB}=\sqrt{4^2+3^2}=5(\text{cm})$

즉, $\overline{AH}=\overline{AO}+\overline{OH}=5+3=8(\text{cm})$이므로

직각삼각형 ABH에서 $\overline{AB}=\sqrt{4^2+8^2}=4\sqrt{5}(\text{cm})$

49 $\angle ATO=90^\circ$이므로 직각삼각형 OAT에서

$\angle x=180^\circ-(90^\circ+72^\circ)=18^\circ$

50 $\overline{PA}=\overline{PB}$이므로 $\triangle PBA$에서 $\angle APB=180^\circ-2\times 75^\circ=30^\circ$

이때 $\angle PAO=\angle PBO=90^\circ$이므로 $\angle AOB=180^\circ-30^\circ=150^\circ$

따라서 색칠한 부분의 넓이는

$\pi\times 6^2\times\frac{360-150}{360}=36\pi\times\frac{7}{12}=21\pi(\text{cm}^2)$

[다른 풀이]

$\angle APO=90^\circ$이므로 $\angle OAB=90^\circ-75^\circ=15^\circ$

이때 $\triangle OAB$는 $\overline{OA}=\overline{OB}$인 이등변삼각형이므로

$\angle AOB=180^\circ-2\times 15=150^\circ$

따라서 색칠한 부분의 넓이는

$\pi\times 6^2\times\frac{360-150}{360}=36\pi\times\frac{7}{12}=21\pi(\text{cm}^2)$

51 ① $\overline{OA}=7$ cm임은 알 수 없다.

52 직각삼각형 POT에서 $\overline{PT}=\sqrt{17^2-8^2}=15(\text{cm})$

이때 $\angle POT\equiv\triangle POT'$ (RHS 합동)이므로

(색칠한 부분의 넓이)$=2\triangle POT=2\times\left(\frac{1}{2}\times 15\times 8\right)$

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

53 $\overline{BF}=\overline{BE}$, $\overline{CF}=\overline{CD}$이므로 $\triangle ABC$의 둘레의 길이는

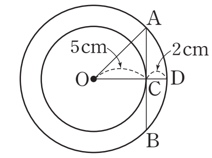
$\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{AC}=\overline{AB}+(\overline{BF}+\overline{CF})+\overline{AC}$

$=(\overline{AB}+\overline{BE})+(\overline{CD}+\overline{AC})$

$=\overline{AE}+\overline{AD}=2\overline{AD}$

$=2\times 9=18(\text{cm})$

54 그림과 같이 $\overline{OA}$를 그으면



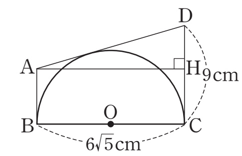
$\overline{OA}=\overline{OD}=5+2=7(\text{cm})$

직각삼각형 OCA에서

$\overline{AC}=\sqrt{7^2-5^2}=2\sqrt{6}(\text{cm})$

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

55 점 A에서 $\overline{DC}$에 내린 수선의 발을 H로 놓고 $\overline{AB}=x$ cm로 놓으면



$\overline{DH}=(9-x)$ cm,

$\overline{AD}=(9+x)$ cm이므로

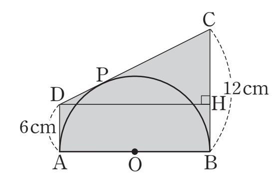
직각삼각형 AHD에서

$(9-x)^2+(6\sqrt{5})^2=(9+x)^2$

$x^2-18x+261=x^2+18x+81,\ -36x=-180,\ x=5$

$\therefore\ \overline{AB}=5$ cm

56 $\overline{CP}=\overline{CA}=6$ cm,



$\overline{DP}=\overline{DB}=12$ cm이므로

$\overline{CD}=6+12=18(\text{cm})$

그림과 같이 점 C에서 $\overline{BD}$에 내린 수선의 발을 H로 놓으면

$\overline{DH}=\overline{BD}-\overline{BH}=12-6=6(\text{cm})$이므로 직각삼각형 CHD에서

$\overline{CH}=\sqrt{18^2-6^2}=12\sqrt{2}(\text{cm})$

이때 $\overline{AB}=\overline{CH}=12\sqrt{2}$ cm이므로 사다리꼴 ABDC의 넓이는

$\frac{1}{2}\times(6+12)\times 12\sqrt{2}=108\sqrt{2}(\text{cm}^2)$

57 $\overline{AF}=\overline{AD}=3$ cm, $\overline{BD}=\overline{BE}=4$ cm, $\overline{CE}=\overline{CF}=x$ cm이므로

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

$=2(\overline{AD}+\overline{BE}+\overline{CF})$

$=2(3+4+x)=2(7+x)$

즉, $2x+14=28$이므로 $2x=14,\ x=7$

58 $\overline{CD}=\overline{CE}=x$ cm로 놓으면

$\overline{AF}=\overline{AE}=(8-x)$ cm, $\overline{BF}=\overline{BD}=(10-x)$ cm

즉, $\overline{AB}=\overline{AF}+\overline{BF}$에서 $12=(8-x)+(10-x),\ 2x=6,\ x=3$

이므로 $\overline{CD}=3$ cm

따라서 $\triangle PQC$의 둘레의 길이는

$\overline{CP}+\overline{PQ}+\overline{QC}=\overline{CP}+(\overline{PG}+\overline{QG})+\overline{QC}$

$=(\overline{CP}+\overline{PE})+(\overline{QD}+\overline{QC})$

$=\overline{CE}+\overline{CD}=2\overline{CD}=2\times 3=6(\text{cm})$

59 직각삼각형 ABC에서 $\overline{AC}=\sqrt{25^2-15^2}=20(\text{cm})$

원 O의 반지름의 길이를 r cm로 놓으면

$\frac{1}{2}\times r\times(25+15+20)=\frac{1}{2}\times 15\times 20,\ 30r=150,\ r=5$

따라서 원 O의 둘레의 길이는 $2\pi\times 5=10\pi(\text{cm})$

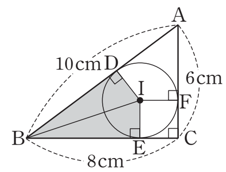
60 원 I의 반지름의 길이를 r cm로 놓으면

$\frac{1}{2}\times r\times(10+8+6)=\frac{1}{2}\times 8\times 6$, $12r=24$, $r=2$

즉, $\overline{EC}=\overline{IE}=2$ cm이므로

$\overline{BE}=8-2=6$(cm)

이때 그림과 같이 $\overline{BI}$를 그으면



△IBD≡△IBE (RHS 합동)이므로

$\square DBEI=2\triangle IBE=2\times\left(\frac{1}{2}\times 6\times 2\right)=12(\text{cm}^2)$

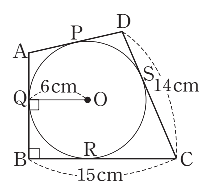
61 $\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}$이므로

$8+\overline{CD}=5+10$, $\overline{CD}=7$ cm

62 그림에서 $\overline{BQ}=\overline{BR}=6$ cm이므로

$\overline{CS}=\overline{CR}=15-6=9$(cm)

∴ $\overline{PD}=\overline{DS}=14-9=5$(cm)



63 $\overline{DE}=x$ cm로 놓으면 $\overline{AE}=(7-x)$ cm

또, $\overline{DE}+\overline{BC}=\overline{BE}+\overline{CD}$이므로

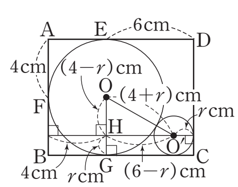
$x+7=\overline{BE}+4$, $\overline{BE}=(x+3)$ cm

∴ (△ABE의 둘레의 길이)$=\overline{AB}+\overline{BE}+\overline{AE}$

$=4+(x+3)+(7-x)$

$=14$(cm)

64 원 O′의 반지름의 길이를 r cm, 점 O′에서 $\overline{OG}$에 내린 수선의 발을 H로 놓으면 $\overline{OO'}=(4+r)$ cm



$\overline{OH}=(4-r)$ cm, $\overline{O'H}=(6-r)$ cm

이므로

직각삼각형 OHO′에서

$(4-r)^2+(6-r)^2=(4+r)^2$, $r^2-28r+36=0$

이때 $0<r<4$이므로 $r=14-4\sqrt{10}$

따라서 원 O′의 반지름의 길이는 $(14-4\sqrt{10})$ cm이다.

65 $\angle AOB=2\angle APB=2\times 40^\circ=80^\circ$

이때 △OAB는 $\overline{OA}=\overline{OB}$인 이등변삼각형이므로

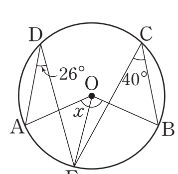
$\angle x=\frac{1}{2}\times(180^\circ-80^\circ)=50^\circ$

66 그림과 같이 $\overline{OE}$를 그으면

$\angle AOE=2\angle ADE=2\times 26^\circ=52^\circ$

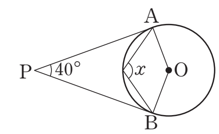
$\angle EOB=2\angle ECB=2\times 40^\circ=80^\circ$

∴ $\angle x=52^\circ+80^\circ=132^\circ$



67 $\angle x=\frac{1}{2}\times(360^\circ-110^\circ)=\frac{1}{2}\times 250^\circ=125^\circ$

68 $\overline{OA}$, $\overline{OB}$를 그으면



$\angle AOB=180^\circ-40^\circ=140^\circ$

∴ $\angle x=\frac{1}{2}\times(360^\circ-140^\circ)$

$=\frac{1}{2}\times 220^\circ=110^\circ$

69 $\angle x=\angle BAC=50^\circ$이므로 $\angle y=60^\circ+50^\circ=110^\circ$

∴ $\angle x+\angle y=160^\circ$

70 $\angle BDC=\angle BAC=\angle x$로 놓으면

$72^\circ=20^\circ+\angle x+\angle x$, $2\angle x=52^\circ$, $\angle x=26^\circ$

∴ $\angle BDP=26^\circ$

71 $\overline{BD}$가 원 O의 지름이므로 $\angle BCD=90^\circ$

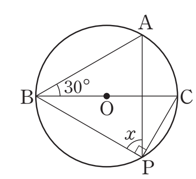
이때 $\angle ACD=\angle ABD=40^\circ$이므로

$\angle ACB=90^\circ-40^\circ=50^\circ$

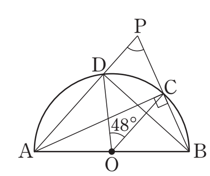
72 그림과 같이 $\overline{CP}$를 그으면 $\angle BPC=90^\circ$

이때 $\angle APC=\angle ABC=30^\circ$이므로

$\angle x=90^\circ-30^\circ=60^\circ$



73 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면 $\angle ACB=90^\circ$



이때

$\angle DAC=\frac{1}{2}\angle DOC=\frac{1}{2}\times 48^\circ=24^\circ$

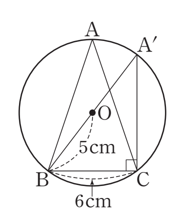
이므로 직각삼각형 PAC에서

$\angle APB=90^\circ-24^\circ=66^\circ$

74 $\overline{BO}$의 연장선이 원 O와 만나는 점을 A′으로 놓으면 $\overline{A'B}=10$ cm

이때 $\angle A'CB=90^\circ$이므로

직각삼각형 A′BC에서 $\overline{A'C}=\sqrt{10^2-6^2}=8$(cm)



즉, $\cos A=\cos A'=\frac{\overline{A'C}}{\overline{A'B}}=\frac{8}{10}=\frac{4}{5}$

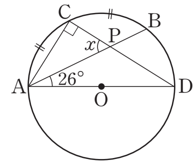
$\sin A=\sin A'=\frac{\overline{BC}}{\overline{A'B}}=\frac{6}{10}=\frac{3}{5}$

이므로 $\cos A-\sin A=\frac{1}{5}$

75 $\angle APB=\angle BPC$이므로 $\widehat{AB}=\widehat{BC}$

∴ $x=6$

76 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면



$\angle ACD=90^\circ$이므로

$\triangle APC$에서 $\angle CAP=90^\circ-\angle x$

이때 $\overset{\frown}{AC}=\overset{\frown}{CB}$이므로

$\angle ADC=\angle CAP=90^\circ-\angle x$

즉, $\triangle PAD$에서 $26^\circ+(90^\circ-\angle x)=\angle x$

$-2\angle x=-116^\circ$, $\angle x=58^\circ$

77 $\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{BC}=3:4$이므로 $\angle APB:\angle BPC=3:4$

$45^\circ:\angle x=3:4$, $3\angle x=180^\circ$, $\angle x=60^\circ$

78 $\angle BAD:\angle ADC=\overset{\frown}{BD}:\overset{\frown}{AC}=3:1$이므로

$\angle x:\angle ADC=3:1$, $3\angle ADC=\angle x$, $\angle ADC=\frac{1}{3}\angle x$

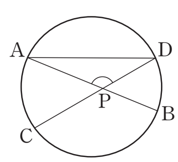
이때 $\triangle APD$에서 $\angle x=20^\circ+\frac{1}{3}\angle x$, $\frac{2}{3}\angle x=20^\circ$, $\angle x=30^\circ$

79 $\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{BC}:\overset{\frown}{CA}=5:6:7$이므로

$\angle ACB:\angle BAC:\angle ABC=5:6:7$

$\therefore \angle BAC=180^\circ\times\frac{6}{5+6+7}=60^\circ$

80 그림과 같이 $\overline{AD}$를 그으면



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

$\angle DAB=180^\circ\times\frac{1}{9}=20^\circ$

즉, $\triangle PDA$에서 $\angle APD=180^\circ-(36^\circ+20^\circ)=124^\circ$

족집게 마무리 서술형 20선 120~124p

01 (1) 직각삼각형 ABC에서

$\overline{AB}=\sqrt{8^2-(4\sqrt{2})^2}=\sqrt{32}=4\sqrt{2}(\text{cm})$ …… ❶

$\therefore 4\sqrt{2}\text{ cm}$

(2) $\sin B=\frac{\overline{AC}}{\overline{BC}}=\frac{4\sqrt{2}}{8}=\frac{\sqrt{2}}{2}$, $\cos B=\frac{\overline{AB}}{\overline{BC}}=\frac{4\sqrt{2}}{8}=\frac{\sqrt{2}}{2}$

$\tan B=\frac{\overline{AC}}{\overline{AB}}=\frac{4\sqrt{2}}{4\sqrt{2}}=1$ …… ❷

$\therefore \sin B=\frac{\sqrt{2}}{2}$, $\cos B=\frac{\sqrt{2}}{2}$, $\tan B=1$

채점기준	배점
❶ $\overline{AB}$의 길이를 바르게 구하였다.	1
❷ $\angle B$의 삼각비의 값을 바르게 구하였다.	6

02 그림에서 $\tan A=\frac{2}{3}$이므로

$\overline{AC}=3$, $\overline{BC}=2$로 놓으면 …… ❶

직각삼각형 BAC에서

$\overline{AB}=\sqrt{3^2+2^2}=\sqrt{13}$ …… ❷

즉, $\sin A=\frac{\overline{BC}}{\overline{AB}}=\frac{2}{\sqrt{13}}=\frac{2\sqrt{13}}{13}$, $\tan B=\frac{\overline{AC}}{\overline{BC}}=\frac{3}{2}$이므로

…… ❸

$\sin A\times\tan B=\frac{2\sqrt{13}}{13}\times\frac{3}{2}=\frac{3\sqrt{13}}{13}$ …… ❹

$\therefore \frac{3\sqrt{13}}{13}$

채점기준	배점
❶ $\overline{AC}$, $\overline{BC}$의 길이를 각각 바르게 제시하였다.	1
❷ $\overline{AB}$의 길이를 바르게 구하였다.	2
❸ $\sin A$, $\tan B$의 값을 각각 바르게 구하였다.	2
❹ $\sin A\times\tan B$의 값을 바르게 구하였다.	1

03 직각삼각형 ABC에서

$\overline{AC}=\sqrt{7^2-3^2}=\sqrt{40}=2\sqrt{10}(\text{cm})$ …… ❶

이때 $\triangle ABC\backsim\triangle ADE$ (AA 닮음)이므로

$\angle ABC=\angle ADE=\angle x$ …… ❷

$\therefore \sin x=\sin(\angle ABC)=\frac{\overline{AC}}{\overline{AB}}=\frac{2\sqrt{10}}{7}$ …… ❸

채점기준	배점
❶ $\overline{AC}$의 길이를 바르게 구하였다.	1
❷ $\angle x$와 크기가 같은 각을 바르게 제시하였다.	3
❸ $\sin x$의 값을 바르게 구하였다.	2

