1 삼각비

1 삼각비의 뜻

개념 확인

8쪽

1 (1) $\frac{8}{17}$ (2) $\frac{15}{17}$ (3) $\frac{8}{15}$ (4) $\frac{15}{17}$ (5) $\frac{8}{17}$ (6) $\frac{15}{8}$

STEP 1 기초 개념 드릴

9쪽

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

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

연구 (1) $\overline{BC}, \overline{AB}, \overline{BC}$ (2) $\overline{AC}, \overline{AB}, \overline{AC}$

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

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

2-1 (1) $\sqrt{11}$ (2) $\sin A=\frac{\sqrt{11}}{6}, \cos A=\frac{5}{6}, \tan A=\frac{\sqrt{11}}{5}$

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

3-1 (1) $\overline{AC}, \overline{BD}$ (2) $\overline{BC}, \overline{BD}$ (3) $\overline{AC}, \overline{DE}$

3-2 (1) $\overline{AC}, \overline{AD}, \overline{AC}$ (2) $\overline{BC}, \overline{BD}, \overline{AD}$ (3) $\overline{AC}, \overline{BD}, \overline{CD}$

STEP 2 대표 유형으로 개념 잡기

10쪽~12쪽

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

2-2 $24\sqrt{3}\,\text{cm}^2$

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

3-3 $\frac{5}{9}$

4-2 $\frac{7}{5}$

5-2 $\frac{5+2\sqrt{6}}{7}$

6-2 $\sin a=\frac{3}{5}, \cos a=\frac{4}{5}, \tan a=\frac{3}{4}$

STEP 3 개념 뛰어넘기

13쪽~14쪽

01 ⑤ **02** $\frac{3\sqrt{5}}{5}$ **03** $\frac{2\sqrt{13}}{13}$ **04** $16\,\text{cm}^2$

05 $\frac{5\sqrt{5}}{6}$ **06** $\frac{5\sqrt{6}}{12}$ **07** $\frac{15}{17}$ **08** $\frac{6\sqrt{2}}{11}$

09 1 **10** $\frac{3\sqrt{13}}{13}$

11 (1) $4\sqrt{2}$ (2) $4\sqrt{3}$ (3) $\sin x=\frac{\sqrt{3}}{3}, \cos x=\frac{\sqrt{6}}{3}$ (4) $\frac{\sqrt{2}}{3}$

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

2 삼각비의 값

개념 확인

15쪽~18쪽

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

2 (1) 0.8192 (2) 0.5736 (3) 1.4281 (4) 0.5736 (5) 0.8192

3 (1) 1 (2) 0 (3) 0 (4) 1

4 (1) ① 0.6691 ② 0.7547 ③ 0.9325

(2) ① 43° ② 42° ③ 42°

STEP 1 기초 개념 드릴

19쪽

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

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

1-2 (1) $x=\sqrt{2}, y=\sqrt{2}$ (2) $x=12, y=8\sqrt{3}$

2-1 1.3554 **2-2** 1.4037

3-1 0 연구 (1) 0, 1, 0 (2) 1, 0

3-2 1

4-1 (1) 0.9272 (2) 0.3907 (3) 2.2460

4-2 (1) 0.5592 (2) 0.8387 (3) 0.7002

STEP 2 대표 유형으로 개념 잡기 20쪽~24쪽

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

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

4-2 60° **4-3** 4

5-2 ②

6-2 (1) -1 (2) $\sqrt{3}$ (3) 0 (4) $\frac{\sqrt{3}}{6}$

7-2 ②

7-3 $\tan 0^\circ$, $\cos 70^\circ$, $\sin 45^\circ$, $\cos 0^\circ$

8-2 $2-2\sin x$ **9-2** 13°

10-2 $x=8.452$, $y=18.126$

STEP 3 개념 뛰어넘기 25쪽~27쪽

01 (1) 2 (2) 1 (3) $\frac{\sqrt{6}}{4}$ **02** $\frac{\sqrt{2}}{2}$ **03** 1

04 $x=2$, $y=4$ **05** 8 **06** $3(\sqrt{3}-1)$

07 $\frac{3}{4}$ **08** 1.8537 **09** ①, ④ **10** ③

11 ④ **12** $\frac{3\sqrt{3}}{2}$ **13** ⑤ **14** ③

15 $2\sin x$ **16** $\sqrt{2}$ **17** 1.7575 **18** 14.122

19 (1) 50° (2) 0.7660 (3) 1.1918

2 삼각비의 활용

1 삼각비의 활용 (1)

개념 확인 30쪽~32쪽

1 (1) 0.59, 5.9 (2) 0.81, 8.1

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

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

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

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

STEP 1 기초 개념 드릴 33쪽

1-1 ④ 연구 32

1-2 $x=18.2$, $y=8.4$

2-1 (1) $2\sqrt{3}$ (2) 3 (3) $\sqrt{21}$

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

3-1 (1) $\sqrt{3}h$ (2) h (3) $2(\sqrt{3}-1)$ 연구 $\overline{CH}$

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

STEP 2 대표 유형으로 개념 잡기 34쪽~36쪽

1-2 ㉠, ㉣ **2-2** 9.3 m

3-2 $20\sqrt{21}$ m **4-2** $(60+60\sqrt{3})$ m

5-2 $\frac{25\sqrt{3}}{2}$ m **6-2** $50(3+\sqrt{3})$ m

STEP 3 개념 뛰어넘기 37쪽~38쪽

01 ④ **02** (1) $3\sqrt{2}$ cm (2) $3\sqrt{6}$ cm (3) $36\sqrt{6}$ cm^3

03 9 m **04** 3.95 m **05** $\left(20+\frac{20\sqrt{3}}{3}\right)$ m

06 $2\sqrt{21}$ **07** $(4+4\sqrt{3})$ cm **08** $\sqrt{6}+3\sqrt{2}$

09 $10(\sqrt{3}-1)$ m **10** $4\sqrt{3}$ **11** 10 m

2 삼각비의 활용 (2)

개념 확인 39쪽~41쪽

1 (1) $26\sqrt{3}$ (2) $30\sqrt{2}$

2 (1) $12\sqrt{3}$ (2) 54

3 (1) $\frac{27\sqrt{2}}{2}$ (2) $20\sqrt{3}$

STEP 1 기초 개념 드릴

42쪽

1-1 (1) $\frac{21\sqrt{2}}{2}$ (2) $5\sqrt{3}$ 연구 (1) 45, $\frac{21\sqrt{2}}{2}$ (2) 120, $5\sqrt{3}$

1-2 (1) $12\sqrt{3}$ (2) $\frac{55\sqrt{2}}{2}$

2-1 (1) $24\sqrt{3}$ (2) $40\sqrt{2}$ 연구 (1) 120, $24\sqrt{3}$ (2) 45, $40\sqrt{2}$

2-2 (1) $36\sqrt{2}$ (2) 45

3-1 (1) $14\sqrt{2}$ (2) $\frac{27\sqrt{3}}{2}$ 연구 (1) 45, $14\sqrt{2}$ (2) 120, $\frac{27\sqrt{3}}{2}$

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

STEP 2 대표 유형으로 개념 잡기

43쪽~45쪽

1-2 $45°$　**2-2** 4 cm

3-2 $14\sqrt{3}$　**4-2** $150\sqrt{3}$ cm^2

5-2 6 cm　**6-2** $45°$

STEP 3 개념 뛰어넘기

46쪽~47쪽

01 $4\sqrt{2}$　**02** $135°$　**03** $9\sqrt{3}$ cm^2　**04** $50\sqrt{3}$

05 $\frac{27\sqrt{3}}{4}$　**06** $(12\pi-9\sqrt{3})$ cm^2

07 (1) $24\sqrt{3}$ (2) $\triangle ABD=3x$, $\triangle ADC=2x$ (3) $\frac{24\sqrt{3}}{5}$

08 $8\sqrt{2}$ cm^2　**09** $60°$　**10** $3\sqrt{2}$　**11** $14\sqrt{3}$ cm^2

12 $6\sqrt{2}$

3 원과 직선

1 원의 현

개념 확인

50쪽~51쪽

1 (1) 7 (2) 12

2 (1) 6 (2) 5

STEP 1 기초 개념 드릴

52쪽

1-1 (1) 10 (2) 8 연구 $\overline{BM}$

1-2 (1) 3 (2) 18

2-1 (1) 8 (2) $2\sqrt{6}$ 연구 $\overline{OM}$

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

3-1 (1) 7 (2) 8 연구 (1) $\overline{CD}$ (2) $\overline{ON}$

3-2 (1) 4 (2) 7

STEP 2 대표 유형으로 개념 잡기

53쪽~55쪽

1-2 (1) $\frac{13}{2}$ (2) $\frac{29}{4}$　**2-2** $\frac{17}{3}$ cm

3-2 $2\sqrt{3}$ cm　**4-2** 9 cm

5-2 (1) 8 (2) 10　**6-2** (1) $55°$ (2) $36°$

STEP 3 개념 뛰어넘기

56쪽~57쪽

01 $2\sqrt{3}$ cm　**02** $4\sqrt{5}$ cm　**03** $\frac{89}{10}$ cm　**04** 8 cm

05 10 cm　**06** $10\sqrt{3}$ cm　**07** 6 cm　**08** $4\sqrt{2}$ cm

09 $32\sqrt{5}$ cm^2　**10** 12 cm　**11** $136°$

12 (1) 정삼각형 (2) $9\sqrt{3}$ cm^2

2 원의 접선

개념 확인 58쪽~59쪽

1 (1) 5 (2) 65
2 (1) $x=2$, $y=4$, $z=3$ (2) $x=4$, $y=7$, $z=5$
3 (1) 10 (2) 4

STEP 1 기초 개념 드릴 60쪽

1-1 (1) $\sqrt{21}$ (2) $6\sqrt{3}$ (3) 130 (4) 56 연구 $\overline{PB}$, 90
1-2 (1) 12 (2) $2\sqrt{21}$ (3) 55 (4) 61
2-1 9 cm 연구 $\overline{BE}$, $\overline{CE}$
2-2 15 cm
3-1 3 cm 연구 $\overline{AD}$
3-2 12 cm

STEP 2 대표 유형으로 개념 잡기 61쪽~65쪽

1-2 60 cm^2 2-2 46°
3-2 $4\sqrt{3}$ cm 4-2 3 cm
5-2 78 cm^2 6-2 6 cm
7-2 5 cm 8-2 (1) 15 cm (2) 9π cm^2
9-2 $\overline{AB}=10$ cm, $\overline{AD}=9$ cm
10-2 6 cm

STEP 3 개념 뛰어넘기 66쪽~67쪽

01 21° 02 34 cm 03 $6\sqrt{2}$ cm 04 12π cm^2
05 5 cm 06 $\frac{16}{3}$ cm 07 49π cm^2 08 8 cm
09 2 cm 10 6π cm 11 162 cm^2 12 $\frac{9}{7}$ cm

4 원주각

1 원주각

개념 확인 70쪽~73쪽

1 (1) 60° (2) 90°
2 (1) 38° (2) 35°
3 (1) 27 (2) 10 (3) 9
4 ㉠, ㉢

STEP 1 기초 개념 드릴 74쪽

1-1 (1) 58° (2) 46° (3) 40° (4) 65° 연구 (1) $\frac{1}{2}$ (3) 90°
1-2 (1) 126° (2) 73° (3) 56° (4) 50°
2-1 (1) 3 (2) 50 연구 정비례
2-2 (1) 8 (2) 18
3-1 (1) 55° (2) 70°
3-2 (1) 110° (2) 85°

STEP 2 대표 유형으로 개념 잡기 75쪽~79쪽

1-2 $\angle x=120°$, $\angle y=240°$ 1-3 126°
2-2 61°
3-2 (1) $\angle x=60°$, $\angle y=25°$ (2) $\angle x=58°$, $\angle y=36°$
4-2 63° 5-2 $2\sqrt{3}$ cm
6-2 66° 7-2 51°
7-3 100° 8-2 54°
9-2 60° 10-2 110°

STEP 3 개념 뛰어넘기 80쪽~82쪽

01 34° 02 11π cm^2 03 115° 04 10°
05 75° 06 37° 07 62° 08 3
09 $(15+5\sqrt{3})$ cm 10 62° 11 26°
12 10 cm 13 12° 14 15° 15 40°
16 42° 17 63° 18 ①, ④ 19 37°

2 원과 사각형

개념 확인 83쪽~84쪽

1 (1) $\angle x=75^\circ$, $\angle y=85^\circ$ (2) $\angle x=80^\circ$, $\angle y=75^\circ$
2 ㉡, ㉢, ㉣

STEP 1 기초 개념 드릴 85쪽

1-1 (1) $\angle x=95^\circ$, $\angle y=115^\circ$
(2) $\angle x=80^\circ$, $\angle y=100^\circ$ 연구 180°
1-2 (1) $\angle x=60^\circ$, $\angle y=105^\circ$ (2) $\angle x=75^\circ$, $\angle y=55^\circ$
2-1 (1) $\angle x=70^\circ$, $\angle y=90^\circ$ (2) $\angle x=85^\circ$, $\angle y=85^\circ$
2-2 (1) $\angle x=103^\circ$, $\angle y=105^\circ$ (2) $\angle x=83^\circ$, $\angle y=85^\circ$
3-1 ㉡, ㉣ 3-2 ㉠, ㉣

STEP 2 대표 유형으로 개념 잡기 86쪽~88쪽

1-2 (1) $\angle x=115^\circ$, $\angle y=65^\circ$ (2) $\angle x=69^\circ$, $\angle y=111^\circ$
2-2 (1) 47° (2) 73° 3-2 52°
4-2 50° 5-2 168°
6-2 ①, ⑤