04 직각삼각형 ABC에서

$\overline{AC}=\sqrt{(2\sqrt{5})^2+4^2}=\sqrt{36}=6(\text{cm})$ …… ❶

직각삼각형 GAC에서

$\overline{GA}=\sqrt{6^2+(2\sqrt{6})^2}=\sqrt{60}=2\sqrt{15}(\text{cm})$ …… ❷

즉, 직각삼각형 GAC에서

$\cos x=\frac{\overline{AC}}{\overline{GA}}=\frac{6}{2\sqrt{15}}=\frac{3\sqrt{15}}{15}=\frac{\sqrt{15}}{5}$ …… ❸

$\therefore \frac{\sqrt{15}}{5}$

채점기준	배점
❶ $\overline{AC}$의 길이를 바르게 구하였다.	2
❷ $\overline{GA}$의 길이를 바르게 구하였다.	2
❸ $\cos x$의 값을 바르게 구하였다.	2

05 $\triangle ABH$에서 $\sin 30^\circ=\frac{\overline{BH}}{\overline{AB}}=\frac{\overline{BH}}{2\sqrt{3}}=\frac{1}{2}$이므로

$2\overline{BH}=2\sqrt{3}$, $\overline{BH}=\sqrt{3}\text{ cm}$ …… ❶

또, $\cos 30^\circ=\frac{\overline{AH}}{\overline{AB}}=\frac{\overline{AH}}{2\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{3}}{2}$이므로 $2\overline{AH}=6$, $\overline{AH}=3\text{ cm}$

이때 $\triangle$AHC에서 $\tan 45^\circ=\dfrac{\overline{HC}}{\overline{AH}}=\dfrac{\overline{HC}}{3}=1$이므로

$\overline{HC}=3$ cm …… ❷

즉, $\overline{BC}=\overline{BH}+\overline{HC}=\sqrt{3}+3$(cm) …… ❸

$\therefore$ $(\sqrt{3}+3)$ cm

채점기준	배점
❶ $\overline{BH}$의 길이를 바르게 구하였다.	2
❷ $\overline{HC}$의 길이를 바르게 구하였다.	4
❸ $\overline{BC}$의 길이를 바르게 구하였다.	1

06 $\sqrt{3}\times\sin 45^\circ\times\cos 60^\circ-\sqrt{2}\times\cos 0^\circ\div\tan 30^\circ$

$=\sqrt{3}\times\dfrac{\sqrt{2}}{2}\times\dfrac{1}{2}-\sqrt{2}\times1\div\dfrac{\sqrt{3}}{3}$ …… ❶

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

$=-\dfrac{3\sqrt{6}}{4}$ …… ❷

$\therefore$ $-\dfrac{3\sqrt{6}}{4}$

채점기준	배점
❶ 주어진 삼각비의 값을 각각 바르게 제시하였다.	4
❷ 주어진 식을 바르게 계산하였다.	1

07 직각삼각형 ABC에서

$\overline{BC}=20\tan 61^\circ=20\times1.8040$

$=36.08$(m) …… ❶

이때 윤우의 눈높이가 1.6 m이므로 나로호의 모형의 높이는

$1.6+36.08=37.68$(m) …… ❷

$\therefore$ 37.68 m

채점기준	배점
❶ $\overline{BC}$의 길이를 바르게 구하였다.	3
❷ 나로호의 모형의 높이를 바르게 구하였다.	2

08 $\triangle ABC=\dfrac{1}{2}\times\overline{BC}\times\overline{AC}\times\sin C=\dfrac{1}{2}\times12\times8\times\sin 45^\circ$

$=\dfrac{1}{2}\times12\times8\times\dfrac{\sqrt{2}}{2}=24\sqrt{2}$(cm^2) …… ❶

이때 점 G가 $\triangle$ABC의 무게중심이므로

$\triangle ABG=\dfrac{1}{3}\triangle ABC=\dfrac{1}{3}\times24\sqrt{2}$

$=8\sqrt{2}$(cm^2) …… ❷

$\therefore$ $8\sqrt{2}$ cm^2

채점기준	배점
❶ $\triangle$ABC의 넓이를 바르게 구하였다.	3
❷ $\triangle$ABG의 넓이를 바르게 구하였다.	3

09 $\triangle ABC=\dfrac{1}{2}\times\overline{BC}\times\overline{AB}\times\sin(180^\circ-B)=32$(cm^2)

이므로 …… ❶

$\dfrac{1}{2}\times x\times8\times\sin(180^\circ-150^\circ)=32$

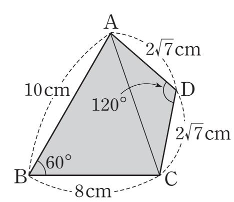
$\dfrac{1}{2}\times x\times8\times\sin 30^\circ=32$

$\dfrac{1}{2}\times x\times8\times\dfrac{1}{2}=32,\ 2x=32,\ x=16$ …… ❷

$\therefore$ 16

채점기준	배점
❶ $\triangle$ABC의 넓이를 바르게 구하였다.	2
❷ x의 값을 바르게 구하였다.	3

10 $\overline{AC}$를 그으면



$\triangle ABC$

$=\dfrac{1}{2}\times\overline{AB}\times\overline{BC}\times\sin B$

$=\dfrac{1}{2}\times10\times8\times\sin 60^\circ$

$=\dfrac{1}{2}\times10\times8\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}=20\sqrt{3}$(cm^2) …… ❶

또, $\triangle ACD=\dfrac{1}{2}\times\overline{AD}\times\overline{CD}\times\sin(180^\circ-D)$

$=\dfrac{1}{2}\times2\sqrt{7}\times2\sqrt{7}\times\sin(180^\circ-120^\circ)$

$=\dfrac{1}{2}\times2\sqrt{7}\times2\sqrt{7}\times\sin 60^\circ$

$=\dfrac{1}{2}\times2\sqrt{7}\times2\sqrt{7}\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}$

$=7\sqrt{3}$(cm^2) …… ❷

$\therefore$ $\square ABCD=\triangle ABC+\triangle ACD=20\sqrt{3}+7\sqrt{3}$

$=27\sqrt{3}$(cm^2) …… ❸

채점기준	배점
❶ $\triangle$ABC의 넓이를 바르게 구하였다.	2
❷ $\triangle$ACD의 넓이를 바르게 구하였다.	2
❸ $\square$ABCD의 넓이를 바르게 구하였다.	2

11 $\overline{PC}=\overline{PB}=7$ cm …… ❶

원 O의 반지름의 길이를 r cm로 놓으면

$\overline{OC}=r$ cm, $\overline{OP}=(r-3)$ cm

직각삼각형 OCP에서

$7^2+(r-3)^2=r^2,\ r^2-6r+58=r^2$

$-6r=-58,\ r=\dfrac{29}{3}$ …… ❷

즉, 원 O의 반지름의 길이가 $\dfrac{29}{3}$ cm이므로 원 O의 넓이는

$\pi\times\left(\dfrac{29}{3}\right)^2=\dfrac{841}{9}\pi$(cm^2) …… ❸

$\therefore$ $\dfrac{841}{9}\pi$ cm^2

채점기준	배점
❶ $\overline{PC}$의 길이를 바르게 구하였다.	1
❷ 원 O의 반지름의 길이를 바르게 구하였다.	3
❸ 원 O의 넓이를 바르게 구하였다.	2

12 □BHOM에서

$\angle B=360^\circ-(90^\circ+128^\circ+90^\circ)=52^\circ$ ······ ❶

이때 $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로

△ABC는 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이다. ······ ❷

즉, $\angle A=180^\circ-2\times52^\circ=76^\circ$ ······ ❸

$\therefore$ 76°

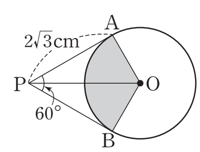
채점기준	배점
❶ ∠B의 크기를 바르게 구하였다.	2
❷ △ABC가 어떤 삼각형인지 바르게 제시하였다.	2
❸ ∠A의 크기를 바르게 구하였다.	2

13 $\angle PAO=\angle PBO=90^\circ$이므로 $\angle AOB=120^\circ$ ······ ❶

이때 그림과 같이 $\overline{OP}$를 그으면

△POA≡△POB (RHS 합동)이므로

$\angle APO=\frac{1}{2}\times60^\circ=30^\circ$ ······ ❷



즉, $\overline{AO}=\overline{PA}\tan30^\circ=2\sqrt{3}\times\frac{\sqrt{3}}{3}=2(\text{cm})$ ······ ❸

따라서 색칠한 부분의 넓이는

$\pi\times2^2\times\frac{120}{360}=\frac{4}{3}\pi(\text{cm}^2)$ ······ ❹

$\therefore$ $\frac{4}{3}\pi\ \text{cm}^2$

채점기준	배점
❶ ∠AOB의 크기를 바르게 구하였다.	1
❷ ∠APO의 크기를 바르게 구하였다.	2
❸ $\overline{AO}$의 길이를 바르게 구하였다.	2
❹ 색칠한 부분의 넓이를 바르게 구하였다.	2

14 원 O 밖의 한 점 A에서 원 O에 그은 두 접선이 $\overline{AB}$, $\overline{AC}$이므로

$\overline{AB}=\overline{AC}$ ······ ❶

이때 직각삼각형 AOB에서

$\overline{AB}=\sqrt{7^2-4^2}=\sqrt{33}(\text{cm})$ ······ ❷

따라서 △AED의 둘레의 길이는

$\overline{AE}+\overline{ED}+\overline{AD}=\overline{AE}+(\overline{EF}+\overline{DF})+\overline{AD}$

$=(\overline{AE}+\overline{EC})+(\overline{DB}+\overline{AD})$

$=\overline{AC}+\overline{AB}=2\overline{AB}$

$=2\sqrt{33}(\text{cm})$ ······ ❸

$\therefore$ $2\sqrt{33}$ cm

채점기준	배점
❶ $\overline{AB}=\overline{AC}$임을 바르게 제시한다.	1
❷ $\overline{AB}$의 길이를 바르게 구하였다.	2
❸ △AED의 둘레의 길이를 바르게 구하였다.	3

15 $\overline{AD}=\overline{AF}=x$ cm로 놓으면

$\overline{BE}=\overline{BD}=(7-x)$ cm

$\overline{CE}=\overline{CF}=(8-x)$ cm ······ ❶

이때 $\overline{BC}=\overline{BE}+\overline{CE}$이므로

$11=(7-x)+(8-x)$, $11=15-2x$

$2x=4$, $x=2$

$\therefore$ $\overline{AD}=2$ cm ······ ❷

채점기준	배점
❶ $\overline{BE}$, $\overline{EC}$의 길이를 x를 사용하여 각각 바르게 제시하였다.	3
❷ $\overline{AD}$의 길이를 바르게 구하였다.	2

16 $\overline{BM}=x$ cm로 놓으면 $\overline{MC}=(9-x)$ cm

이때 $\overline{AM}+\overline{DC}=\overline{AD}+\overline{MC}$이므로

$\overline{AM}+6=9+(9-x)$, $\overline{AM}=(12-x)$ cm ······ ❶

직각삼각형 ABM에서

$x^2+6^2=(12-x)^2$, $x^2+36=x^2-24x+144$

$24x=108$, $x=\frac{9}{2}$ ······ ❷

$\therefore$ $\triangle ABM=\frac{1}{2}\times\frac{9}{2}\times6=\frac{27}{2}(\text{cm}^2)$ ······ ❸

채점기준	배점
❶ $\overline{AM}$의 길이를 x를 사용하여 바르게 제시하였다.	3
❷ x의 값을 바르게 구하였다.	2
❸ △ABM의 넓이를 바르게 구하였다.	2

17 $\angle AOB=2\angle APB=2\times67.5^\circ=135^\circ$ ······ ❶

$\therefore$ $\triangle OAB=\frac{1}{2}\times6\times6\times\sin(180^\circ-135^\circ)$

$=\frac{1}{2}\times6\times6\times\sin45^\circ$

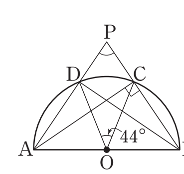
$=\frac{1}{2}\times6\times6\times\frac{\sqrt{2}}{2}$

$=9\sqrt{2}(\text{cm}^2)$ ······ ❷

채점기준	배점
❶ ∠AOB의 크기를 바르게 구하였다.	2
❷ △OAB의 넓이를 바르게 구하였다.	3

18 $\overline{AC}$를 그으면 $\overline{AB}$가 반원 O의 지름이므로

$\angle ACB=90^\circ$ ······ ❶



반원 O에서

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

$=\frac{1}{2}\times44^\circ=22^\circ$ ······ ❷

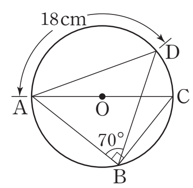
따라서 △PAC에서

$\angle APB=90^\circ-22^\circ=68^\circ$ ······ ❸

$\therefore$ 68°

채점기준	배점
❶ $\angle ACB$의 크기를 바르게 구하였다.	2
❷ $\angle CAD$의 크기를 바르게 구하였다.	2
❸ $\angle APB$의 크기를 바르게 구하였다.	2

19 그림과 같이 $\overline{BC}$를 그으면



$\angle ABC=90°$이므로

$\angle DBC=90°-70°=20°$ …… ❶

$\angle DBC : \angle ABD = \overset{\frown}{DC} : \overset{\frown}{AD}$에서

$20° : 70° = \overset{\frown}{DC} : 18$, $2 : 7 = \overset{\frown}{DC} : 18$

$7\overset{\frown}{DC}=36$, $\overset{\frown}{DC}=\dfrac{36}{7}$ cm …… ❷

$\therefore \dfrac{36}{7}$ cm

채점기준	배점
❶ $\angle DBC$의 크기를 바르게 구하였다.	2
❷ $\overset{\frown}{DC}$의 길이를 바르게 구하였다.	3

20 $\overset{\frown}{AB}$의 길이가 원주의 $\dfrac{1}{8}$이므로

$\angle ADB=180°\times\dfrac{1}{8}=22.5°$ …… ❶

또, $\overset{\frown}{CD}$의 길이가 원주의 $\dfrac{1}{4}$이므로

$\angle DAC=180°\times\dfrac{1}{4}=45°$ …… ❷

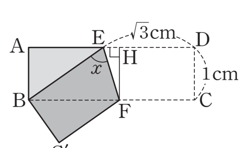
즉, $\triangle APD$에서 $\angle CPD=45°+22.5°=67.5°$ …… ❸

$\therefore 67.5°$

채점기준	배점
❶ $\angle ADB$의 크기를 바르게 구하였다.	2
❷ $\angle DAC$의 크기를 바르게 구하였다.	2
❸ $\angle CPD$의 크기를 바르게 구하였다.	2

고난도 기출문제 125~132

01 $\angle DEF=\angle BEF$ (접은 각),



$\angle DEF=\angle BFE$ (엇각)

즉, $\angle BEF=\angle BFE$이므로

$\triangle BFE$는 $\overline{BF}=\overline{BE}$인 이등변삼각형이다.

즉, $\overline{BF}=\overline{BE}=\overline{DE}=\sqrt{3}$ cm이고, $\overline{BC'}=\overline{DC}=1$ cm이므로

직각삼각형 $BC'F$에서 $\overline{C'F}=\sqrt{(\sqrt{3})^2-1^2}=\sqrt{2}$(cm)

점 F에서 $\overline{AD}$에 내린 수선의 발을 H로 놓으면

$\overline{EH}=\overline{ED}-\overline{HD}=\overline{ED}-\overline{FC}=\overline{ED}-\overline{C'F}=\sqrt{3}-\sqrt{2}$(cm)

따라서 직각삼각형 EFH에서

$\tan x=\dfrac{\overline{HF}}{\overline{EH}}=\dfrac{1}{\sqrt{3}-\sqrt{2}}=\sqrt{3}+\sqrt{2}$

02 각 직각삼각형에서 길이가 1 cm인 변을 제외한 나머지 두 변의 길이는 각각 다음과 같다.

1번째: 1 cm, $\sqrt{2}$ cm

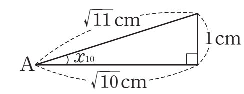
2번째: $\sqrt{2}$ cm, $\sqrt{3}$ cm

3번째: $\sqrt{3}$ cm, 2 cm

⋮

즉, n번째 직각삼각형의 세 변의 길이는 각각 1 cm, $\sqrt{n}$ cm, $\sqrt{n+1}$ cm이므로 10번째 직각삼각형의 세 변의 길이는 각각 1 cm, $\sqrt{10}$ cm, $\sqrt{11}$ cm이다.