STEP 3 개념 뛰어넘기 89쪽~90쪽

01 210° 02 22° 03 15° 04 60°
05 70° 06 120° 07 65° 08 15°
09 56° 10 105° 11 145° 12 ①, ③
13 ⑤ 14 37°

3 접선과 현이 이루는 각

개념 확인 91쪽

1 (1) 70° (2) 55°

STEP 1 기초 개념 드릴 92쪽

1-1 (1) 110° (2) 75° 연구 원주각
1-2 (1) 40° (2) 45°
2-1 15°
2-2 22°
3-1 (1) 32° (2) 30° 연구 90°
3-2 (1) 46° (2) 17°

STEP 2 대표 유형으로 개념 잡기 93쪽~95쪽

1-2 $\angle x=60^\circ$, $\angle y=40^\circ$ 2-2 55°
3-2 40° 4-2 56°
5-2 45° 6-2 57°

STEP 3 개념 뛰어넘기 96쪽~97쪽

01 36° 02 33° 03 35° 04 64°
05 30° 06 60° 07 $\angle x=28^\circ$, $\angle y=34^\circ$
08 24° 09 61° 10 $2\sqrt{6}$ 11 45°
12 55° 13 57°

5 통계

1 대푯값

개념 확인 100쪽~101쪽

1 (1) 8 (2) 17.5

2 (1) 중앙값 : 5.5, 최빈값 : 5
(2) 중앙값 : 21, 최빈값 : 22

STEP 1 기초 개념 드릴 102쪽

1-1 (1) 5 (2) 7.5 (3) 4 연구 $\frac{n}{2}$

1-2 (1) 4 (2) 7 (3) 8.5

2-1 (1) 7 (2) 6, 9

2-2 피자

3-1 중앙값 : 29권, 최빈값 : 31권 연구 11, 6

3-2 중앙값 : 15.5회, 최빈값 : 18회

STEP 2 대표 유형으로 개념 잡기 103쪽~104쪽

1-2 평균 : 940시간, 중앙값 : 1045시간, 최빈값 : 1000시간

2-2 $c<b<a$

3-2 3 3-3 ⑤

4-2 6

STEP 3 개념 뛰어넘기 105쪽~106쪽

01 7시간 02 12 03 ③ 04 봄

05 중앙값 : 255 mm, 최빈값 : 260 mm

06 중앙값 : 82.5 %, 최빈값 : 84 % 07 8

08 ③ 09 6.5 10 8시간 11 15

12 86점

2 산포도

개념 확인 107쪽~108쪽

1 ㉠ 0 ㉡ 1 ㉢ 0

2 $x=-5$, 표준편차 : $\sqrt{9.2}$점

STEP 1 기초 개념 드릴 109쪽

1-1 -3 연구 0

1-2 -2

2-1 $\sqrt{6}$회 연구 분산

2-2 $x=-1$, 표준편차 : $\sqrt{2}$점

3-1 18.8

3-2 54

STEP 2 대표 유형으로 개념 잡기 110쪽~113쪽

1-2 70점 2-2 8

2-3 $\sqrt{3}$회 3-2 $\sqrt{7}$초

3-3 2 4-2 $\sqrt{7}$점

5-2 70 6-2 평균 : 26, 표준편차 : 10

7-2 $\sqrt{4.6}$초 8-2 ②

STEP 3 개념 뛰어넘기 114쪽~115쪽

01 63점 02 $\sqrt{18.5}$ cm 03 ⑤ 04 2

05 ④ 06 $\sqrt{12.5}$ 07 290

08 평균 : 3, 표준편차 : 5 09 ③ 10 3.4

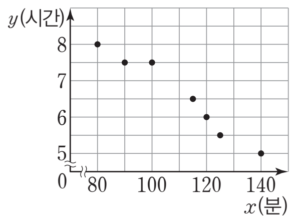
11 원재 12 ②, ③

3 산점도와 상관관계

개념 확인

116쪽~117쪽

1

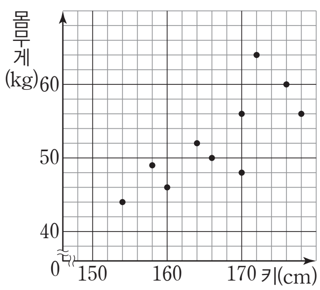


2 (1) 음의 상관관계 (2) 양의 상관관계 (3) 상관관계가 없다.

STEP 1 기초 개념 드릴

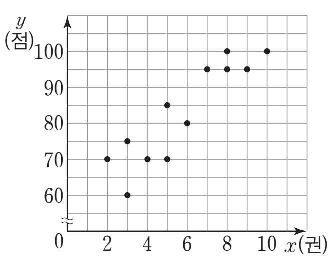
118쪽

1-1 (1)



(2) 양의 상관관계

1-2



양의 상관관계

2-1 (1) 없다. (2) 음 (3) 양

연구 (1) 증가 (2) 감소 (3) 없다

2-2 (1) 음 (2) 양 (3) 음 (4) 없다.

STEP 2 대표 유형으로 개념 잡기

119쪽~121쪽

1-2 $37.5\ \%$ 2-2 6명

3-2 $35\ \%$ 4-2 (1) $25\ \%$ (2) 3명

5-2 ⑤ 6-2 ③

STEP 3 개념 뛰어넘기

122쪽~123쪽

01 (1) 6개 (2) 7개 02 $20\ \%$

03 (1) 7명 (2) 38점 04 ② 05 ④

06 ③, ④ 07 ⑤ 08 ④

단원 종합 문제

1쪽~4쪽

1 삼각비 ~ 2 삼각비의 활용

01 ④ 02 $4\sqrt{2}$ 03 ② 04 $\frac{7}{5}$

05 $\frac{\sqrt{2}}{3}$ 06 $\frac{2\sqrt{5}}{5}$ 07 $\frac{\sqrt{2}}{3}$ 08 ③

09 ⑤ 10 $\frac{8\sqrt{3}}{3}$ 11 1 12 ②, ⑤

13 1.2819 14 ④ 15 $10.1\ \mathrm{m}$ 16 $10\sqrt{21}\ \mathrm{m}$

17 $(2\sqrt{3}+6)\ \mathrm{cm}$ 18 ②

19 $5(\sqrt{3}+1)\ \mathrm{m}$ 20 $10\ \mathrm{cm}$ 21 135°

22 $56\sqrt{3}\ \mathrm{cm}^2$ 23 $16\sqrt{3}$ 24 $50\sqrt{2}\ \mathrm{cm}^2$

25 ② 26 30°

5쪽~8쪽

3 원과 직선 ~ 4 원주각

01 10 02 $8\sqrt{3}\pi\ \mathrm{cm}$ 03 50° 04 68°

05 $11\pi\ \mathrm{cm}^2$ 06 $24\ \mathrm{cm}$ 07 $5\ \mathrm{cm}$ 08 34

09 $6\ \mathrm{cm}$ 10 118° 11 70° 12 55°

13 36° 14 50° 15 $\frac{\sqrt{7}}{4}$ 16 ②

17 100° 18 90° 19 108° 20 ②

21 45° 22 65° 23 72° 24 ④

25 50° 26 12° 27 40° 28 50°

9쪽~12쪽

5 통계

01 ④ 02 15 03 ② 04 ④

05 ② 06 16.5 07 8 08 6개

09 ④ 10 -3 11 9 12 $62\ \mathrm{kg}$

13 ③ 14 $2\sqrt{2}\ \mathrm{cm}$ 15 10

16 평균 : 5, 분산 : 10 17 ⑤ 18 88

19 ④ 20 $40\ \%$ 21 80점 22 4명

23 ③ 24 ①, ⑤ 25 ①

개념 해결의 법칙 중학수학 3-2

정답과 해설

1. 삼각비

1 삼각비의 뜻

개념 확인

8쪽

1. (1) $\frac{8}{17}$ (2) $\frac{15}{17}$ (3) $\frac{8}{15}$ (4) $\frac{15}{17}$ (5) $\frac{8}{17}$ (6) $\frac{15}{8}$

STEP 1

9쪽

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

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

연구 (1) $\overline{BC}$, $\overline{AB}$, $\overline{BC}$ (2) $\overline{AC}$, $\overline{AB}$, $\overline{AC}$

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

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

2-1. (1) $\sqrt{11}$ (2) $\sin A=\frac{\sqrt{11}}{6}$, $\cos A=\frac{5}{6}$, $\tan A=\frac{\sqrt{11}}{5}$

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

3-1. (1) $\overline{AC}$, $\overline{BD}$ (2) $\overline{BC}$, $\overline{BD}$ (3) $\overline{AC}$, $\overline{DE}$

3-2. (1) $\overline{AC}$, $\overline{AD}$, $\overline{AC}$ (2) $\overline{BC}$, $\overline{BD}$, $\overline{AD}$ (3) $\overline{AC}$, $\overline{BD}$, $\overline{CD}$

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

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

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

(2) $\sin B=\frac{8}{10}=\frac{4}{5}$

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

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

1-2 (1) $\sin A=\frac{2}{\sqrt{5}}=\frac{2\sqrt{5}}{5}$

$\cos A=\frac{1}{\sqrt{5}}=\frac{\sqrt{5}}{5}$

$\tan A=\frac{2}{1}=2$

(2) $\sin C=\frac{1}{\sqrt{5}}=\frac{\sqrt{5}}{5}$

$\cos C=\frac{2}{\sqrt{5}}=\frac{2\sqrt{5}}{5}$

$\tan C=\frac{1}{2}$

2-1 (1) $\overline{BC}=\sqrt{6^2-5^2}=\sqrt{11}$

2-2 (1) $\overline{AB}=\sqrt{3^2-2^2}=\sqrt{5}$

(2) $\tan A=\frac{2}{\sqrt{5}}=\frac{2\sqrt{5}}{5}$

3-2 $\triangle ABC\backsim\triangle DAC$ (AA 닮음)이므로

$\angle DAC=\angle ABC=x$

(1) $\sin x=\frac{\overline{AC}}{\overline{BC}}=\frac{\overline{AD}}{\overline{AB}}=\frac{\overline{CD}}{\overline{AC}}$

(2) $\cos x=\frac{\overline{AB}}{\overline{BC}}=\frac{\overline{BD}}{\overline{AB}}=\frac{\overline{AD}}{\overline{AC}}$

(3) $\tan x=\frac{\overline{AC}}{\overline{AB}}=\frac{\overline{AD}}{\overline{BD}}=\frac{\overline{CD}}{\overline{AD}}$

STEP 2

10쪽~12쪽

1-2. $\frac{3\sqrt{13}}{13}$

2-2. $24\sqrt{3}\text{ cm}^2$

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

3-3. $\frac{5}{9}$

4-2. $\frac{7}{5}$

5-2. $\frac{5+2\sqrt{6}}{7}$

6-2. $\sin a=\frac{3}{5}$, $\cos a=\frac{4}{5}$, $\tan a=\frac{3}{4}$

1-2 $\triangle ABC$에서

$\overline{BC}=\sqrt{15^2-12^2}=9$

이때 $\overline{CD}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times 12=6$이므로

$\triangle BCD$에서

$\overline{BD}=\sqrt{9^2+6^2}=3\sqrt{13}$

$\therefore \cos x=\frac{9}{3\sqrt{13}}=\frac{3\sqrt{13}}{13}$

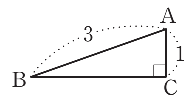
2-2 $\sin B=\frac{\overline{AC}}{8\sqrt{3}}$이므로 $\frac{1}{2}=\frac{\overline{AC}}{8\sqrt{3}}$

$2\overline{AC}=8\sqrt{3}$ $\therefore \overline{AC}=4\sqrt{3}\ (\text{cm})$

이때 $\overline{BC}=\sqrt{(8\sqrt{3})^2-(4\sqrt{3})^2}=12\ (\text{cm})$이므로

$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 12\times 4\sqrt{3}=24\sqrt{3}\ (\text{cm}^2)$

3-2 $\sin B=\frac{1}{3}$이므로 오른쪽 그림과 같이 $\angle C=90^\circ$, $\overline{AB}=3$, $\overline{AC}=1$인 직각삼각형 ABC를 생각하면

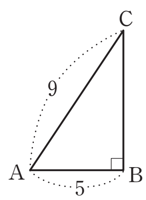


$\overline{BC}=\sqrt{3^2-1^2}=2\sqrt{2}$

따라서 $\cos B=\frac{2\sqrt{2}}{3}$, $\tan B=\frac{1}{2\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{2}}{4}$이므로

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

3-3 $\cos A=\frac{5}{9}$이므로 오른쪽 그림과 같이 $\angle B=90^\circ$, $\overline{AB}=5$, $\overline{AC}=9$인 직각삼각형 ABC를 생각하면



$\overline{BC}=\sqrt{9^2-5^2}=2\sqrt{14}$

따라서 $\sin A=\frac{2\sqrt{14}}{9}$, $\tan A=\frac{2\sqrt{14}}{5}$

이므로

$\sin A\div\tan A=\frac{2\sqrt{14}}{9}\div\frac{2\sqrt{14}}{5}$

$=\frac{2\sqrt{14}}{9}\times\frac{5}{2\sqrt{14}}=\frac{5}{9}$

4-2 $\triangle$ABC와 $\triangle$DBE에서

$\angle BCA=\angle BED=90^\circ$, $\angle B$는 공통

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

$\angle BAC=\angle BDE=x$

$\triangle$ABC에서 $\overline{BC}=\sqrt{5^2-3^2}=4$

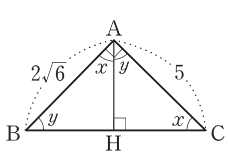
따라서 $\sin x=\sin A=\frac{\overline{BC}}{\overline{AB}}=\frac{4}{5}$,