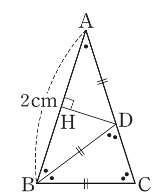
따라서 10번째 직각삼각형은 그림과 같으므로



$\sin x_{10}=\dfrac{1}{\sqrt{11}}$, $\cos x_{10}=\dfrac{\sqrt{10}}{\sqrt{11}}$

$\therefore \sin x_{10}\times\cos x_{10}=\dfrac{\sqrt{10}}{11}$

03 $\triangle ABD$에서 $\overline{AD}=\overline{BD}$이므로



$\angle BAD=\angle ABD$

$\triangle ABC$에서 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로

$\angle ACB=\angle ABC$

$\triangle BCD$에서 $\overline{BC}=\overline{BD}$이므로

$\angle BDC=\angle BCD$

즉, $\triangle ABC \backsim \triangle BCD$ (AA 닮음)이므로

$\overline{AD}=\overline{BD}=\overline{BC}=x$ cm로 놓으면 $\overline{AB}:\overline{BC}=\overline{BC}:\overline{CD}$에서

$2 : x = x : (2-x)$, $x^2=4-2x$

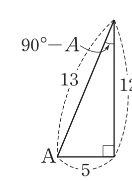
$x^2+2x-4=0$, $x=\sqrt{5}-1$ ($\because 0<x<2$)

이때 점 D에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 H로 놓으면

$\overline{AH}=1$ cm, $\overline{AD}=(\sqrt{5}-1)$ cm이므로

$\cos A=\dfrac{\overline{AH}}{\overline{AD}}=\dfrac{1}{\sqrt{5}-1}=\dfrac{\sqrt{5}+1}{4}$

04 $\angle A$가 예각이고, $\sin A=\dfrac{12}{13}$이므로 그림과 같은 직각삼각형을 생각할 수 있다.



이때 $\tan A=\dfrac{12}{5}$, $\sin(90°-A)=\dfrac{5}{13}$,

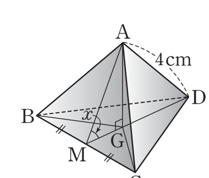
$\tan(90°-A)=\dfrac{5}{12}$, $\cos(90°-A)=\dfrac{12}{13}$이므로

(분자)$=\dfrac{12}{5}\times\dfrac{5}{13}=\dfrac{12}{13}$, (분모)$=\dfrac{5}{12}\times\dfrac{12}{13}=\dfrac{5}{13}$

$\therefore \dfrac{\tan A\times\sin(90°-A)}{\tan(90°-A)\times\cos(90°-A)}=\dfrac{12}{13}\div\dfrac{5}{13}=\dfrac{12}{13}\times\dfrac{13}{5}$

$=\dfrac{12}{5}$

05 $\overline{AM}=\overline{DM}=\sqrt{4^2-2^2}=2\sqrt{3}$(cm)



$\overline{BG}$, $\overline{CG}$를 그으면

$\triangle ABG \equiv \triangle ACG \equiv \triangle ADG$

(RHS 합동)이므로

$\overline{BG}=\overline{CG}=\overline{DG}$, 즉 점 G는 $\triangle BCD$의 외심이다.

이때 $\triangle$BCD는 정삼각형이고, 정삼각형은 외심과 무게중심이 일치하므로 점 G는 $\triangle$BCD의 무게중심이다.

즉, $\overline{MG}=\frac{1}{3}\overline{DM}=\frac{2\sqrt{3}}{3}$(cm)이므로 직각삼각형 AMG에서

$$\overline{AG}=\sqrt{(2\sqrt{3})^2-\left(\frac{2\sqrt{3}}{3}\right)^2}=\sqrt{\frac{32}{3}}=\frac{4\sqrt{6}}{3}(\text{cm})$$

$$\therefore \sin x=\frac{\overline{AG}}{\overline{AM}}=\frac{4\sqrt{6}}{3}\div 2\sqrt{3}=\frac{4\sqrt{6}}{3}\times\frac{1}{2\sqrt{3}}=\frac{2\sqrt{2}}{3}$$

06 $4x^2-2(1+\sqrt{3})x+\sqrt{3}=0$에서

$$(2x-1)(2x-\sqrt{3})=0,\ x=\frac{1}{2}\text{ 또는 }x=\frac{\sqrt{3}}{2}$$

이때 $0^\circ<A<B<90^\circ$이므로 $\cos A>\cos B$

즉, $\cos A=\frac{\sqrt{3}}{2}$, $\cos B=\frac{1}{2}$이므로 $A=30^\circ$, $B=60^\circ$

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

07 $\cos a=\frac{\overline{OC}}{\overline{OB}}=\frac{\overline{OC}}{15}=\frac{3}{5}$에서 $5\overline{OC}=45$, $\overline{OC}=9$이므로

$$\overline{BE}=\overline{CD}=15-9=6$$

이때 직각삼각형 ABE에서

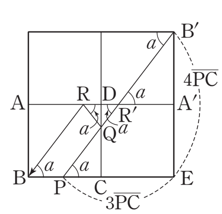
$\cos(\angle ABE)=\cos a=\frac{\overline{BE}}{\overline{AB}}=\frac{6}{\overline{AB}}=\frac{3}{5}$이므로

$$3\overline{AB}=30,\ \overline{AB}=10$$

즉, $\overline{AE}=\sqrt{10^2-6^2}=8$이므로

$$\triangle ABE=\frac{1}{2}\times 6\times 8=24$$

08 그림과 같이 정사각형 ABCD와 크기가 같은 정사각형 3개를 붙여 그리면 $\triangle QDR\equiv\triangle QDR'$ (ASA 합동)이고 $\triangle ABR\equiv\triangle A'B'R'$ (ASA 합동)이다.



이때 점 P가 $\overline{BC}$의 중점이므로 $\overline{PE}=3\overline{PC}$, $\overline{B'E}=4\overline{PC}$이다.

즉, 직각삼각형 PEB′에서 $\overline{B'P}=\sqrt{(3\overline{PC})^2+(4\overline{PC})^2}=5\overline{PC}$

이므로 $\cos a=\frac{3\overline{PC}}{5\overline{PC}}=\frac{3}{5}$

09 $\sin 90^\circ=1$, $\tan 0^\circ=0$이므로

$$\frac{4\sqrt{3}}{3}\cos(5x-10^\circ)=2,\ \cos(5x-10^\circ)=2\times\frac{3}{4\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{3}}{2}$$

즉, $5x-10^\circ=30^\circ$, $5x=40^\circ$, $x=8^\circ$

10 $\sin 30^\circ=\frac{1}{2}$, $\cos 30^\circ=\frac{\sqrt{3}}{2}$이므로 $x-\frac{\sqrt{3}}{3}y=1$, $y=\sqrt{3}x-\sqrt{3}$

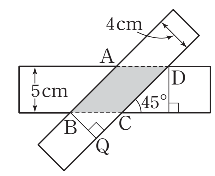
직선의 기울기가 $\sqrt{3}$이므로 $\tan a=\sqrt{3}$, 즉 $a=60^\circ$

이때 $\sin a=\sin 60^\circ=\frac{\sqrt{3}}{2}$, $\cos(a-60^\circ)=\cos 0^\circ=1$,

$\tan a=\tan 60^\circ=\sqrt{3}$이므로

$$\frac{(\sin a)^2+\cos(a-60^\circ)}{(\tan a)^2}=\frac{\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2+1}{(\sqrt{3})^2}=\frac{\frac{7}{4}}{3}=\frac{7}{12}$$

11 그림과 같이 색칠한 부분을 □ABCD, 꼭짓점 B에서 $\overline{CD}$의 연장선에 내린 수선의 발을 Q로 놓으면 $\angle BCQ=45^\circ$이므로 직각삼각형 BQC에서

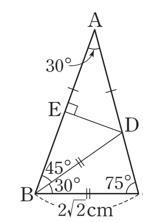


$$\overline{BC}=\frac{4}{\sin 45^\circ}=4\times\frac{2}{\sqrt{2}}=4\sqrt{2}(\text{cm})$$

이때 □ABCD는 평행사변형이므로

□ABCD$=4\sqrt{2}\times 5=20\sqrt{2}(\text{cm}^2)$

12 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로



$$\angle ABC=\angle ACB=\frac{1}{2}\times(180^\circ-30^\circ)=75^\circ$$

$\overline{BC}=\overline{BD}$이므로 $\angle DBC=180^\circ-2\times 75^\circ=30^\circ$

$\therefore \angle ABD=75^\circ-30^\circ=45^\circ$

점 D에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 E로 놓으면 $\triangle$BDE에서

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

또, $\overline{DE}=2\sqrt{2}\sin 45^\circ=2\sqrt{2}\times\frac{\sqrt{2}}{2}=2$(cm)이므로

직각삼각형 AED에서

$$\overline{AE}=\frac{2}{\tan 30^\circ}=2\times\frac{3}{\sqrt{3}}=2\sqrt{3}(\text{cm})$$

$\therefore \overline{AB}=\overline{AE}+\overline{BE}=2\sqrt{3}+2=2(1+\sqrt{3})(\text{cm})$

13 직각삼각형 AHT에서 $\angle ATH=90^\circ-60^\circ=30^\circ$이므로

$$\overline{AH}=150\tan 30^\circ=150\times\frac{\sqrt{3}}{3}=50\sqrt{3}(\text{m})$$

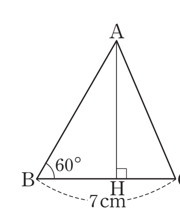
또, 직각삼각형 BHT에서 $\angle BTH=90^\circ-30^\circ=60^\circ$이므로

$$\overline{BH}=150\tan 60^\circ=150\sqrt{3}(\text{m})$$

즉, $\overline{AB}=\overline{BH}-\overline{AH}=150\sqrt{3}-50\sqrt{3}=100\sqrt{3}$(m)이고, $\overline{AB}$의 길이는 자동차가 10초 동안 이동한 거리이므로

자동차의 속력은 초속 $\frac{100\sqrt{3}}{10}=10\sqrt{3}$(m)이다.

14 $\frac{1}{2}\times 7\times\overline{AB}\times\sin 60^\circ=14\sqrt{3}(\text{cm}^2)$이므로



$$\frac{1}{2}\times 7\times\overline{AB}\times\frac{\sqrt{3}}{2}=14\sqrt{3}$$
$$\frac{7\sqrt{3}}{4}\overline{AB}=14\sqrt{3}$$
$$\overline{AB}=14\sqrt{3}\times\frac{4}{7\sqrt{3}}=8(\text{cm})$$

꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H로 놓으면

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

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

$\overline{CH}=7-4=3$(cm)

이때 직각삼각형 AHC에서 $\overline{AC}=\sqrt{(4\sqrt{3})^2+3^2}=\sqrt{57}$(cm)

15 직각삼각형 ACD에서 $\overline{AC}=\sqrt{6^2+8^2}=10$(cm)이므로

직각삼각형 AGC에서 $\overline{CG}=\sqrt{(10\sqrt{2})^2-10^2}=10$(cm)

이때 $\overline{OC}=\overline{AO}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times 10=5$(cm)이므로

직각삼각형 OGC에서

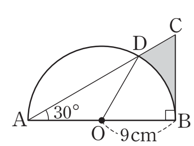
$\overline{OG}=\sqrt{5^2+10^2}=5\sqrt{5}$(cm)

따라서 $\triangle AGO=\frac{1}{2}\triangle AGC$이므로

$$\frac{1}{2}\times 10\sqrt{2}\times 5\sqrt{5}\times\sin x=\frac{1}{2}\times\left(\frac{1}{2}\times 10\times 10\right)$$

$$25\sqrt{10}\sin x=25,\ \sin x=\frac{1}{\sqrt{10}}=\frac{\sqrt{10}}{10}$$

16 그림과 같이 $\overline{OD}$를 그으면 $\triangle ODA$는



$\overline{OD}=\overline{OA}$인 이등변삼각형이므로

$\angle AOD=180^\circ-2\times 30^\circ=120^\circ$

즉, $\angle DOB=180^\circ-120^\circ=60^\circ$

또, 직각삼각형 ABC에서

$\overline{BC}=18\tan 30^\circ=18\times\frac{\sqrt{3}}{3}=6\sqrt{3}$(cm)

∴ (색칠한 부분의 넓이)

=(△ABC의 넓이)

−(△AOD의 넓이)+(부채꼴 BOD의 넓이)

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

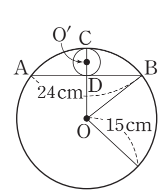
$-\left\{\frac{1}{2}\times 9\times 9\times\sin(180^\circ-120^\circ)+\pi\times 9^2\times\frac{60}{360}\right\}$

$=54\sqrt{3}-\left(\frac{1}{2}\times 9\times 9\times\sin 60^\circ+\frac{27}{2}\pi\right)$

$=54\sqrt{3}-\left(\frac{1}{2}\times 9\times 9\times\frac{\sqrt{3}}{2}+\frac{27}{2}\pi\right)$

$=54\sqrt{3}-\frac{81\sqrt{3}+54\pi}{4}=\frac{135\sqrt{3}-54\pi}{4}$(cm²)

17 원 O′과 현 AB의 접점을 D로 놓으면



$\angle ODB=\angle CDB=90^\circ$

즉, $\overline{OC}\perp\overline{AB}$이므로

$\overline{DB}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times 24=12$(cm)

또, $\overline{BO}$를 긋고 원 O′의 반지름의 길이를 r cm로 놓으면

$\overline{DO}=(15-2r)$ cm, $\overline{BO}=15$ cm이므로 직각삼각형 DOB에서

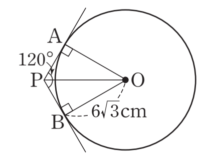
$12^2+(15-2r)^2=15^2,\ 144+225-60r+4r^2=225$

$r^2-15r+36=0,\ (r-3)(r-12)=0,\ r=3$ 또는 $r=12$

이때 $0<r<\frac{15}{2}$이므로 $r=3$

따라서 원 O′의 반지름의 길이는 3 cm이다.

18 그림과 같이 점 P에서 원 O에 그은 두 접선의 접점을 각각 A, B로 놓고 $\overline{OA}$, $\overline{OP}$를 그으면 $\angle OAP=\angle OBP=90^\circ$이고



$\triangle POA\equiv\triangle POB$ (RHS 합동)이므로

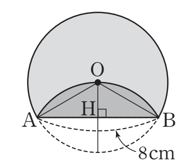
$\angle OPB=\frac{1}{2}\times 120^\circ=60^\circ$

즉, $\overline{OP}=\frac{6\sqrt{3}}{\sin 60^\circ}=6\sqrt{3}\times\frac{2}{\sqrt{3}}=12$(cm)

이때 점 P로 이루어지는 도형은 반지름의 길이가 $\overline{OP}$ 즉, 12 cm인 원이므로 구하는 도형의 둘레의 길이는

$2\pi\times 12=24\pi$(cm)

19 원의 중심 O에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 H로 놓으면



$\overline{AH}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times 8=4$(cm)

원 O의 반지름의 길이를 r cm로 놓으면

$\overline{OH}=\frac{1}{2}r$ cm이므로 직각삼각형 OAH에서

$4^2+\left(\frac{1}{2}r\right)=r^2,\ 16+\frac{1}{4}r^2=r^2$

$-\frac{3}{4}r^2=-16,\ r^2=\frac{64}{3},\ r=\frac{8\sqrt{3}}{3}$ ($\because r>0$)

이때 $\sin(\angle AOH)=\frac{\overline{AH}}{\overline{OA}}=4\div\frac{8\sqrt{3}}{3}=\frac{\sqrt{3}}{2}$이므로

$\angle AOH=60^\circ$

따라서 $\angle AOB=2\times 60^\circ=120^\circ$이므로

(색칠한 부분의 넓이)

=(부채꼴 AOB의 넓이)−△OAB

$=\pi\times\left(\frac{8\sqrt{3}}{3}\right)^2\times\frac{120}{360}-\frac{1}{2}\times 8\times\left(\frac{1}{2}\times\frac{8\sqrt{3}}{3}\right)$

$=\frac{64}{9}\pi-\frac{16\sqrt{3}}{3}$(cm²)

20 $\overline{AR}=\overline{AM}=10$ cm이므로

(△AGL의 둘레의 길이)$=2\times 10=20$(cm)

$\overline{DN}=\overline{DS}=10$ cm이므로

(△DHG의 둘레의 길이)$=2\times 10=20$(cm)

$\overline{BM}=\overline{BP}=11$ cm이므로

(△BIH의 둘레의 길이)$=2\times 11=22$(cm)

$\overline{EQ}=\overline{EN}=8.5$ cm이므로

(△EJI의 둘레의 길이)$=2\times 8.5=17$(cm)

$\overline{CR}=\overline{CP}=9$ cm이므로

(△CKJ의 둘레의 길이)$=2\times 9=18$(cm)

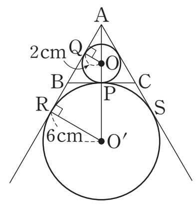
$\overline{FS}=\overline{FQ}=12\,cm$이므로

$(\triangle FLK$의 둘레의 길이$)=2\times12=24(cm)$

$\therefore$ (색칠한 부분의 둘레의 길이의 합)

$=20+22+22+17+18+24=121(cm)$

21 그림과 같이 $\overline{QO}$, $\overline{RO'}$을 그으면



$\triangle AQO \backsim \triangle ARO'$ (AA 닮음)이므로

$\overline{OQ}:\overline{O'R}=\overline{AO}:\overline{AO'}$

$\overline{AO}=x\,cm$로 놓으면

$1:3=x:(x+8)$에서

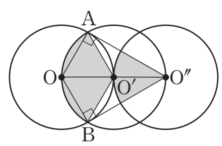
$3x=x+8,\ 2x=8,\ x=4$

따라서 $\overline{AO'}=4+2+6=12(cm)$이므로

$\triangle ARO'$에서 $\overline{AR}=\sqrt{12^2-6^2}=6\sqrt{3}(cm)$

$\therefore$ $(\triangle ABC$의 둘레의 길이$)=2\overline{AR}=2\times6\sqrt{3}=12\sqrt{3}(cm)$

22 그림과 같이 원 O 밖의 한 점 O″에서 원 O에 그은 접선의 접점을 A, B로 놓고 $\overline{OO''}$을 그으면 $\overline{OA}=2\,cm$, $\overline{OO''}=4\,cm$이므로



직각삼각형 AOO″에서 $\sin(\angle OO''A)=\dfrac{\overline{OA}}{\overline{OO''}}=\dfrac{1}{2}$

즉, $\angle OO''A=30^\circ$이므로 $\angle AOO''=90^\circ-30^\circ=60^\circ$

또, $\angle AOO'=60^\circ$이고 $\overline{OA}=\overline{OO'}$이므로

$\triangle OO'A$는 정삼각형이다.

$\therefore\ \overline{O'A}=\overline{OA}=2\,cm$

같은 방법으로 하면 $\angle OO''B=30^\circ$, $\angle OO'B=60^\circ$이므로

$\angle AO'B=\angle OO'A+\angle OO'B=60^\circ+60^\circ=120^\circ$

$\angle AO''B=\angle OO''A+\angle OO''B=30^\circ+30^\circ=60^\circ$

따라서 색칠한 부분의 넓이는

$$\pi\times2^2\times\frac{120}{360}+\pi\times2^2\times\frac{60}{360}=\frac{4}{3}\pi+\frac{2}{3}\pi=2\pi(cm^2)$$

23 □ABCD가 원 O에 외접하므로

$x+4=y+7,\ x-y=3$ ······ ㉠

또, □ABCD에서 $\overline{AC}\perp\overline{BD}$이므로 $x^2+4^2=y^2+7^2$에서

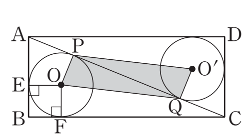
$x^2-y^2=33,\ (x+y)(x-y)=33$

㉠을 대입하면 $3(x+y)=33,\ x+y=11$ ······ ㉡

㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $x=7,\ y=4$

$\therefore\ x^2+y^2=7^2+4^2=65$

24 점 O에서 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 각각 E, F로 놓자.



$\overline{AB}+\overline{BC}=34\,cm$,

$\overline{BE}=\overline{BF}=4\,cm$이므로

$\overline{AE}=x\,cm$로 놓으면 $\overline{AP}=x\,cm$, $\overline{CP}=\overline{CF}=(26-x)cm$

즉, $\overline{AC}=\overline{AP}+\overline{CP}=26\,cm$

직각삼각형 ABC에서

$(x+4)^2+(30-x)^2=26^2$

$x^2+8x+16+x^2-60x+900=676,\ x^2-26x+120=0$

$(x-6)(x-20)=0,\ x=6$ 또는 $x=20$

이때 $\overline{AP}=\overline{CQ}$이므로 $x=6$이고 $\overline{PQ}=26-2\times6=14(cm)$

$\therefore$ □POQO′$=2\times\left(\dfrac{1}{2}\times4\times14\right)=56(cm^2)$

25 $\overline{BF}=x\,cm$로 놓으면

$\overline{FH}=\overline{BF}=x\,cm$, $\overline{AD}=\overline{DH}=9\,cm$이므로

$\overline{DF}=(x+9)\,cm$, $\overline{FC}=(9-x)\,cm$

직각삼각형 DFC에서

$(9-x)^2+(6\sqrt{3})^2=(x+9)^2$

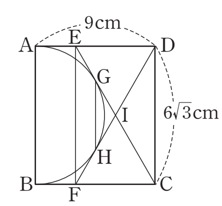
$x^2-18x+81+108=x^2+18x+81,\ 36x=108,\ x=3$

즉, $\overline{BF}=\overline{FH}=3\,cm$이고 같은 방법으로 하면

$\overline{AE}=\overline{EG}=3\,cm$

$\therefore\ \overline{DE}=\overline{FC}=9-3=6(cm)$

그림과 같이 $\overline{EF}$를 그으면 □EFCD는 직사각형이므로



두 대각선의 교점을 I로 놓으면

$\overline{DF}=\overline{EC}=3+9=12(cm)$에서

$\overline{EI}=\overline{FI}=\dfrac{1}{2}\overline{EC}=\dfrac{1}{2}\times12=6(cm)$

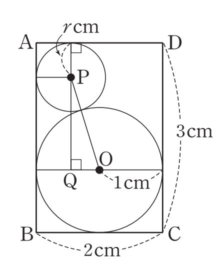
이때 $\overline{EG}=\overline{FH}=3\,cm$이므로 $\overline{IG}=\overline{IH}=6-3=3(cm)$

즉, $\overline{IG}:\overline{IE}=\overline{GH}:\overline{EF}$에서

$1:2=\overline{GH}:6\sqrt{3},\ 2\overline{GH}=6\sqrt{3},\ \overline{GH}=3\sqrt{3}\,cm$

26 2 cm인 변에 접하는 가장 큰 원의 반지름의 길이는 1 cm이다.

그림에서 작은 원의 반지름의 길이를 $r\,cm$로 놓으면 직각삼각형 PQO에서



$\overline{PO}=(r+1)\,cm$, $\overline{PQ}=(2-r)\,cm$,

$\overline{OQ}=(1-r)\,cm$이므로

$(2-r)^2+(1-r)^2=(r+1)^2$

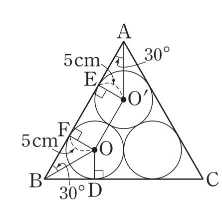
$r^2-4r+4+r^2-2r+1=r^2+2r+1$

$r^2-8r+4=0,\ r=4-2\sqrt{3}\ (\because\ 0<r<1)$

따라서 만들 수 있는 가장 큰 원의 반지름의 길이는

$(4-2\sqrt{3})\,cm$이다.

27 그림에서 $\angle ABC=60^\circ$이므로



$\angle OBF=\dfrac{1}{2}\times60^\circ=30^\circ$

$\triangle OFB$에서

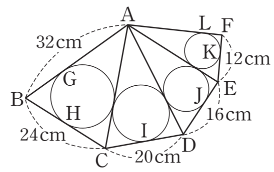
$\overline{BF}=\dfrac{\overline{OF}}{\tan30^\circ}=5\times\dfrac{3}{\sqrt{3}}=5\sqrt{3}(cm)$

같은 방법으로 하면 $\overline{AE}=5\sqrt{3}\,cm$이고,

$\overline{EF}=\overline{OO'}=2\times5=10(\text{cm})$이므로

$\overline{AB}=10(1+\sqrt{3})\text{ cm}$

28 그림에서 $\overline{AG}=x\text{ cm}$로 놓으면



$\overline{BG}=\overline{BH}=(32-x)\text{ cm}$이므로

$\overline{CH}=24-(32-x)$

$=(x-8)\text{ cm}$

$\overline{CI}=\overline{CH}=(x-8)\text{ cm}$이므로 $\overline{ID}=20-(x-8)=(28-x)\text{ cm}$

$\overline{JD}=\overline{ID}=(28-x)\text{ cm}$이므로

$\overline{EJ}=16-(28-x)=(x-12)\text{ cm}$

$\overline{EK}=\overline{EJ}=(x-12)\text{ cm}$이므로

$\overline{KF}=\overline{LF}=12-(x-12)=(24-x)\text{ cm}$

$\therefore\ \overline{AF}=\overline{AL}+\overline{LF}=x+(24-x)=24(\text{cm})$

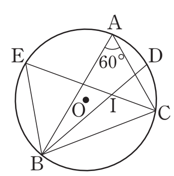
29 $\triangle ABC$에서 $\angle ABC+\angle ACB=180^\circ-60^\circ=120^\circ$

이때 점 I가 $\triangle ABC$의 내심이고 $\overline{CE}$, $\overline{BD}$가 점 I를 지나므로

$\angle ABD=\frac{1}{2}\angle ABC$, $\angle ACE=\frac{1}{2}\angle ACB$

즉, $\angle ABD+\angle ACE=\frac{1}{2}\times120^\circ=60^\circ$

원 O에서 $\overset{\frown}{AE}$에 대한 원주각의 크기는 모두 같으므로 그림과 같이 $\overline{BE}$를 그으면



$\angle EBA=\angle ACE$

즉, $\angle EBD=\angle EBA+\angle ABD$

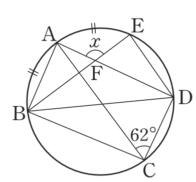
$=\angle ACE+\angle ABD=60^\circ$

따라서 원 O에서 $\overset{\frown}{EAD}$에 대한 원주각의 크기가 60°이므로 중심각의 크기는 $2\times60^\circ=120^\circ$이다.

이때 원 O의 반지름의 길이가 3 cm이므로 $\overset{\frown}{EAD}$의 길이는

$2\pi\times3\times\frac{120}{360}=2\pi(\text{cm})$

30 $\overset{\frown}{AE}=\overset{\frown}{AB}$이므로



$\angle ABE=\angle ADE$

또, $\overset{\frown}{AD}$에 대한 원주각의 크기는 같으므로

$\angle ABD=\angle ACD=62^\circ$

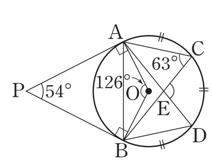
즉, $\angle EBD=62^\circ-\angle ABE=62^\circ-\angle ADB$

이때 $\angle AFE=\angle BFD$이므로 $\triangle BDF$에서

$\angle x+(62^\circ-\angle ADB)+\angle ADB=180^\circ$

$\angle x=180^\circ-62^\circ=118^\circ$

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



$\angle OAP=\angle OBP=90^\circ$이므로

$\square APBO$에서

$\angle AOB=180^\circ-54^\circ=126^\circ$

또, $\angle ACB=\frac{1}{2}\angle AOB=\frac{1}{2}\times126^\circ=63^\circ$

$\overset{\frown}{AC}$, $\overset{\frown}{CD}$, $\overset{\frown}{BD}$에 대한 원주각은 각각

$\angle ABC$, $\angle DAC$, $\angle BAD$이고,

$\angle BAC+\angle ABC+\angle ACB=180^\circ$이므로

$(\angle BAD+\angle DAC)+\angle ABC+\angle ACB=180^\circ$

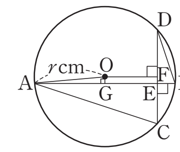
$\angle BAD+\angle DAC+\angle ABC=180^\circ-63^\circ=117^\circ$

이때 $\overset{\frown}{AC}=\overset{\frown}{CD}=\overset{\frown}{BD}$이므로 $\angle DAC=\frac{1}{3}\times117^\circ=39^\circ$

따라서 $\triangle AEC$에서

$\angle CED=\angle ACE+\angle EAC=63^\circ+39^\circ=102^\circ$

32 그림과 같이 $\overline{AC}$, $\overline{BD}$를 그으면



$\triangle AEC\backsim\triangle DEB$ (AA 닮음)이므로

$\overline{AE}:\overline{DE}=\overline{EC}:\overline{EB}$에서

$12:\overline{DE}=2:1$, $2\overline{DE}=12$

$\overline{DE}=6\text{ cm}$

원의 중심을 O, 점 O에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 G로 놓으면

$\overline{AG}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times(12+2)=7(\text{cm})$

또, 점 O에서 $\overline{DC}$에 내린 수선의 발을 F로 놓으면

$\overline{FE}+\overline{CE}=\frac{1}{2}\overline{DC}$, $\overline{FE}+4=\frac{1}{2}\times(6+4)=5$, $\overline{FE}=1\text{ cm}$

즉, $\overline{OG}=\overline{FE}=1\text{ cm}$이므로 원 O의 반지름의 길이를 $r\text{ cm}$로 놓으면 직각삼각형 OAG에서 $r=\sqrt{7^2+1^2}=5\sqrt{2}$

따라서 이 원의 넓이는 $\pi\times(5\sqrt{2})^2=50\pi(\text{cm}^2)$

파이널 모의고사 • 1회 133~136p

01 직각삼각형 ABC에서 $\overline{AC}=\sqrt{8^2+6^2}=10$

① $\sin A=\frac{6}{10}=\frac{3}{5}$

따라서 옳지 않은 것은 ①이다.

02 직선 $2x-4y+8=0$의 x절편은 -4, y절편은 2이므로

$A(-4,\ 0)$, $B(0,\ 2)$

즉, 직각삼각형 AOB에서 $\overline{AO}=4$, $\overline{BO}=2$,

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

$\sin a=\frac{2}{2\sqrt{5}}=\frac{1}{\sqrt{5}}=\frac{\sqrt{5}}{5}$, $\cos a=\frac{4}{2\sqrt{5}}=\frac{2}{\sqrt{5}}=\frac{2\sqrt{5}}{5}$

$\therefore \sin a+\cos a=\frac{\sqrt{5}}{5}+\frac{2\sqrt{5}}{5}=\frac{3\sqrt{5}}{5}$

03 $\sin 60^\circ=\frac{3}{x}=\frac{\sqrt{3}}{2}$이므로 $\sqrt{3}x=6$, $x=\frac{6}{\sqrt{3}}=2\sqrt{3}$

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

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

04 ① $\sin x=\frac{\overline{AB}}{\overline{OB}}=\overline{AB}$ ② $\sin y=\frac{\overline{OA}}{\overline{OB}}=\overline{OA}$

③ $\cos y=\frac{\overline{AB}}{\overline{OB}}=\overline{AB}$ ④ $\cos z=\cos y=\frac{\overline{AB}}{\overline{OB}}=\overline{AB}$

⑤ $\tan x=\frac{\overline{CD}}{\overline{OC}}=\overline{CD}$

따라서 옳은 것은 ⑤이다.

05 $0^\circ<x<90^\circ$일 때, $0<\sin x<1$이므로

$1-\sin x>0$, $1+\sin x>0$

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

06 $\sin 67^\circ=0.9205$이므로 $x=67^\circ$

$\tan 69^\circ=2.6051$이므로 $y=69^\circ$

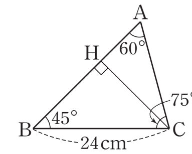
$\therefore x+y=67^\circ+69^\circ=136^\circ$

07 $\overline{BC}=\frac{\overline{AC}}{\sin 40^\circ}=\frac{5}{\sin 40^\circ}$

08 $\overline{AC}=100\tan 27^\circ=100\times 0.5095=50.95(\text{m})$

따라서 건물의 높이는 50.95 m이다.

09 그림과 같이 꼭짓점 C에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 H로 놓으면



직각삼각형 BCH에서

$\overline{CH}=24\sin 45^\circ=24\times\frac{\sqrt{2}}{2}$
$=12\sqrt{2}(\text{cm})$

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

$\overline{AC}=\frac{12\sqrt{2}}{\sin 60^\circ}=12\sqrt{2}\times\frac{2}{\sqrt{3}}=8\sqrt{6}(\text{cm})$

10 $\angle C=\angle B=75^\circ$이므로 $\angle A=180^\circ-2\times 75^\circ=30^\circ$

$\therefore \triangle ABC=\frac{1}{2}\times 4\sqrt{5}\times 4\sqrt{5}\times\sin 30^\circ=\frac{1}{2}\times 4\sqrt{5}\times 4\sqrt{5}\times\frac{1}{2}$
$=20(\text{cm}^2)$

11 $\square ABCD=\frac{1}{2}\times 8\times 6\times\sin 45^\circ=\frac{1}{2}\times 8\times 6\times\frac{\sqrt{2}}{2}=12\sqrt{2}(\text{cm}^2)$

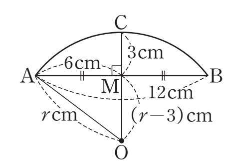
12 직각삼각형 OAM에서 $\overline{AM}=\sqrt{4^2-2^2}=2\sqrt{3}(\text{cm})$

이때 $\overline{AM}=\overline{BM}$이므로 $\overline{AB}=2\overline{AM}=2\times 2\sqrt{3}=4\sqrt{3}(\text{cm})$

$\therefore x=4\sqrt{3}$

13 $\overline{AM}=\overline{BM}$이므로 $\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times 12=6(\text{cm})$

그림과 같이 원의 중심을 O, 원의 반지름의 길이를 r cm로 놓으면



$\overline{OM}=(r-3)$ cm이므로 직각삼각형 AOM에서

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

$-6r=-45$, $r=\frac{15}{2}$

따라서 원의 반지름의 길이는 $\frac{15}{2}$ cm이다.