$\cos x=\cos A=\frac{\overline{AC}}{\overline{AB}}=\frac{3}{5}$이므로

$\sin x+\cos x=\frac{4}{5}+\frac{3}{5}=\frac{7}{5}$

5-2 $\triangle ABC \backsim \triangle HBA$

(AA 닮음)이므로



$\angle BCA=\angle BAH=x$

$\triangle ABC \backsim \triangle HAC$

(AA 닮음)이므로 $\angle CBA=\angle CAH=y$

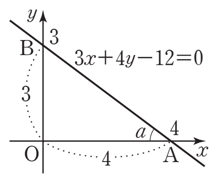
$\triangle$ABC에서 $\overline{BC}=\sqrt{(2\sqrt{6})^2+5^2}=7$

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

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

$\cos x+\cos y=\frac{5}{7}+\frac{2\sqrt{6}}{7}=\frac{5+2\sqrt{6}}{7}$

6-2 $3x+4y-12=0$에 $y=0$을 대입하면



$3x-12=0$ $\quad\therefore x=4$

$\therefore$ A$(4, 0)$

$3x+4y-12=0$에 $x=0$을 대입하면

$4y-12=0$ $\quad\therefore y=3$

$\therefore$ B$(0, 3)$

$\triangle$BOA에서 $\overline{AB}=\sqrt{4^2+3^2}=5$이므로

$\sin a=\frac{\overline{BO}}{\overline{AB}}=\frac{3}{5}$

$\cos a=\frac{\overline{AO}}{\overline{AB}}=\frac{4}{5}$

$\tan a=\frac{\overline{BO}}{\overline{AO}}=\frac{3}{4}$

STEP 3 13쪽~14쪽

01. ⑤ **02.** $\frac{3\sqrt{5}}{5}$ **03.** $\frac{2\sqrt{13}}{13}$ **04.** 16 cm^2

05. $\frac{5\sqrt{5}}{6}$ **06.** $\frac{5\sqrt{6}}{12}$ **07.** $\frac{15}{17}$ **08.** $\frac{6\sqrt{2}}{11}$

09. 1 **10.** $\frac{3\sqrt{13}}{13}$

11. (1) $4\sqrt{2}$ (2) $4\sqrt{3}$ (3) $\sin x=\frac{\sqrt{3}}{3}$, $\cos x=\frac{\sqrt{6}}{3}$ (4) $\frac{\sqrt{2}}{3}$

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

01 $\overline{AB}=\sqrt{3^2+(3\sqrt{3})^2}=6$

① $\sin A=\frac{3}{6}=\frac{1}{2}$ ② $\cos A=\frac{3\sqrt{3}}{6}=\frac{\sqrt{3}}{2}$

③ $\tan A=\frac{3}{3\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{3}}{3}$ ④ $\sin B=\frac{3\sqrt{3}}{6}=\frac{\sqrt{3}}{2}$

⑤ $\cos B=\frac{3}{6}=\frac{1}{2}$

02 $\overline{AC}=\sqrt{10^2+5^2}=5\sqrt{5}$이므로

$\cos A=\frac{5}{5\sqrt{5}}=\frac{\sqrt{5}}{5}$, $\cos C=\frac{10}{5\sqrt{5}}=\frac{2\sqrt{5}}{5}$

$\therefore \cos A+\cos C=\frac{\sqrt{5}}{5}+\frac{2\sqrt{5}}{5}=\frac{3\sqrt{5}}{5}$

03 $\tan B=\frac{10}{\overline{BC}}$이므로 $\frac{2}{3}=\frac{10}{\overline{BC}}$

$2\overline{BC}=30$ $\quad\therefore \overline{BC}=15\,(\text{cm})$

따라서 $\overline{AB}=\sqrt{15^2+10^2}=5\sqrt{13}\,(\text{cm})$이므로

$\sin B=\frac{10}{5\sqrt{13}}=\frac{2\sqrt{13}}{13}$

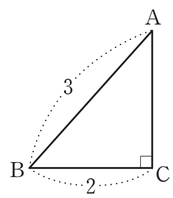
04 $\sin A=\frac{\overline{BC}}{8}$이므로 $\frac{\sqrt{2}}{2}=\frac{\overline{BC}}{8}$

$2\overline{BC}=8\sqrt{2}$ $\quad\therefore \overline{BC}=4\sqrt{2}\,(\text{cm})$

이때 $\overline{AC}=\sqrt{8^2-(4\sqrt{2})^2}=4\sqrt{2}\,(\text{cm})$이므로

$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times4\sqrt{2}\times4\sqrt{2}=16\,(\text{cm}^2)$

05 $\cos B=\frac{2}{3}$이므로 오른쪽 그림과 같이 $\angle C=90^\circ$, $\overline{AB}=3$, $\overline{BC}=2$인 직각삼각형 ABC를 생각하면



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

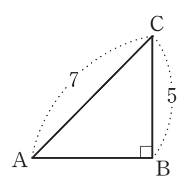
따라서 $\sin B=\frac{\sqrt{5}}{3}$, $\tan B=\frac{\sqrt{5}}{2}$이므로

$\sin B+\tan B=\frac{\sqrt{5}}{3}+\frac{\sqrt{5}}{2}=\frac{5\sqrt{5}}{6}$

06 $7\sin A-5=0$에서

$7\sin A=5$ $\quad\therefore \sin A=\frac{5}{7}$ ...... [30 %]

따라서 오른쪽 그림과 같이 $\angle B=90^\circ$, $\overline{AC}=7$, $\overline{BC}=5$인 직각삼각형 ABC를 생각하면



$\overline{AB}=\sqrt{7^2-5^2}=2\sqrt{6}$ ...... [40 %]

$\therefore \tan A=\frac{5}{2\sqrt{6}}=\frac{5\sqrt{6}}{12}$ ...... [30 %]

07 $\triangle$ABC와 $\triangle$EDC에서

$\angle BAC=\angle DEC=90^\circ$, $\angle C$는 공통

따라서 $\triangle ABC\backsim\triangle EDC$ (AA 닮음)이므로

$\angle CBA=\angle CDE=x$

$\triangle$ABC에서

$\overline{BC}=\sqrt{8^2+15^2}=17$

$\therefore \sin x=\sin B=\frac{\overline{AC}}{\overline{BC}}=\frac{15}{17}$

08 $\triangle$ABC와 $\triangle$EBD에서

$\angle BCA=\angle BDE=90^\circ$, $\angle B$는 공통

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

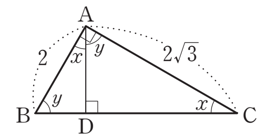
$\angle BAC=\angle BED$

$\triangle$BED에서

$\overline{BD}=\sqrt{11^2-7^2}=6\sqrt{2}$

$\therefore \sin A=\sin(\angle BED)=\frac{\overline{BD}}{\overline{BE}}=\frac{6\sqrt{2}}{11}$