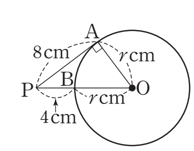
14 $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{AB}=\overline{AC}$

따라서 △ABC는 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이다.

즉, $\angle B=\angle C=65^\circ$이므로

$\angle BAC=180^\circ-2\times 65^\circ=50^\circ$

15 원 O의 반지름의 길이를 r cm로 놓으면



$\angle PAO=90^\circ$이므로 직각삼각형 APO에서

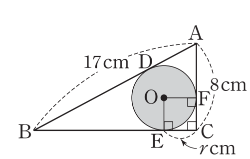
$8^2+r^2=(4+r)^2$

$64+r^2=r^2+8r+16$, $-8r=-48$, $r=6$

따라서 원 O의 반지름의 길이는 6 cm이다.

16 직각삼각형 ABC에서 $\overline{BC}=\sqrt{17^2-8^2}=15(\text{cm})$

그림과 같이 세 접점을 각각 D, E, F로 놓으면 □OECF는 정사각형이다.



이때 원 O의 반지름의 길이를 r cm로 놓으면 $\overline{CE}=\overline{CF}=r$ cm이므로

$\overline{AD}=\overline{AF}=(8-r)$ cm, $\overline{BD}=\overline{BE}=(15-r)$ cm

이때 $\overline{AB}=\overline{AD}+\overline{BD}$이므로

$17=(8-r)+(15-r)$, $2r=6$, $r=3$

즉, 원 O의 반지름의 길이가 3 cm이므로 원 O의 넓이는

$\pi\times3^2=9\pi(\mathrm{cm}^2)$

[다른 풀이]

직각삼각형 ABC에서 $\overline{BC}=\sqrt{17^2-8^2}=15(\mathrm{cm})$

이때 원 O의 반지름의 길이를 r cm로 놓으면

$\frac{1}{2}\times r\times(17+15+8)=\frac{1}{2}\times15\times8$, $20r=60$, $r=3$

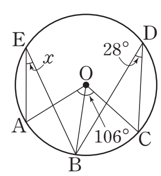
즉, 원 O의 반지름의 길이가 3 cm이므로 원 O의 넓이는

$\pi\times3^2=9\pi(\mathrm{cm}^2)$

17 $\overline{AB}+\overline{DC}=\overline{AD}+\overline{BC}$이므로

$8+(2+x)=6+7$, $10+x=13$, $x=3$

18 그림과 같이 $\overline{OB}$를 그으면



$\angle BOC=2\angle BDC=2\times28^\circ=56^\circ$이므로

$\angle AOB=\angle AOC-\angle BOC$

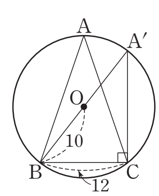
$=106^\circ-56^\circ=50^\circ$

$\therefore\ \angle x=\frac{1}{2}\angle AOB=\frac{1}{2}\times50^\circ=25^\circ$

19 $\angle PAQ=\angle PBQ=26^\circ$이므로 $\triangle PAC$에서

$\angle x=\angle APC+\angle PAC=56^\circ+26^\circ=82^\circ$

20 그림과 같이 $\overline{BO}$의 연장선이 원 O와 만나는 점을 A′으로 놓으면 $\overline{A'B}=20$

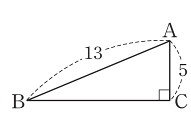


이때 $\angle A'CB=90^\circ$이므로 직각삼각형 A′BC에서

$\overline{A'C}=\sqrt{20^2-12^2}=16$

$\therefore\ \tan A=\tan A'=\frac{\overline{BC}}{\overline{A'C}}=\frac{12}{16}=\frac{3}{4}$

21 $\angle C=90^\circ$이고 $\sin B=\frac{5}{13}$이므로 그림과 같은 직각삼각형 ABC를 생각할 수 있다.



…… ❶

$\therefore\ \overline{BC}=\sqrt{13^2-5^2}=12$ …… ❷

즉, $\cos A=\frac{\overline{AC}}{\overline{AB}}=\frac{5}{13}$, $\tan A=\frac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\frac{12}{5}$이므로 …… ❸

$\cos A\times\tan A=\frac{5}{13}\times\frac{12}{5}=\frac{12}{13}$ …… ❹

$\therefore\ \frac{12}{13}$

채점기준	배점
❶ 조건을 만족시키는 직각삼각형 ABC를 바르게 제시하였다.	2
❷ $\overline{BC}$의 길이를 바르게 구하였다.	1
❸ $\cos A$, $\tan A$의 값을 각각 바르게 구하였다.	2
❹ $\cos A\times\tan A$의 값을 바르게 구하였다.	1

22 $\sin30^\circ\times\tan45^\circ+\cos0^\circ\times\cos60^\circ-\sin90^\circ\times\tan0^\circ$

$=\frac{1}{2}\times1+1\times\frac{1}{2}-1\times0$ …… ❶

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

$=1$ …… ❷

$\therefore\ 1$

채점기준	배점
❶ 주어진 삼각비의 값을 각각 바르게 제시하였다.	3
❷ 주어진 식을 바르게 계산하였다.	2

23 성의 높이를 h m로 놓으면

$\overline{BD}=\frac{h}{\tan30^\circ}=h\times\frac{3}{\sqrt{3}}=\sqrt{3}h(\mathrm{m})$ …… ❶

$\overline{CD}=\frac{h}{\tan45^\circ}=h(\mathrm{m})$ …… ❷

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

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

따라서 성의 높이는 $10(\sqrt{3}+1)$ m이다. …… ❸

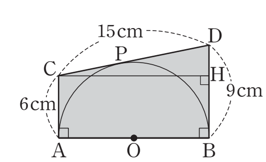
$\therefore\ 10(\sqrt{3}+1)$ m

채점기준	배점
❶ 성의 높이를 h m로 놓은 후 $\overline{BD}$를 h에 대한 식으로 바르게 나타내었다.	2
❷ $\overline{CD}$를 h에 대한 식으로 바르게 나타내었다.	2
❸ 성의 높이를 바르게 구하였다.	2

24 $\overline{CP}=\overline{CA}=6$ cm, $\overline{DP}=\overline{DB}=9$ cm이므로

$\overline{CD}=\overline{CP}+\overline{DP}=6+9=15(\mathrm{cm})$ …… ❶

그림과 같이 점 C에서 $\overline{BD}$에 내린 수선의 발을 H로 놓으면



$\overline{DH}=\overline{DB}-\overline{HB}=\overline{DB}-\overline{CA}$

$=9-6=3(\mathrm{cm})$

이므로 직각삼각형 CHD에서

$\overline{CH}=\sqrt{15^2-3^2}=6\sqrt{6}(\mathrm{cm})$ …… ❷

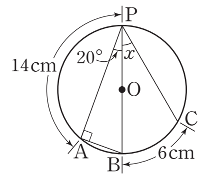
이때 □ABDC는 $\overline{AC}/\!/\overline{BD}$인 사다리꼴이므로 넓이는

$\frac{1}{2}\times(6+9)\times6\sqrt{6}=45\sqrt{6}(\mathrm{cm}^2)$ …… ❸

$\therefore\ 45\sqrt{6}\ \mathrm{cm}^2$

채점기준	배점
❶ $\overline{CD}$의 길이를 바르게 구하였다.	2
❷ 점 C에서 $\overline{BD}$에 내린 수선의 발을 H로 놓은 후 $\overline{CH}$의 길이를 바르게 구하였다.	3
❸ □ABDC의 넓이를 바르게 구하였다.	2

25 그림과 같이 $\overline{AB}$를 그으면 $\angle PAB=90^\circ$이므로 직각삼각형 PAB에서



$\angle PBA=180^\circ-(20^\circ+90^\circ)=70^\circ$ …… ❶

즉, $\overset{\frown}{AP}:\overset{\frown}{BC}=\angle ABP:\angle BPC$이므로

$14:6=70^\circ:\angle x$, $7:3=70^\circ:\angle x$

$7\angle x=210^\circ$, $\angle x=30^\circ$ …… ❷

$\therefore$ 30°

채점기준	배점
❶ $\overline{AB}$를 그은 후 $\angle PBA$의 크기를 바르게 구하였다.	3
❷ $\angle x$의 크기를 바르게 구하였다.	3

파이널 모의고사 • 2회 137~140p

01 $\tan A=\dfrac{4}{\overline{AB}}=\dfrac{2}{3}$이므로 $2\overline{AB}=12$, $\overline{AB}=6$

따라서 직각삼각형 ABC에서

$\overline{AC}=\sqrt{6^2+4^2}=2\sqrt{13}$

02 $\angle C=90^\circ-\angle CAH=\angle BAH=\angle x$

$\angle B=90^\circ-\angle BAH=\angle CAH=\angle y$

$\therefore \sin x+\cos y=\dfrac{6}{10}+\dfrac{6}{10}=\dfrac{6}{5}$

03 $\cos 30^\circ\times\tan 60^\circ-\sin 45^\circ\times\cos 45^\circ=\dfrac{\sqrt{3}}{2}\times\sqrt{3}-\dfrac{\sqrt{2}}{2}\times\dfrac{\sqrt{2}}{2}$

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

04 (직선의 기울기)$=\tan 30^\circ=\dfrac{\sqrt{3}}{3}$

이때 구하는 직선의 방정식을 $y=\dfrac{\sqrt{3}}{3}x+k$로 놓으면

점 $(-3,\ 0)$을 지나므로 $0=-\sqrt{3}+k$, $k=\sqrt{3}$

따라서 구하는 직선의 방정식은 $y=\dfrac{\sqrt{3}}{3}x+\sqrt{3}$이다.

05 ① $\sin 90^\circ\times\cos 60^\circ+\tan 30^\circ\times\sin 60^\circ=1\times\dfrac{1}{2}+\dfrac{\sqrt{3}}{3}\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}=1$

② $\sin 0^\circ\times\cos 90^\circ+\tan 45^\circ\times\cos 0^\circ=0\times0+1\times1=1$

③ $\cos 60^\circ\times\tan 0^\circ-\sin 90^\circ\times\cos 0^\circ=\dfrac{1}{2}\times0-1\times1=-1$

④ $\sin 0^\circ\times\cos 45^\circ-\sin 90^\circ\times\tan 0^\circ=0\times\dfrac{\sqrt{2}}{2}-1\times0=0$

⑤ $(\sin 0^\circ+\sin 45^\circ)(\cos 90^\circ-\cos 45^\circ)$

$=\left(0+\dfrac{\sqrt{2}}{2}\right)\times\left(0-\dfrac{\sqrt{2}}{2}\right)=-\dfrac{1}{2}$

따라서 계산 결과가 옳지 않은 것은 ④이다.

06 ① $\tan A\ge0$

따라서 삼각비에 대한 설명으로 옳지 않은 것은 ①이다.

07 $\overline{BH}=12\cos 60^\circ=12\times\dfrac{1}{2}=6(\text{cm})$

$\overline{AH}=12\sin 60^\circ=12\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}=6\sqrt{3}(\text{cm})$

$\therefore$ (원뿔의 부피)$=\dfrac{1}{3}\times(\pi\times6^2)\times6\sqrt{3}=72\sqrt{3}\pi(\text{cm}^3)$

08 $\overline{AB}=7\sqrt{3}\tan 30^\circ=7\sqrt{3}\times\dfrac{\sqrt{3}}{3}=7(\text{m})$

$\overline{AC}=\dfrac{7\sqrt{3}}{\cos 30^\circ}=7\sqrt{3}\times\dfrac{2}{\sqrt{3}}=14(\text{m})$

따라서 처음 나무의 높이는

$7+14=21(\text{m})$

09 $\overline{AH}=h$ cm로 놓으면

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

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

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

$6=h+\dfrac{\sqrt{3}}{3}h$, $6=\dfrac{3+\sqrt{3}}{3}h$, $h=\dfrac{18}{3+\sqrt{3}}=3(3-\sqrt{3})$

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

10 $\triangle ABC=\dfrac{1}{2}\times8\times\overline{AC}\times\sin(180^\circ-150^\circ)=10\sqrt{3}(\text{cm}^2)$이므로

$\dfrac{1}{2}\times8\times\overline{AC}\times\sin 30^\circ=10\sqrt{3}$, $\dfrac{1}{2}\times8\times\overline{AC}\times\dfrac{1}{2}=10\sqrt{3}$

$2\overline{AC}=10\sqrt{3}$, $\overline{AC}=5\sqrt{3}$ cm

11 $\overline{BC}=\overline{AD}=12$ cm, $\angle B=\angle D=60^\circ$이므로

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

$=\dfrac{1}{4}\times(8\times12\times\sin 60^\circ)=\dfrac{1}{4}\times\left(8\times12\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}\right)$

$=12\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

12 $\overline{AB}\perp\overline{OC}$이므로 $\overline{AH}=\overline{BH}=\sqrt{5}$ cm

$\overline{OA}=r$ cm로 놓으면 $\overline{OH}=(r-1)$ cm이므로

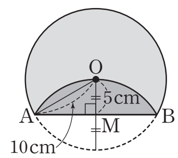
직각삼각형 OAH에서

$(\sqrt{5})^2+(r-1)^2=r^2$, $5+r^2-2r+1=r^2$,

$-2r=-6$, $r=3$

즉, $\overline{OA}=3$ cm이므로 원 O의 반지름의 길이는 3 cm이다.

13 그림과 같이 원의 중심 O에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 M으로 놓으면



$\overline{OA}=10$ cm,

$\overline{OM}=\frac{1}{2}\times10=5$(cm)

직각삼각형 OAM에서 $\overline{AM}=\sqrt{10^2-5^2}=5\sqrt{3}$(cm)

$\therefore$ $\overline{AB}=2\overline{AM}=2\times5\sqrt{3}=10\sqrt{3}$(cm)

14 직각삼각형 OAM에서 $\overline{AM}=\sqrt{15^2-9^2}=12$(cm)이므로

$\overline{AB}=2\overline{AM}=2\times12=24$(cm)

이때 $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로

$\overline{CD}=\overline{AB}=24$ cm

15 $\overline{PA}=\overline{PB}$이므로 $\angle PAB=\frac{1}{2}\times(180^\circ-48^\circ)=66^\circ$

이때 $\angle OAP=90^\circ$이므로

$\angle OAB=\angle OAP-\angle PAB=90^\circ-66^\circ=24^\circ$

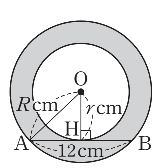
[다른 풀이]

$\angle AOB=180^\circ-\angle APB=180^\circ-48^\circ=132^\circ$

즉, $\triangle OBA$에서 $\overline{OB}=\overline{OA}$이므로

$\angle OAB=\frac{1}{2}\times(180^\circ-132^\circ)=24^\circ$

16 그림과 같이 두 원의 중심 O에서 현 AB에 내린 수선의 발을 H로 놓고, $\overline{OA}$를 그으면



$\overline{AH}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times12=6$(cm)

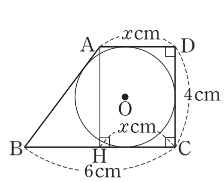
큰 원의 반지름의 길이를 R cm, 작은 원의 반지름의 길이를 r cm로 놓으면 직각삼각형 OAH에서

$6^2+r^2=R^2$, $R^2-r^2=36$

$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)$=\pi R^2-\pi r^2=\pi(R^2-r^2)$

$=36\pi(\text{cm}^2)$

17 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H로 놓고,



$\overline{AD}=\overline{HC}=x$ cm로 놓자.