09 $\triangle ABC\backsim\triangle DBA$ (AA 닮음)이므로



$\angle BCA=\angle BAD=x$

$\triangle ABC\backsim\triangle DAC$

(AA 닮음)이므로 $\angle CBA=\angle CAD=y$

$\triangle$ABC에서 $\overline{BC}=\sqrt{2^2+(2\sqrt{3})^2}=4$이므로

$\sin x=\sin C=\frac{\overline{AB}}{\overline{BC}}=\frac{2}{4}=\frac{1}{2}$

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

$\therefore \sin x+\cos y=\frac{1}{2}+\frac{1}{2}=1$

10 $y=\frac{3}{2}x+3$에 $y=0$을 대입하면

$0=\frac{3}{2}x+3$, $\frac{3}{2}x=-3$ $\quad\therefore x=-2$

$\therefore$ A$(-2, 0)$

$y=\frac{3}{2}x+3$에 $x=0$을 대입하면 $y=3$

$\therefore$ B$(0, 3)$ ...... [40 %]

$\triangle$AOB에서 $\overline{AB}=\sqrt{2^2+3^2}=\sqrt{13}$ ...... [30 %]

$\therefore \sin a=\frac{\overline{BO}}{\overline{AB}}=\frac{3}{\sqrt{13}}=\frac{3\sqrt{13}}{13}$ ...... [30 %]

11 (1) $\triangle$FGH에서 $\overline{FH}=\sqrt{4^2+4^2}=4\sqrt{2}$

(2) $\triangle$BFH에서 $\overline{BH}=\sqrt{4^2+(4\sqrt{2})^2}=4\sqrt{3}$

(3) $\sin x=\frac{\overline{BF}}{\overline{BH}}=\frac{4}{4\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{3}}{3}$

$\cos x=\frac{\overline{FH}}{\overline{BH}}=\frac{4\sqrt{2}}{4\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{6}}{3}$

(4) $\sin x\times\cos x=\frac{\sqrt{3}}{3}\times\frac{\sqrt{6}}{3}=\frac{\sqrt{2}}{3}$

12 (1) $\overline{BM}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times6=3$이므로 $\triangle$ABM에서

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

(2) $\overline{DM}=\overline{AM}=3\sqrt{3}$이고 점 H가 $\triangle$BCD의 무게중심이므로

$\overline{MH}=\frac{1}{3}\overline{DM}=\frac{1}{3}\times3\sqrt{3}=\sqrt{3}$

(3) △AMH에서

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

(4) △AMH에서

$\sin x=\dfrac{\overline{AH}}{\overline{AM}}=\dfrac{2\sqrt{6}}{3\sqrt{3}}=\dfrac{2\sqrt{2}}{3}$

2 삼각비의 값

개념 확인 15쪽~18쪽

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

2. (1) 0.8192 (2) 0.5736 (3) 1.4281 (4) 0.5736 (5) 0.8192

3. (1) 1 (2) 0 (3) 0 (4) 1

4. (1) ① 0.6691 ② 0.7547 ③ 0.9325

(2) ① 43° ② 42° ③ 42°

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

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

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

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

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

2 (1) $\sin 55^\circ=\frac{\overline{AB}}{\overline{OA}}=\frac{\overline{AB}}{1}=\overline{AB}=0.8192$

(2) $\cos 55^\circ=\frac{\overline{OB}}{\overline{OA}}=\frac{\overline{OB}}{1}=\overline{OB}=0.5736$

(3) $\tan 55^\circ=\frac{\overline{CD}}{\overline{OD}}=\frac{\overline{CD}}{1}=\overline{CD}=1.4281$

(4) △AOB에서 ∠OAB$=180^\circ-(55^\circ+90^\circ)=35^\circ$이므로

$\sin 35^\circ=\frac{\overline{OB}}{\overline{OA}}=\frac{\overline{OB}}{1}=\overline{OB}=0.5736$

(5) $\cos 35^\circ=\frac{\overline{AB}}{\overline{OA}}=\frac{\overline{AB}}{1}=\overline{AB}=0.8192$

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

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

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

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

STEP 1 19쪽

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

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

1-2. (1) $x=\sqrt{2}$, $y=\sqrt{2}$ (2) $x=12$, $y=8\sqrt{3}$

2-1. 1.3554

2-2. 1.4037

3-1. 0 연구 (1) 0, 1, 0 (2) 1, 0

3-2. 1

4-1. (1) 0.9272 (2) 0.3907 (3) 2.2460

4-2. (1) 0.5592 (2) 0.8387 (3) 0.7002

1-1 (1) $\cos 30^\circ=\frac{x}{8}$이므로 $\frac{\sqrt{3}}{2}=\frac{x}{8}$

$2x=8\sqrt{3}$ $\quad\therefore x=4\sqrt{3}$

$\sin 30^\circ=\frac{y}{8}$이므로 $\frac{1}{2}=\frac{y}{8}$

$2y=8$ $\quad\therefore y=4$

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

$\sin 45^\circ=\frac{5}{y}$이므로 $\frac{\sqrt{2}}{2}=\frac{5}{y}$

$\sqrt{2}y=10$ $\quad\therefore y=5\sqrt{2}$

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

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

$\cos 45^\circ=\frac{y}{2}$이므로 $\frac{\sqrt{2}}{2}=\frac{y}{2}$

$2y=2\sqrt{2}$ $\quad\therefore y=\sqrt{2}$

(2) $\tan 60^\circ=\frac{x}{4\sqrt{3}}$이므로 $\sqrt{3}=\frac{x}{4\sqrt{3}}$ $\quad\therefore x=12$

$\cos 60^\circ=\frac{4\sqrt{3}}{y}$이므로 $\frac{1}{2}=\frac{4\sqrt{3}}{y}$ $\quad\therefore y=8\sqrt{3}$

2-1 $\sin 37^\circ=\frac{\overline{AB}}{\overline{OA}}=\frac{\overline{AB}}{1}=\overline{AB}=0.6018$

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

$\therefore \sin 37^\circ+\tan 37^\circ=0.6018+0.7536=1.3554$

2-2 $\sin 52^\circ=\frac{\overline{AB}}{\overline{OA}}=\frac{\overline{AB}}{1}=\overline{AB}=0.7880$

$\cos 52^\circ=\frac{\overline{OB}}{\overline{OA}}=\frac{\overline{OB}}{1}=\overline{OB}=0.6157$

$\therefore \sin 52^\circ+\cos 52^\circ=0.7880+0.6157=1.4037$

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

3-2 $\sin 0^\circ \times \cos 90^\circ + \cos 0^\circ - \tan 0^\circ$
$= 0 \times 0 + 1 - 0 = 1$

STEP 2 20쪽~24쪽

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

2-2. $\frac{\sqrt{3}}{3}$ **2-3.** $\frac{\sqrt{6}}{2}$

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

4-2. 60° **4-3.** 4

5-2. ②

6-2. (1) -1 (2) $\sqrt{3}$ (3) 0 (4) $\frac{\sqrt{3}}{6}$

7-2. ②

7-3. $\tan 0^\circ$, $\cos 70^\circ$, $\sin 45^\circ$, $\cos 0^\circ$

8-2. $2 - 2\sin x$

9-2. 13° **10-2.** $x = 8.452$, $y = 18.126$

1-2 (1) $\sin 30^\circ \times \cos 60^\circ + \tan 45^\circ$
$= \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} + 1 = \frac{1}{4} + 1 = \frac{5}{4}$

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

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

2-2 $\tan 45^\circ = 1$이므로 $x + 15^\circ = 45^\circ$ $\therefore x = 30^\circ$
$\therefore \tan x = \tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3}$

2-3 $\cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$이므로 $2x - 10^\circ = 30^\circ$
$2x = 40^\circ$ $\therefore x = 20^\circ$
$\therefore \sin(2x + 5^\circ) \times \tan 3x = \sin 45^\circ \times \tan 60^\circ$
$= \frac{\sqrt{2}}{2} \times \sqrt{3} = \frac{\sqrt{6}}{2}$

3-2 (1) $\triangle$ADC에서 $\sin 60^\circ = \frac{x}{4}$이므로
$\frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{x}{4}$, $2x = 4\sqrt{3}$ $\therefore x = 2\sqrt{3}$
$\triangle$ABD에서 $\sin 45^\circ = \frac{2\sqrt{3}}{y}$이므로
$\frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{2\sqrt{3}}{y}$, $\sqrt{2}y = 4\sqrt{3}$ $\therefore y = 2\sqrt{6}$

(2) $\triangle$BCD에서 $\sin 45^\circ = \frac{x}{6\sqrt{2}}$이므로
$\frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{x}{6\sqrt{2}}$, $2x = 12$ $\therefore x = 6$
$\triangle$ABC에서 $\sin 60^\circ = \frac{6}{y}$이므로
$\frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{6}{y}$, $\sqrt{3}y = 12$ $\therefore y = 4\sqrt{3}$

4-2 $\tan a = $(기울기)이므로 $\tan a = \sqrt{3}$
$\therefore a = 60^\circ$

4-3 $\tan 45^\circ = 1$이므로 $a = 1$
x절편이 -3이므로 $y = x + b$에 $x = -3$, $y = 0$을 대입하면
$0 = -3 + b$ $\therefore b = 3$
$\therefore a + b = 1 + 3 = 4$

5-2 ① $\sin x = \frac{\overline{AB}}{\overline{OA}} = \frac{\overline{AB}}{1} = \overline{AB}$

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

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

④ $\frac{1}{\sin x} = \frac{1}{\overline{AB}}$

⑤ $\frac{1}{\cos x} = \frac{1}{\overline{OB}}$

따라서 $\overline{OB}$의 길이와 그 값이 같은 것은 ②이다.

6-2 (1) $\sin 0^\circ - \cos 0^\circ + \tan 0^\circ = 0 - 1 + 0 = -1$
(2) $\sin 90^\circ \times \tan 60^\circ - \cos 90^\circ = 1 \times \sqrt{3} - 0 = \sqrt{3}$
(3) $(\cos 90^\circ + \sin 0^\circ) \div \tan 45^\circ = (0 + 0) \div 1 = 0$
(4) $\sin 90^\circ \times \cos 30^\circ - \cos 0^\circ \times \tan 30^\circ$
$= 1 \times \frac{\sqrt{3}}{2} - 1 \times \frac{\sqrt{3}}{3}$
$= \frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{\sqrt{3}}{6}$

7-2 ① $0^\circ \le x \le 90^\circ$일 때, x의 값이 증가하면 $\sin x$의 값도 증가하므로 $\sin 20^\circ < \sin 30^\circ$
② $0^\circ \le x \le 90^\circ$일 때, x의 값이 증가하면 $\cos x$의 값은 감소하므로 $\cos 25^\circ > \cos 45^\circ$

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

④ $\cos 45^\circ=\frac{\sqrt{2}}{2}$, $\tan 45^\circ=1$이므로 $\cos 45^\circ<\tan 45^\circ$

⑤ $\tan 30^\circ=\frac{\sqrt{3}}{3}$, $\sin 90^\circ=1$이므로 $\tan 30^\circ<\sin 90^\circ$

7-3 $\cos 0^\circ=1$, $\tan 0^\circ=0$

$0^\circ\le x\le 90^\circ$일 때, x의 값이 증가하면 $\cos x$의 값은 감소하므로

$\cos 70^\circ<\cos 45^\circ=\sin 45^\circ=\frac{\sqrt{2}}{2}$

따라서 작은 것부터 차례대로 나열하면

$\tan 0^\circ$, $\cos 70^\circ$, $\sin 45^\circ$, $\cos 0^\circ$

8-2 $0<\sin x<1$이므로 $\sin x-1<0$, $1-\sin x>0$

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

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

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

$=2-2\sin x$

9-2 $\sin 15^\circ=0.2588$이므로 $x=15^\circ$

$\cos 14^\circ=0.9703$이므로 $y=14^\circ$

$\tan 16^\circ=0.2867$이므로 $z=16^\circ$

$\therefore x+y-z=15^\circ+14^\circ-16^\circ=13^\circ$

10-2 $\triangle ABC$에서 $\angle B=180^\circ-(90^\circ+25^\circ)=65^\circ$

$\cos 65^\circ=\frac{\overline{AB}}{\overline{BC}}=\frac{x}{20}$이고

삼각비의 표에서 $\cos 65^\circ=0.4226$이므로

$0.4226=\frac{x}{20}$ $\quad\therefore x=8.452$

$\sin 65^\circ=\frac{\overline{AC}}{\overline{BC}}=\frac{y}{20}$이고

삼각비의 표에서 $\sin 65^\circ=0.9063$이므로

$0.9063=\frac{y}{20}$ $\quad\therefore y=18.126$

STEP 3 25쪽~27쪽

01. (1) 2 (2) 1 (3) $\frac{\sqrt{6}}{4}$ **02.** $\frac{\sqrt{2}}{2}$ **03.** 1
04. $x=2$, $y=4$ **05.** 8 **06.** $3(\sqrt{3}-1)$
07. $\frac{3}{4}$ **08.** 1.8537 **09.** ①, ④ **10.** ③
11. ④ **12.** $\frac{3\sqrt{3}}{2}$ **13.** ⑤ **14.** ③
15. $2\sin x$ **16.** $\sqrt{2}$ **17.** 1.7575 **18.** 14.122
19. (1) 50° (2) 0.7660 (3) 1.1918

01 (1) $2\sin 30^\circ+\tan 45^\circ=2\times\frac{1}{2}+1=1+1=2$

(2) $3\cos 60^\circ-\tan 30^\circ\times\sin 60^\circ$

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

(3) $\tan 60^\circ\times\cos 45^\circ-\cos 30^\circ\times\sin 45^\circ$

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

02 $\cos 60^\circ=\frac{1}{2}$이므로 $2x-30^\circ=60^\circ$

$2x=90^\circ$ $\quad\therefore x=45^\circ$

$\therefore \sin x\times\tan x=\sin 45^\circ\times\tan 45^\circ$

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

03 $\tan 45^\circ=1$이므로 $x+30^\circ=45^\circ$ $\quad\therefore x=15^\circ$

$\therefore \sin 2x+\cos 4x=\sin 30^\circ+\cos 60^\circ$

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

04 $\tan 30^\circ=\frac{x}{2\sqrt{3}}$이므로 $\frac{\sqrt{3}}{3}=\frac{x}{2\sqrt{3}}$