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

$\overline{AB}+4=x+6$, $\overline{AB}=(x+2)$ cm

이때 $\overline{AH}=\overline{DC}=4$ cm, $\overline{BH}=\overline{BC}-\overline{HC}=6-x$(cm)이므로

직각삼각형 ABH에서

$(6-x)^2+4^2=(x+2)^2$, $36-12x+x^2+16=x^2+4x+4$

$-16x=-48$, $x=3$

즉, $\overline{AD}=3$ cm이므로 □ABCD의 둘레의 길이는

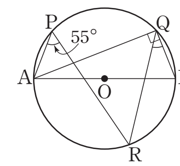
$2(\overline{AD}+\overline{BC})=2\times(3+6)=18$(cm)

18 $\angle x=\frac{1}{2}\times(360^\circ-120^\circ)=\frac{1}{2}\times240^\circ=120^\circ$

$\angle y=\frac{1}{2}\times120^\circ=60^\circ$

$\therefore$ $\angle x-\angle y=120^\circ-60^\circ=60^\circ$

19 그림과 같이 $\overline{AQ}$를 그으면 $\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로 $\angle AQB=90^\circ$



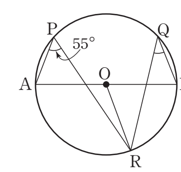
이때 $\angle AQR=\angle APR=55^\circ$이므로

$\angle BQR=\angle AQB-\angle AQR$

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

[다른 풀이]

그림과 같이 $\overline{OR}$를 그으면



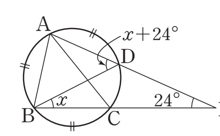
$\angle AOR=2\angle APR=2\times55^\circ=110^\circ$

즉, $\angle BOR=180^\circ-110^\circ=70^\circ$이므로

$\angle BQR=\frac{1}{2}\angle BOR=\frac{1}{2}\times70^\circ=35^\circ$

20 $\triangle DBP$에서 $\angle ADB=\angle x+24^\circ$

그림과 같이 $\overline{AB}$, $\overline{AC}$를 각각 그으면



$\angle BAC=\angle ABD=\angle ADB$

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

$\angle CAD=\angle CBD=\angle x$

따라서 $\triangle ABD$에서

$3(\angle x+24^\circ)+\angle x=180^\circ$, $3\angle x+72^\circ+\angle x=180^\circ$

$4\angle x=108^\circ$, $\angle x=27^\circ$

21 $\triangle ABC$에서 $\tan 30^\circ=\frac{4}{\overline{BC}}=\frac{\sqrt{3}}{3}$이므로

$\sqrt{3}\,\overline{BC}=12$, $\overline{BC}=\frac{12}{\sqrt{3}}=\frac{12\sqrt{3}}{3}=4\sqrt{3}$(cm) …… ❶

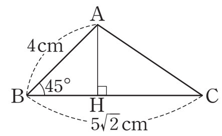
$\triangle ADC$에서 $\tan 45^\circ=\frac{4}{\overline{DC}}=1$이므로

$\overline{DC}=4$ cm …… ❷

$\therefore$ $\overline{BD}=\overline{BC}-\overline{DC}=4\sqrt{3}-4=4(\sqrt{3}-1)$(cm) …… ❸

채점기준	배점
❶ $\overline{BC}$의 길이를 바르게 구하였다.	2
❷ $\overline{DC}$의 길이를 바르게 구하였다.	2
❸ $\overline{BD}$의 길이를 바르게 구하였다.	1

22 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H로 놓으면



직각삼각형 ABH에서

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

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

$\overline{CH}=\overline{BC}-\overline{BH}=5\sqrt{2}-2\sqrt{2}=3\sqrt{2}(\text{cm})$ …… ❸

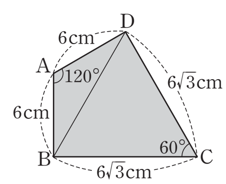
따라서 직각삼각형 AHC에서

$\overline{AC}=\sqrt{(2\sqrt{2})^2+(3\sqrt{2})^2}=\sqrt{26}(\text{cm})$ …… ❹

$\therefore$ $\sqrt{26}$ cm

채점기준	배점
❶ 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H로 놓은 후 $\overline{AH}$의 길이를 바르게 구하였다.	2
❷ $\overline{BH}$의 길이를 바르게 구하였다.	2
❸ $\overline{CH}$의 길이를 바르게 구하였다.	1
❹ $\overline{AC}$의 길이를 바르게 구하였다.	2

23 그림과 같이 $\overline{BD}$를 그으면



$\triangle ABD$

$=\frac{1}{2}\times6\times6\times\sin(180^\circ-120^\circ)$

$=\frac{1}{2}\times6\times6\times\sin 60^\circ$

$=\frac{1}{2}\times6\times6\times\frac{\sqrt{3}}{2}$

$=9\sqrt{3}(\text{cm}^2)$ …… ❶

또, $\triangle BCD=\frac{1}{2}\times6\sqrt{3}\times6\sqrt{3}\times\sin 60^\circ=\frac{1}{2}\times6\sqrt{3}\times6\sqrt{3}\times\frac{\sqrt{3}}{2}$

$=27\sqrt{3}(\text{cm}^2)$ …… ❷

$\therefore$ $\square ABCD=\triangle ABD+\triangle BCD=9\sqrt{3}+27\sqrt{3}=36\sqrt{3}(\text{cm}^2)$ …… ❸

채점기준	배점
❶ $\overline{BD}$를 그은 후 $\triangle ABD$의 넓이를 바르게 구하였다.	2
❷ $\triangle BCD$의 넓이를 바르게 구하였다.	2
❸ $\square ABCD$의 넓이를 바르게 구하였다.	1

24 $\overline{AD}=x$ cm로 놓으면

$\overline{BE}=\overline{BD}=\overline{AB}-\overline{AD}=10-x(\text{cm})$

또, $\overline{AF}=\overline{AD}=x$ cm이므로

$\overline{CE}=\overline{CF}=\overline{CA}-\overline{AF}=12-x(\text{cm})$ …… ❶

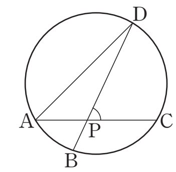
이때 $\overline{BC}=\overline{BE}+\overline{CE}$이므로

$14=(10-x)+(12-x)$, $14=22-2x$, $2x=8$, $x=4$

$\therefore$ $\overline{AD}=4$ cm …… ❷

채점기준	배점
❶ $\overline{AD}=x$ cm로 놓은 후 $\overline{BE}$, $\overline{CE}$의 길이를 x를 사용하여 각각 바르게 나타내었다.	3
❷ $\overline{AD}$의 길이를 바르게 구하였다.	3

25 그림과 같이 $\overline{AD}$를 그으면



$\widehat{AB}$의 길이가 원주의 $\frac{1}{9}$이므로

$\angle ADB=180^\circ\times\frac{1}{9}=20^\circ$ …… ❶

또, $\widehat{CD}$의 길이가 원주의 $\frac{1}{4}$이므로

$\angle CAD=180^\circ\times\frac{1}{4}=45^\circ$ …… ❷

따라서 $\triangle APD$에서

$\angle CPD=\angle PAD+\angle PDA=45^\circ+20^\circ=65^\circ$ …… ❸

$\therefore$ 65°

채점기준	배점
❶ $\overline{AD}$를 그은 후 $\angle ADB$의 크기를 바르게 구하였다.	3
❷ $\angle CAD$의 크기를 바르게 구하였다.	3
❸ $\angle CPD$의 크기를 바르게 구하였다.	1

파이널 모의고사 • 3회 141~144p

01 직각삼각형 ABC에서

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

$\therefore$ $\sin A\times\tan B=\frac{5}{7}\times\frac{2\sqrt{6}}{5}=\frac{2\sqrt{6}}{7}$

02 $\triangle ABM\backsim\triangle CDM$ (AA 닮음)이므로 $\angle DCM=\angle BAM=\angle x$

$\triangle ABM$에서 $\sin x=\frac{3}{\overline{AM}}=\frac{1}{3}$이므로 $\overline{AM}=9$

$\triangle CMD$에서 $\sin x=\frac{\overline{MD}}{3}=\frac{1}{3}$이므로 $\overline{MD}=1$

이때 $\triangle CMD$에서 $\overline{CD}=\sqrt{3^2-1^2}=2\sqrt{2}$이므로 $\triangle ADC$에서

$\tan y=\frac{\overline{CD}}{\overline{AD}}=\frac{2\sqrt{2}}{10}=\frac{\sqrt{2}}{5}$

03 직각삼각형 FGH에서 $\overline{FH}=\sqrt{4^2+4^2}=4\sqrt{2}$

이때 $\angle BFH=90^\circ$이므로 직각삼각형 BFH에서

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

$\therefore$ $\cos x=\frac{\overline{FH}}{\overline{BH}}=\frac{4\sqrt{2}}{4\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{6}}{3}$

04 $15^\circ<x+15^\circ<90^\circ$이므로 $x+15^\circ=60^\circ$, $x=45^\circ$

$\therefore$ $\cos x\times\tan x=\cos 45^\circ\times\tan 45^\circ=\frac{\sqrt{2}}{2}\times1=\frac{\sqrt{2}}{2}$

05 $\triangle ABD$는 $\overline{AD}=\overline{BD}$인 이등변삼각형이므로

$\angle B=\angle BAD=\frac{1}{2}\angle ADC=\frac{1}{2}\times30^\circ=15^\circ$

$\triangle$ADC에서 $\sin 30^\circ = \dfrac{1}{\overline{AD}} = \dfrac{1}{2}$이므로 $\overline{AD}=2$

$\therefore\ \overline{BD}=\overline{AD}=2$

또, $\tan 30^\circ = \dfrac{1}{\overline{DC}} = \dfrac{\sqrt{3}}{3}$이므로 $\sqrt{3}\,\overline{DC}=3$, $\overline{DC}=\sqrt{3}$

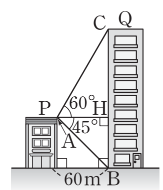
따라서 $\triangle$ABC에서

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

06 $\angle A = 180^\circ-(40^\circ+90^\circ)=50^\circ$이므로

$$\cos 50^\circ = \frac{x}{100} = 0.6428,\ x=64.28$$

07 그림과 같이 네 점 A, B, C, H를 정하면



$\overline{AH}=60$ m이므로 직각삼각형 ABH에서

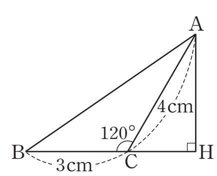
$\overline{BH}=60\tan 45^\circ=60(\text{m})$

또, 직각삼각형 AHC에서

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

즉, $\overline{BC}=\overline{BH}+\overline{CH}=60+60\sqrt{3}=60(1+\sqrt{3})(\text{m})$이므로 Q건물의 높이는 $60(1+\sqrt{3})$ m이다.

08 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$의 연장선에 내린 수선의 발을 H로 놓으면



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

직각삼각형 ACH에서

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

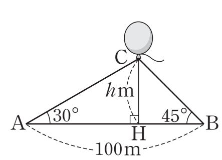
또, $\overline{CH}=4\cos 60^\circ=4\times\dfrac{1}{2}=2(\text{cm})$이므로

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

이때 직각삼각형 ABH에서

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

09 그림과 같이 꼭짓점 C에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 H로 놓고 $\overline{CH}=h$ m로 놓으면



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

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

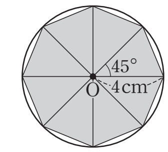
$\overline{BH}=\dfrac{h}{\tan 45^\circ}=h(\text{m})$

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

$100=\sqrt{3}h+h$, $100=(\sqrt{3}+1)h$, $h=\dfrac{100}{\sqrt{3}+1}=50(\sqrt{3}-1)$

즉, $\overline{CH}=50(\sqrt{3}-1)$ m이므로 지면에서 풍선까지의 높이는 $50(\sqrt{3}-1)$ m이다.

10 그림과 같이 보조선을 그으면 정팔각형은 8개의 합동인 이등변삼각형으로 나누어진다.



이때 이등변삼각형의 꼭지각의 크기는

$\dfrac{360^\circ}{8}=45^\circ$

$\therefore$ (정팔각형의 넓이) $=8\times\left(\dfrac{1}{2}\times4\times4\times\sin 45^\circ\right)$

$=8\times\left(\dfrac{1}{2}\times4\times4\times\dfrac{\sqrt{2}}{2}\right)$

$=32\sqrt{2}(\text{cm}^2)$

11 $\overline{AC}=\overline{BD}$이고

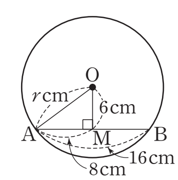
$\square ABCD=\dfrac{1}{2}\times\overline{AC}\times\overline{BD}\times\sin(180^\circ-120^\circ)$이므로

$\dfrac{1}{2}\times\overline{BD}\times\overline{BD}\times\sin 60^\circ=6\sqrt{3}$, $\dfrac{1}{2}\times\overline{BD}^2\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}=6\sqrt{3}$

$\overline{BD}^2=24$, $\overline{BD}=2\sqrt{6}$ cm ($\because\ \overline{BD}>0$)

12 $\overline{AM}=\overline{BM}$이므로 $\overline{AM}=\dfrac{1}{2}\overline{AB}=\dfrac{1}{2}\times16=8(\text{cm})$

그림과 같이 $\overline{OA}$를 긋고, $\overline{OA}=r$ cm로 놓으면 직각삼각형 OAM에서

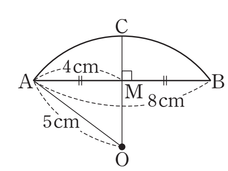


$r=\sqrt{8^2+6^2}=10$

따라서 원 O의 반지름의 길이는 10 cm이다.

13 $\overline{AM}=\overline{BM}$이므로 $\overline{AM}=\dfrac{1}{2}\overline{AB}=\dfrac{1}{2}\times8=4(\text{cm})$

그림과 같이 원의 중심을 O로 놓으면



직각삼각형 AOM에서

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

$\therefore\ \overline{CM}=\overline{OC}-\overline{OM}=5-3=2(\text{cm})$

14 $\angle AMO=\angle ANO=90^\circ$이므로 $\square$AMON에서

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

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

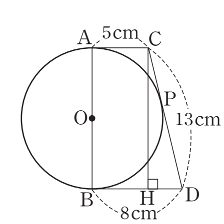
즉, $\triangle$ABC는 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이므로

$\angle C=\dfrac{1}{2}\times(180^\circ-50^\circ)=65^\circ$

15 $\overline{CP}=\overline{CA}=5$ cm, $\overline{DP}=\overline{DB}=8$ cm이므로

$\overline{CD}=\overline{CP}+\overline{DP}=5+8=13(\text{cm})$

그림과 같이 점 C에서 $\overline{BD}$에 내린 수선의 발을 H로 놓으면



$\overline{HD}=\overline{BD}-\overline{BH}=8-5=3(\text{cm})$이므로

직각삼각형 CHD에서

$\overline{CH}=\sqrt{13^2-3^2}=4\sqrt{10}(\text{cm})$

이때 $\overline{AB}=\overline{CH}=4\sqrt{10}$ cm이므로 원 O의 반지름의 길이는

$\dfrac{1}{2}\times4\sqrt{10}=2\sqrt{10}(\text{cm})$

16 $\overline{BE}=\overline{BD}=14-3=11(\text{cm})$

또, $\overline{AF}=\overline{AD}=3\text{ cm}$이므로 $\overline{CE}=\overline{CF}=8-3=5(\text{cm})$

즉, $\overline{BC}=\overline{BE}+\overline{CE}=11+5=16(\text{cm})$이므로

$x=16$

17 $\overline{AH}=\overline{AE}=2\text{ cm}$이므로 $\overline{AD}=2+3=5(\text{cm})$

이때 $\overline{AB}+\overline{DC}=\overline{AD}+\overline{BC}=5+11=16(\text{cm})$이므로

□ABCD의 둘레의 길이는

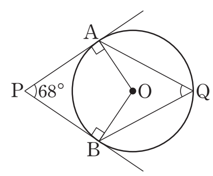
$2\times16=32(\text{cm})$

18 $\angle AOB=2\angle ACB=2\times55^\circ=110^\circ$

이때 △OAB는 $\overline{OA}=\overline{OB}$인 이등변삼각형이므로

$\angle x=\frac{1}{2}\times(180^\circ-110^\circ)=35^\circ$

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



$\angle OAP=\angle OBP=90^\circ$이므로

□APBO에서

$\angle AOB=180^\circ-68^\circ=112^\circ$

$\therefore \angle AQB=\frac{1}{2}\angle AOB=\frac{1}{2}\times112^\circ=56^\circ$

20 $\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{BC}:\overset{\frown}{CA}=5:4:3$이므로

$\angle ACB:\angle BAC:\angle ABC=5:4:3$

$\therefore \angle BAC=180^\circ\times\frac{4}{5+4+3}=60^\circ$

21 (1) △ABC에서 $\sin 45^\circ=\frac{6}{\overline{BC}}=\frac{\sqrt{2}}{2}$이므로

$\sqrt{2}\,\overline{BC}=12,\ \overline{BC}=\frac{12}{\sqrt{2}}=\frac{12\sqrt{2}}{2}=6\sqrt{2}(\text{cm})$ …… ❶

$\therefore 6\sqrt{2}\text{ cm}$

(2) △BCD에서 $\tan 60^\circ=\frac{6\sqrt{2}}{\overline{CD}}=\sqrt{3}$이므로

$\sqrt{3}\,\overline{CD}=6\sqrt{2},\ \overline{CD}=\frac{6\sqrt{2}}{\sqrt{3}}=\frac{6\sqrt{6}}{3}=2\sqrt{6}(\text{cm})$ …… ❷

$\therefore 2\sqrt{6}\text{ cm}$

채점기준	배점
❶ $\overline{BC}$의 길이를 바르게 구하였다.	3
❷ $\overline{CD}$의 길이를 바르게 구하였다.	3

22 $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times6\times8\times\sin 30^\circ=\frac{1}{2}\times6\times8\times\frac{1}{2}$

$=12(\text{cm}^2)$ …… ❶

이때 점 G가 △ABC의 무게중심이므로

$\triangle GCA=\frac{1}{3}\triangle ABC=\frac{1}{3}\times12=4(\text{cm}^2)$ …… ❷

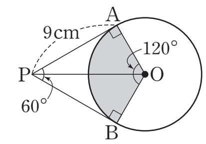
$\therefore 4\text{ cm}^2$

채점기준	배점
❶ △ABC의 넓이를 바르게 구하였다.	3
❷ △GCA의 넓이를 바르게 구하였다.	2

23 $\angle PAO=\angle PBO=90^\circ$이므로 □APBO에서

$\angle AOB=180^\circ-60^\circ=120^\circ$ …… ❶

그림과 같이 $\overline{OP}$를 그으면



△POA와 △POB에서

$\angle PAO=\angle PBO=90^\circ$, $\overline{PO}$는 공통,

$\overline{OA}=\overline{OB}$

이므로 △POA≡△POB (RHS 합동)

즉, $\angle APO=\frac{1}{2}\times60^\circ=30^\circ$이므로 …… ❷

$\overline{AO}=\overline{PA}\tan 30^\circ=9\times\frac{\sqrt{3}}{3}=3\sqrt{3}(\text{cm})$ …… ❸

따라서 색칠한 부분의 넓이는

$\pi\times(3\sqrt{3})^2\times\frac{120}{360}=9\pi(\text{cm}^2)$ …… ❹

$\therefore 9\pi\text{ cm}^2$

채점기준	배점
❶ ∠AOB의 크기를 바르게 구하였다.	2
❷ ∠APO의 크기를 바르게 구하였다.	3
❸ $\overline{AO}$의 길이를 바르게 구하였다.	2
❹ 색칠한 부분의 넓이를 바르게 구하였다.	1

24 $\overline{BM}=x\text{ cm}$로 놓으면 $\overline{MC}=(6-x)\text{ cm}$

이때 $\overline{AM}+\overline{DC}=\overline{AD}+\overline{MC}$이므로

$\overline{AM}+4=6+(6-x),\ \overline{AM}=(8-x)\text{ cm}$ …… ❶

직각삼각형 ABM에서

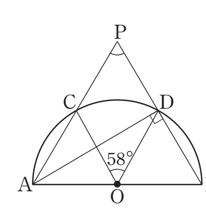
$x^2+4^2=(8-x)^2,\ x^2+16=64-16x+x^2$

$16x=48,\ x=3$ …… ❷

$\therefore \triangle ABM=\frac{1}{2}\times3\times4=6(\text{cm}^2)$ …… ❸

채점기준	배점
❶ $\overline{BM}=x\text{ cm}$로 놓은 후 $\overline{AM}$의 길이를 x를 사용하여 바르게 나타내었다.	3
❷ x의 값을 바르게 구하였다.	2
❸ △ABM의 넓이를 바르게 구하였다.	1

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



$\angle ADB=90^\circ$ …… ❶

또, $\angle CAD=\frac{1}{2}\angle COD=\frac{1}{2}\times58^\circ=29^\circ$

이므로 …… ❷

△PAD에서

$\angle APB=\angle ADB-\angle PAD=90^\circ-29^\circ=61^\circ$ …… ❸

$\therefore 61^\circ$

채점기준	배점
❶ $\overline{AD}$를 그은 후 $\angle ADB$의 크기를 바르게 구하였다.	2
❷ $\angle CAD$의 크기를 바르게 구하였다.	2
❸ $\angle APB$의 크기를 바르게 구하였다.	1

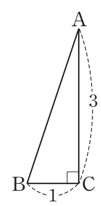
파이널 모의고사 • 4회

145~148p

01 ④ $\sin C=\dfrac{\overline{AB}}{\overline{AC}}=\dfrac{4}{5}$

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

02 $\tan B=3$이므로 그림과 같은 직각삼각형 ABC를 생각할 수 있다.



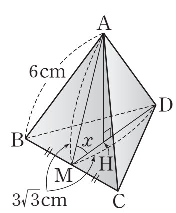
이때 $\overline{AB}=\sqrt{1^2+3^2}=\sqrt{10}$이므로

$$\sin B-\cos B=\frac{3}{\sqrt{10}}-\frac{1}{\sqrt{10}}=\frac{2}{\sqrt{10}}$$
$$=\frac{2\sqrt{10}}{10}=\frac{\sqrt{10}}{5}$$

03 $\triangle ABM$에서 $\overline{AM}=\sqrt{6^2-3^2}=3\sqrt{3}(\mathrm{cm})$

같은 방법으로 $\triangle DBM$에서 $\overline{DM}=3\sqrt{3}\,\mathrm{cm}$

그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{DM}$에 내린 수선의 발을 H로 놓으면 점 H는 $\triangle BCD$의 무게중심이므로



$$\overline{MH}=\frac{1}{3}\overline{DM}=\frac{1}{3}\times 3\sqrt{3}=\sqrt{3}(\mathrm{cm})$$

따라서 직각삼각형 AMH에서

$$\cos x=\frac{\overline{MH}}{\overline{AM}}=\frac{\sqrt{3}}{3\sqrt{3}}=\frac{1}{3}$$

04 $\triangle ABC$에서 $\sin 45^\circ=\dfrac{\overline{BC}}{3\sqrt{6}}=\dfrac{\sqrt{2}}{2}$이므로

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

이때 $\triangle BCD$에서 $\tan 60^\circ=\dfrac{3\sqrt{3}}{\overline{CD}}=\sqrt{3}$이므로

$$\sqrt{3}\,\overline{CD}=3\sqrt{3},\ \overline{CD}=3\,\mathrm{cm}$$

05 $\triangle AOB$에서 $\angle OAB=90^\circ-51^\circ=39^\circ$이므로

$$\sin 39^\circ=\frac{0.629}{1}=0.629,\ \tan 51^\circ=\frac{1.235}{1}=1.235$$

$\therefore \sin 39^\circ+\tan 51^\circ=0.629+1.235=1.864$

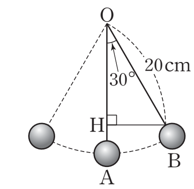
06 $45^\circ<x<90^\circ$일 때, $\cos x<\sin x$이므로

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

$\therefore \sqrt{(\sin x-\cos x)^2}-\sqrt{(\cos x-\sin x)^2}$
$=(\sin x-\cos x)-\{-(\cos x-\sin x)\}$
$=\sin x-\cos x+\cos x-\sin x=0$

07 $\overline{AC}=10\sin 38^\circ=10\times 0.6157=6.157(\mathrm{cm})$

08 그림과 같이 점 B에서 $\overline{OA}$에 내린 수선의 발을 H로 놓으면



$$\overline{OH}=20\cos 30^\circ=20\times\frac{\sqrt{3}}{2}$$
$$=10\sqrt{3}(\mathrm{cm})$$

즉, $\overline{HA}=\overline{OA}-\overline{OH}=20-10\sqrt{3}=10(2-\sqrt{3})(\mathrm{cm})$이므로 추의 최고 높이와 최저 높이의 차는 $10(2-\sqrt{3})\,\mathrm{cm}$이다.

09 $\overline{BC}=h\,\mathrm{m}$로 놓으면

$$\overline{AB}=\frac{h}{\tan 45^\circ}=h(\mathrm{m}),\ \overline{DB}=\frac{h}{\tan 60^\circ}=\frac{h}{\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{3}}{3}h(\mathrm{m})$$

이때 $\overline{AD}=\overline{AB}-\overline{DB}$이므로

$$50=h-\frac{\sqrt{3}}{3}h,\ 50=\frac{3-\sqrt{3}}{3}h,\ h=\frac{150}{3-\sqrt{3}}=25(3+\sqrt{3})$$

따라서 산의 높이는 $25(3+\sqrt{3})\,\mathrm{m}$이다.

10 직각삼각형 ABC에서 $\overline{AC}=16\sin 60^\circ=16\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}=8\sqrt{3}(\mathrm{cm})$

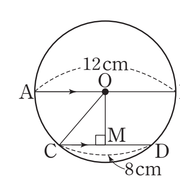
이때 $\angle ACB=90^\circ-60^\circ=30^\circ$이므로

$\square ABCD=\triangle ABC+\triangle ACD$
$$=\frac{1}{2}\times 16\times 8\sqrt{3}\times\sin 30^\circ+\frac{1}{2}\times 8\sqrt{3}\times 12\times\sin 30^\circ$$
$$=\frac{1}{2}\times 16\times 8\sqrt{3}\times\frac{1}{2}+\frac{1}{2}\times 8\sqrt{3}\times 12\times\frac{1}{2}$$
$$=32\sqrt{3}+24\sqrt{3}=56\sqrt{3}(\mathrm{cm}^2)$$

11 마름모는 평행사변형이므로

$$(\text{마름모 ABCD의 넓이})=4\times 4\times\sin 60^\circ=4\times 4\times\frac{\sqrt{3}}{2}$$
$$=8\sqrt{3}(\mathrm{cm}^2)$$

12 그림과 같이 $\overline{OC}$를 그으면



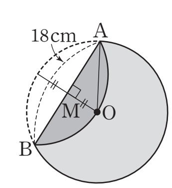
$$\overline{OC}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times 12=6(\mathrm{cm})$$

또, $\overline{CM}=\dfrac{1}{2}\overline{CD}=\dfrac{1}{2}\times 8=4(\mathrm{cm})$

따라서 직각삼각형 OCM에서

$$\overline{OM}=\sqrt{6^2-4^2}=2\sqrt{5}(\mathrm{cm})$$

13 그림과 같이 원 O의 중심에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 M으로 놓으면



$$\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times 18=9(\mathrm{cm})$$

원 O의 반지름의 길이를 $r\,\mathrm{cm}$로 놓으면

$\overline{OM}=\dfrac{1}{2}r\,\mathrm{cm}$이므로 직각삼각형 AMO에서

$$9^2+\left(\frac{1}{2}r\right)^2=r^2,\ 81+\frac{1}{4}r^2=r^2,\ -\frac{3}{4}r^2=-81$$

$r^2=108,\ r=6\sqrt{3}\ (\because r>0)$

따라서 원 O의 반지름의 길이는 $6\sqrt{3}$ cm이다.

14 $\overline{AM}=\overline{BM}$이므로 $\overline{AB}=2\overline{AM}=2\times8=16(\text{cm})$

즉, $\overline{AB}=\overline{CD}$이므로 $\overline{OM}=\overline{ON}$

이때 직각삼각형 OAM에서 $\overline{OM}=\sqrt{10^2-8^2}=6(\text{cm})$이므로

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

[다른 풀이]

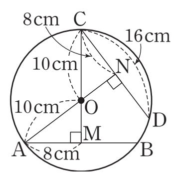
$\overline{CN}=\frac{1}{2}\overline{CD}=\frac{1}{2}\times16=8(\text{cm})$

그림과 같이 $\overline{OC}$를 그으면

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

따라서 직각삼각형 CON에서

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



15 $\angle PBO=90^\circ$이므로 직각삼각형 PBO에서

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

이때 $\triangle PAO\equiv\triangle PBO$ (RHS 합동)이므로

$\square PBOA=2\triangle PBO=2\times\left(\frac{1}{2}\times12\times9\right)=108(\text{cm}^2)$

16 그림과 같이 $\overline{OR}$를 그으면 $\square OQCR$는 정사각형이다.

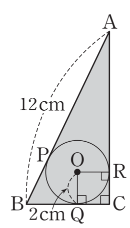
$\overline{BQ}=\overline{BP}=x$ cm로 놓으면 $\overline{BC}=(x+2)$ cm

또, $\overline{AR}=\overline{AP}=(12-x)$ cm이므로

$\overline{AC}=(12-x)+2=14-x(\text{cm})$

$\therefore\ \triangle ABC=\frac{1}{2}\times2\times\{12+(x+2)+(14-x)\}$

$=\frac{1}{2}\times2\times28=28(\text{cm}^2)$

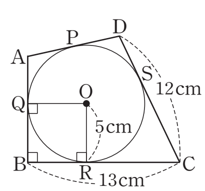


17 그림과 같이 세 접점을 각각 Q, R, S로 놓고, $\overline{OQ}$를 그으면 $\square QBRO$는 정사각형이므로

$\overline{BR}=5$ cm

즉, $\overline{CS}=\overline{CR}=13-5=8(\text{cm})$이므로

$\overline{DP}=\overline{DS}=12-8=4(\text{cm})$



18 $360^\circ-\angle x=2\angle APB=2\times100^\circ=200^\circ$이므로

$\angle x=160^\circ$

19 $\angle BAD:\angle ADC=\widehat{BD}:\widehat{AC}=3:1$이므로

$\angle x:\angle ADC=3:1,\ 3\angle ADC=\angle x,\ \angle ADC=\frac{1}{3}\angle x$

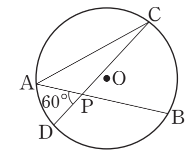
따라서 $\triangle APD$에서

$\angle x=20^\circ+\frac{1}{3}\angle x,\ \frac{2}{3}\angle x=20^\circ,\ \angle x=30^\circ$

20 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면 $\triangle APC$에서

$\angle ACP+\angle CAP=60^\circ$

즉, $\widehat{AD}$의 원주각과 $\widehat{BC}$의 원주각의 크기의 합이 60°이므로 $\widehat{AD}+\widehat{BC}$의 길이는 중심각의 크기가 $2\times60^\circ=120^\circ$인 부채꼴의 호의 길이와 같고, 이 부채꼴의 반지름의 길이는 원 O의 반지름의 길이와 같다.



$\therefore\ \widehat{AD}+\widehat{BC}=2\pi\times6\times\frac{120}{360}=4\pi(\text{cm})$

21 직각삼각형 ABC에서

$\overline{AB}=\sqrt{5^2+12^2}=13$ …… ❶

$\triangle ABC$와 $\triangle ADE$에서

$\angle A$는 공통, $\angle ACB=\angle AED=90^\circ$

이므로 $\triangle ABC\backsim\triangle ADE$ (AA 닮음)

즉, $\angle ABC=\angle ADE=\angle x$ …… ❷

$\therefore\ \sin x=\sin(\angle ABC)=\frac{\overline{AC}}{\overline{AB}}=\frac{12}{13}$ …… ❸

채점기준	배점
❶ $\overline{AB}$의 길이를 바르게 구하였다.	1
❷ $\angle x$와 크기가 같은 각을 바르게 제시하였다.	3
❸ $\sin x$의 값을 바르게 구하였다.	2

22 $\sin45^\circ\times\cos60^\circ\times\cos45^\circ-\tan60^\circ\div\cos30^\circ$

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

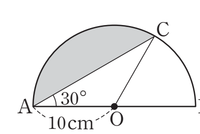
$=\frac{1}{4}-\sqrt{3}\times\frac{2}{\sqrt{3}}$

$=\frac{1}{4}-2=-\frac{7}{4}$ …… ❷

$\therefore\ -\frac{7}{4}$

채점기준	배점
❶ 주어진 삼각비의 값을 각각 바르게 제시하였다.	3
❷ 주어진 식을 바르게 계산하였다.	2

23 그림과 같이 $\overline{OC}$를 그으면 $\triangle OCA$는 $\overline{OC}=\overline{OA}=10$ cm인 이등변삼각형이므로



$\angle AOC=180^\circ-2\times30^\circ=120^\circ$ …… ❶

$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)

$=$(부채꼴 AOC의 넓이)$-$($\triangle OCA$의 넓이)

$=\pi\times10^2\times\frac{120}{360}-\frac{1}{2}\times10\times10\times\sin(180^\circ-120^\circ)$

$=\frac{100}{3}\pi-\frac{1}{2}\times10\times10\times\sin60^\circ$

$=\frac{100}{3}\pi-\frac{1}{2}\times10\times10\times\frac{\sqrt{3}}{2}$

$=\frac{100}{3}\pi-25\sqrt{3}(\text{cm}^2)$ …… ❷

채점기준	배점
❶ $\overline{OC}$를 그은 후 $\angle AOC$의 크기를 바르게 구하였다.	2
❷ 색칠한 부분의 넓이를 바르게 구하였다.	4

24 $\overline{PA}=\overline{PB}$이므로

$5+\overline{CA}=6+1$, $\overline{CA}=2\text{ cm}$ …… ❶

이때 $\overline{CE}=\overline{CA}=2\text{ cm}$, $\overline{DE}=\overline{DB}=1\text{ cm}$이므로 …… ❷

$\overline{CD}=\overline{CE}+\overline{DE}=2+1=3(\text{cm})$ …… ❸

$\therefore$ 3 cm

채점기준	배점
❶ $\overline{CA}$의 길이를 바르게 구하였다.	3
❷ $\overline{CE}$, $\overline{DE}$의 길이를 각각 바르게 구하였다.	2
❸ $\overline{CD}$의 길이를 바르게 구하였다.	1

[다른 풀이]

$\overline{PA}=\overline{PB}$이므로

$\overline{PA}+\overline{PB}=2\overline{PB}=2(\overline{PD}+\overline{DB})=2\times(6+1)=14(\text{cm})$ …… ❶

이때 ($\triangle PDC$의 둘레의 길이)$=\overline{PB}+\overline{PA}=14\text{ cm}$이므로

$6+\overline{CD}+5=14$, $\overline{CD}=3\text{ cm}$ …… ❷

$\therefore$ 3 cm

채점기준	배점
❶ $\overline{PA}+\overline{PB}$의 길이를 바르게 구하였다.	2
❷ $\overline{CD}$의 길이를 바르게 구하였다.	4

25 $\angle CBD=\angle CAD=\angle x$이므로 $\triangle DBP$에서

$\angle ADB=\angle x+38^\circ$ …… ❶

이때 $\triangle AQD$에서 $\angle AQB=\angle QAD+\angle ADQ$이므로

$80^\circ=\angle x+(\angle x+38^\circ)$, $80^\circ=2\angle x+38^\circ$

$2\angle x=42^\circ$, $\angle x=21^\circ$ …… ❷

또, $\triangle ACP$에서

$\angle y=\angle CAP+\angle APC=\angle x+38^\circ$

$=21^\circ+38^\circ=59^\circ$ …… ❸

$\therefore$ $\angle x=21^\circ$, $\angle y=59^\circ$

채점기준	배점
❶ $\angle ADB$의 크기를 $\angle x$를 사용하여 바르게 나타내었다.	2
❷ $\angle x$의 크기를 바르게 구하였다.	3
❸ $\angle y$의 크기를 바르게 구하였다.	2

파이널 모의고사 • 5회

149~152p

01 직각삼각형 BCD에서 $\overline{BD}=\sqrt{8^2+6^2}=10$

$\angle ADB=90^\circ-\angle DAH=\angle x$

$\angle ABD=90^\circ-\angle BAH=\angle y$

따라서 $\triangle ABD$에서

$\sin x\times\tan y=\frac{6}{10}\times\frac{8}{6}=\frac{4}{5}$

02 $0^\circ<2x-10^\circ<90^\circ$이므로

$2x-10^\circ=30^\circ$, $2x=40^\circ$, $x=20^\circ$

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

② $\cos 45^\circ+\sin 90^\circ\times\cos 90^\circ=\frac{\sqrt{2}}{2}+1\times 0=\frac{\sqrt{2}}{2}$

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

④ $\cos 0^\circ\div\sin 90^\circ+\cos 90^\circ\times\sin 0^\circ=1\div 1+0\times 0=1$

⑤ $\sin 45^\circ\times\cos 45^\circ+\tan 60^\circ\times\cos 90^\circ=\frac{\sqrt{2}}{2}\times\frac{\sqrt{2}}{2}+\sqrt{3}\times 0$

$=\frac{1}{2}$

따라서 계산 결과가 가장 작은 것은 ⑤이다.

04 $\sin 0^\circ=0$, $\cos 0^\circ=1$

$45^\circ<x<90^\circ$일 때, $\cos x<\sin x<1$, $\tan x>1$이므로

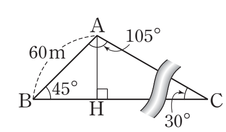
$\cos 63^\circ<\sin 63^\circ<1<\tan 63^\circ$

즉, $\sin 0^\circ<\cos 63^\circ<\sin 63^\circ<\cos 0^\circ<\tan 63^\circ$이므로 삼각비의 값을 작은 것부터 차례대로 나열하면 ㄱ－ㄷ－ㄴ－ㅁ－ㄹ이다.

05 $\cos 33^\circ=0.8387$, $\sin 35^\circ=0.5736$이므로

$\cos 33^\circ-\sin 35^\circ=0.8387-0.5736=0.2651$

06 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H로 놓으면 직각삼각형 ABH에서



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

$\overline{BH}=60\cos 45^\circ=60\times\frac{\sqrt{2}}{2}=30\sqrt{2}(\text{m})$

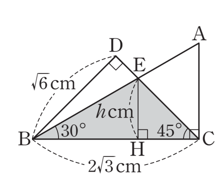
이때 $\angle C=180^\circ-(105^\circ+45^\circ)=30^\circ$이므로 직각삼각형 AHC에서

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

즉, $\overline{BC}=\overline{BH}+\overline{CH}=30\sqrt{2}+30\sqrt{6}=30(\sqrt{2}+\sqrt{6})(\text{m})$이므로 두 지점 B, C 사이의 거리는 $30(\sqrt{2}+\sqrt{6})$ m이다.

07 $\triangle BCD$에서 $\overline{BC}=\frac{\sqrt{6}}{\sin 45^\circ}=\sqrt{6}\times\frac{2}{\sqrt{2}}=2\sqrt{3}(\text{cm})$

그림과 같이 점 E에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H로 놓고, $\overline{EH}=h\text{ cm}$로 놓자.



$\triangle EBH$에서

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

$=\sqrt{3}h(\text{cm})$

$\triangle$EHC에서 $\overline{CH}=\dfrac{h}{\tan 45^\circ}=h(\text{cm})$

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

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

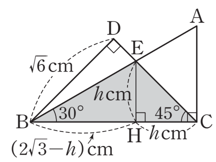
$\therefore\ \triangle EBC=\dfrac{1}{2}\times2\sqrt{3}\times(3-\sqrt{3})=3(\sqrt{3}-1)(\text{cm}^2)$

[다른 풀이]

$\triangle$BCD에서 $\sin 45^\circ=\dfrac{\sqrt{6}}{\overline{BC}}=\dfrac{\sqrt{2}}{2}$이므로

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

그림과 같이 점 E에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하자.



$\overline{EH}=h$ cm로 놓으면

$\overline{CH}=h$ cm, $\overline{BH}=(2\sqrt{3}-h)$ cm이므로

$\triangle$EBH에서

$\tan 30^\circ=\dfrac{h}{2\sqrt{3}-h}=\dfrac{\sqrt{3}}{3},\ 3h=\sqrt{3}(2\sqrt{3}-h),\ 3h=6-\sqrt{3}h$

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

$\therefore\ \triangle EBC=\dfrac{1}{2}\times2\sqrt{3}\times(3-\sqrt{3})=3(\sqrt{3}-1)(\text{cm}^2)$

08 $\angle ACH=180^\circ-120^\circ=60^\circ$

$\overline{AH}=h$ cm로 놓으면

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

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

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

$4=\sqrt{3}h-\dfrac{\sqrt{3}}{3}h,\ 4=\dfrac{2\sqrt{3}}{3}h,\ h=\dfrac{12}{2\sqrt{3}}=2\sqrt{3}$

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

09 $\overline{AC}\,/\!/\,\overline{DE}$이므로 $\triangle ACD=\triangle ACE$

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

$=\triangle ABE=\dfrac{1}{2}\times(7\sqrt{2}+3\sqrt{2})\times12\times\sin 45^\circ$

$=\dfrac{1}{2}\times10\sqrt{2}\times12\times\dfrac{\sqrt{2}}{2}=60(\text{cm}^2)$

10 $\triangle ABC=\triangle ABD+\triangle ADC$이므로

$\dfrac{1}{2}\times3\times6\times\sin(180^\circ-120^\circ)$

$=\dfrac{1}{2}\times3\times x\times\sin 60^\circ+\dfrac{1}{2}\times x\times6\times\sin 60^\circ$

$\dfrac{1}{2}\times3\times6\times\sin 60^\circ=\dfrac{1}{2}\times3\times x\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}+\dfrac{1}{2}\times x\times6\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}$

$\dfrac{1}{2}\times3\times6\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}=\dfrac{3\sqrt{3}}{4}x+\dfrac{3\sqrt{3}}{2}x,\ \dfrac{9\sqrt{3}}{4}x=\dfrac{9\sqrt{3}}{2},\ x=2$

11 두 대각선이 이루는 각의 크기를 x $(0^\circ<x\le90^\circ)$로 놓으면

$\square ABCD=\dfrac{1}{2}\times8\times9\times\sin x=36\sin x(\text{cm}^2)$

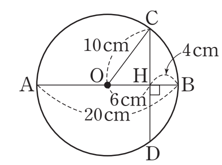
이때 $\sin x$의 값은 $x=90^\circ$일 때, 최댓값 1을 가지므로

$\square$ABCD의 넓이의 최댓값은 36 cm²이다.

12 원 O의 반지름의 길이가 $\dfrac{1}{2}\times20=10(\text{cm})$이므로

$\overline{OH}=10-4=6(\text{cm})$

그림과 같이 $\overline{OC}$를 그으면 $\overline{OC}=10$ cm



이므로 직각삼각형 COH에서

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

이때 $\overline{CH}=\overline{DH}$이므로

$\overline{CD}=2\overline{CH}=2\times8=16(\text{cm})$

13 $\overline{PO}=4+3=7(\text{cm})$이고 $\angle PAO=90^\circ$이므로 직각삼각형 POA에서

$\overline{PA}=\sqrt{7^2-3^2}=2\sqrt{10}(\text{cm})$

이때 $\overline{PA}=\overline{PB}$이므로

$\overline{PB}=2\sqrt{10}\text{ cm}$

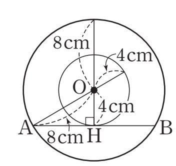
14 ($\triangle$PDC의 둘레의 길이)

$=\overline{PD}+\overline{DC}+\overline{PC}=\overline{PD}+(\overline{DE}+\overline{CE})+\overline{PC}$

$=(\overline{PD}+\overline{DB})+(\overline{CA}+\overline{PC})=\overline{PB}+\overline{PA}$

$=2\overline{PB}=2\times(8+1)=18(\text{cm})$

15 그림과 같이 두 원의 중심 O에서 현 AB에 내린 수선의 발을 H로 놓고, $\overline{OA}$를 그으면 직각삼각형 OAH에서



$\overline{AH}=\sqrt{8^2-4^2}=4\sqrt{3}(\text{cm})$

$\therefore\ \overline{AB}=2\overline{AH}=2\times4\sqrt{3}=8\sqrt{3}(\text{cm})$

16 직각삼각형 ABE에서 $\overline{AE}=\sqrt{17^2-15^2}=8(\text{cm})$

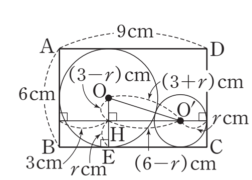
$\overline{ED}=x$ cm로 놓으면 $\overline{BC}=(8+x)$ cm

$\square$EBCD에서 $\overline{EB}+\overline{DC}=\overline{ED}+\overline{BC}$이므로

$17+15=x+(8+x),\ -2x=-24,\ x=12$

$\therefore\ \overline{ED}=12\text{ cm}$

17 원 O′의 반지름의 길이를 r cm로 놓자. 그림과 같이 원 O와 $\overline{BC}$가 만나는 점을 E, 점 O′에서 $\overline{OE}$에 내린 수선의 발을 H로 놓으면



$\overline{OH}=(3-r)\text{ cm},\ \overline{HO'}=9-(3+r)=6-r(\text{cm}),$

$\overline{OO'}=(3+r)\text{ cm}$

이므로 직각삼각형 OHO′에서

$(6-r)^2+(3-r)^2=(3+r)^2$, $r^2-24r+36=0$

이때 $0<r<3$이므로 $r=12-6\sqrt{3}$

따라서 원 O′의 반지름의 길이는 $(12-6\sqrt{3})$ cm이다.

18 $\angle OAP=\angle OBP=90^\circ$이므로 □APBO에서

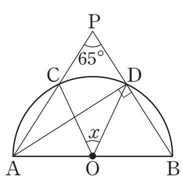
$\angle y=180^\circ-44^\circ=136^\circ$

또, $\angle y=136^\circ$이므로

$\angle x=\frac{1}{2}\times(360^\circ-136^\circ)=\frac{1}{2}\times224^\circ=112^\circ$

$\therefore\ \angle x+\angle y=112^\circ+136^\circ=248^\circ$

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



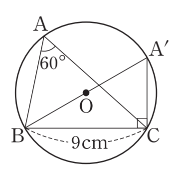
$\angle ADB=90^\circ$

이때 △PAD에서

$\angle PAD=\angle ADB-\angle APD=90^\circ-65^\circ=25^\circ$이므로

$\angle x=2\angle CAD=2\times25^\circ=50^\circ$

20 그림과 같이 $\overline{BO}$의 연장선이 원 O와 만나는 점을 A′으로 놓고 $\overline{A'C}$를 그으면 $\overline{A'B}$가 원 O의 지름이므로 $\angle BCA'=90^\circ$



이때 $\angle BA'C=\angle BAC=60^\circ$이므로 직각삼각형 A′BC에서

$\overline{A'B}=\frac{9}{\sin 60^\circ}=9\times\frac{2}{\sqrt{3}}=6\sqrt{3}(\text{cm})$

따라서 원 O의 반지름의 길이는

$\frac{1}{2}\times6\sqrt{3}=3\sqrt{3}(\text{cm})$

21 $\cos A=\frac{\overline{AB}}{12}=\frac{\sqrt{7}}{3}$이므로

$3\overline{AB}=12\sqrt{7}$, $\overline{AB}=4\sqrt{7}$ cm …… ❶

이때 직각삼각형 ABC에서

$\overline{BC}=\sqrt{12^2-(4\sqrt{7})^2}=4\sqrt{2}(\text{cm})$ …… ❷

$\therefore\ \triangle ABC=\frac{1}{2}\times4\sqrt{7}\times4\sqrt{2}=8\sqrt{14}(\text{cm}^2)$ …… ❸

채점기준	배점
❶ $\overline{AB}$의 길이를 바르게 구하였다.	3
❷ $\overline{BC}$의 길이를 바르게 구하였다.	2
❸ △ABC의 넓이를 바르게 구하였다.	1

22 직각삼각형 ABC에서

$\overline{BC}=10\tan 25^\circ=10\times0.47=4.7(\text{m})$ …… ❶

이때 윤우의 눈높이가 1.6 m이므로 나무의 높이는

$1.6+4.7=6.3(\text{m})$ …… ❷

$\therefore$ 6.3 m

채점기준	배점
❶ $\overline{BC}$의 길이를 바르게 구하였다.	3
❷ 나무의 높이를 바르게 구하였다.	2

23 $\overline{OD}=\overline{OE}=\overline{OF}$이므로 $\overline{AB}=\overline{BC}=\overline{AC}=8$ cm

즉, △ABC는 한 변의 길이가 8 cm인 정삼각형이다. …… ❶

이때 $\angle BAC=60^\circ$이므로

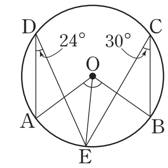
$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times8\times8\times\sin 60^\circ=\frac{1}{2}\times8\times8\times\frac{\sqrt{3}}{2}$

$=16\sqrt{3}(\text{cm}^2)$ …… ❷

$\therefore\ 16\sqrt{3}\ \text{cm}^2$

채점기준	배점
❶ △ABC가 한 변의 길이가 8 cm인 정삼각형임을 바르게 제시하였다.	3
❷ △ABC의 넓이를 바르게 구하였다.	3

24 그림과 같이 $\overline{OE}$를 그으면



$\angle AOE=2\angle ADE$

$=2\times24^\circ=48^\circ$ …… ❶

또, $\angle EOB=2\angle ECB$

$=2\times30^\circ=60^\circ$ …… ❷

$\therefore\ \angle AOB=\angle AOE+\angle EOB=48^\circ+60^\circ=108^\circ$ …… ❸

채점기준	배점
❶ $\overline{OE}$를 그은 후 ∠AOE의 크기를 바르게 구하였다.	2
❷ ∠EOB의 크기를 바르게 구하였다.	2
❸ ∠AOB의 크기를 바르게 구하였다.	1

25 $\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로 $\angle ACB=90^\circ$ …… ❶

이때 $\widehat{AD}=\widehat{DE}=\widehat{EB}$이므로

$\angle ACD=\angle DCE=\angle ECB=\frac{1}{3}\times90^\circ=30^\circ$

즉, $\angle x=30^\circ$ …… ❷

또, $\widehat{AC}:\widehat{CB}=5:4$에서 $\angle ABC:\angle CAB=5:4$이므로

$\angle ABC=90^\circ\times\frac{5}{5+4}=50^\circ$ …… ❸

따라서 △CFB에서

$\angle y=\angle CFB=180^\circ-(30^\circ+50^\circ)=100^\circ$ …… ❹

$\therefore\ \angle x=30^\circ$, $\angle y=100^\circ$

채점기준	배점
❶ ∠ACB의 크기를 바르게 구하였다.	2
❷ $\angle x$의 크기를 바르게 구하였다.	2
❸ ∠ABC의 크기를 바르게 구하였다.	2
❹ $\angle y$의 크기를 바르게 구하였다.	2

Memo