$3x=6$ $\quad\therefore x=2$

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

$\sqrt{3}y=4\sqrt{3}$ $\quad\therefore y=4$

05 $\tan 45^\circ=\frac{\overline{BC}}{4\sqrt{3}}$이므로 $1=\frac{\overline{BC}}{4\sqrt{3}}$

$\therefore \overline{BC}=4\sqrt{3}$ …… [50 %]

$\sin 60^\circ=\frac{4\sqrt{3}}{\overline{AC}}$이므로 $\frac{\sqrt{3}}{2}=\frac{4\sqrt{3}}{\overline{AC}}$

$\sqrt{3}\,\overline{AC}=8\sqrt{3}$ $\quad\therefore \overline{AC}=8$ …… [50 %]

06 $\tan 30^\circ=\frac{3}{\overline{BC}}$이므로 $\frac{\sqrt{3}}{3}=\frac{3}{\overline{BC}}$

$\sqrt{3}\,\overline{BC}=9$ $\quad\therefore \overline{BC}=3\sqrt{3}$

$\tan 45^\circ=\frac{3}{\overline{DC}}$이므로 $1=\frac{3}{\overline{DC}}$ $\quad\therefore \overline{DC}=3$

$\therefore \overline{BD}=\overline{BC}-\overline{DC}=3\sqrt{3}-3=3(\sqrt{3}-1)$

07 $3x-4y+12=0$에서 $y=\frac{3}{4}x+3$

$\therefore \tan a=\frac{3}{4}$

08 $\cos y=\frac{\overline{AB}}{\overline{OA}}=\frac{\overline{AB}}{1}=\overline{AB}=0.7431$

$\tan x=\frac{\overline{CD}}{\overline{OD}}=\frac{\overline{CD}}{1}=\overline{CD}=1.1106$

$\therefore \cos y+\tan x=0.7431+1.1106=1.8537$

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

② $\sin y=\frac{\overline{OB}}{\overline{OA}}=\frac{\overline{OB}}{1}=\overline{OB}$

③ $\cos x=\frac{\overline{OB}}{\overline{OA}}=\frac{\overline{OB}}{1}=\overline{OB}$

④ $\triangle AOB \backsim \triangle COD$ (AA 닮음)이므로 $y=z$

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

⑤ $\tan z=\frac{\overline{OD}}{\overline{CD}}=\frac{1}{\overline{CD}}$

따라서 $\overline{AB}$의 길이와 그 값이 같은 것은 ①, ④이다.

10 $\tan x=\frac{\overline{OF}}{\overline{EF}}=\frac{\overline{OF}}{1}=\overline{OF}$

$\angle OAB=\angle OEF=\angle x$이므로

$\sin x=\frac{\overline{OB}}{\overline{OA}}=\frac{\overline{OB}}{1}=\overline{OB}$

$\therefore \tan x-\sin x=\overline{OF}-\overline{OB}=\overline{BF}$

11 ① $\cos 90^\circ \times \sin 45^\circ$

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

② $\tan 0^\circ+\sin 30^\circ\times\cos 45^\circ$

$=0+\frac{1}{2}\times\frac{\sqrt{2}}{2}=\frac{\sqrt{2}}{4}$

③ $\sin 0^\circ\times\cos 0^\circ+\tan 45^\circ$

$=0\times1+1=1$

④ $\cos 0^\circ-\sin 60^\circ\times\cos 30^\circ$

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

⑤ $\sin 90^\circ\times(2\cos 30^\circ-\cos 90^\circ)$

$=1\times\left(2\times\frac{\sqrt{3}}{2}-0\right)=\sqrt{3}$

12 $\cos 0^\circ\times\tan 60^\circ+\sin 60^\circ\div\sin 90^\circ$

$=1\times\sqrt{3}+\frac{\sqrt{3}}{2}\div1$ …… [60 %]

$=\sqrt{3}+\frac{\sqrt{3}}{2}=\frac{3\sqrt{3}}{2}$ …… [40 %]

13 ① $\cos 0^\circ=1$

② $\cos 50^\circ<\cos 0^\circ=1$

③ $\sin 20^\circ<\sin 90^\circ=1$

④ $\cos 80^\circ<\cos 0^\circ=1$

⑤ $\tan 55^\circ>\tan 45^\circ=1$

따라서 주어진 삼각비의 값 중 가장 큰 것은 ⑤이다.

14 $45^\circ<A<90^\circ$일 때,

$\frac{\sqrt{2}}{2}<\sin A<1$, $0<\cos A<\frac{\sqrt{2}}{2}$, $\tan A>1$이므로

$\cos A<\sin A<\tan A$

15 $0<\cos x<\sin x$이므로

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

$\therefore$ (주어진 식)

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

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

$=2\sin x$

16 $0<\cos x<\frac{\sqrt{2}}{2}$이므로 $\frac{\sqrt{2}}{2}+\cos x>0$, $\frac{\sqrt{2}}{2}-\cos x<0$

$\therefore$ (주어진 식)$=\left(\frac{\sqrt{2}}{2}+\cos x\right)-\left\{-\left(\frac{\sqrt{2}}{2}-\cos x\right)\right\}$

$=\frac{\sqrt{2}}{2}+\cos x+\frac{\sqrt{2}}{2}-\cos x$

$=\sqrt{2}$

17 $\sin 28^\circ=0.4695$이므로 $x=28^\circ$

$\tan 29^\circ=0.5543$이므로 $y=29^\circ$

$\therefore \cos x+\cos y=\cos 28^\circ+\cos 29^\circ$

$=0.8829+0.8746$

$=1.7575$

18 $\triangle ABC$에서 $\angle A=180^\circ-(42^\circ+90^\circ)=48^\circ$

$\sin 48^\circ=\frac{\overline{BC}}{\overline{AB}}=\frac{x}{10}$이고

삼각비의 표에서 $\sin 48^\circ=0.7431$이므로

$0.7431=\frac{x}{10}$ $\quad\therefore x=7.431$ …… [40 %]

$\cos 48^\circ=\frac{\overline{AC}}{\overline{AB}}=\frac{y}{10}$이고

삼각비의 표에서 $\cos 48^\circ=0.6691$이므로

$0.6691=\frac{y}{10}$ $\quad\therefore y=6.691$ …… [40 %]

$\therefore x+y=7.431+6.691=14.122$ …… [20 %]

19 (1) $\cos x=\frac{\overline{OB}}{\overline{OA}}=\frac{\overline{OB}}{1}=\overline{OB}=0.6428$

$\cos 50^\circ=0.6428$이므로 $x=50^\circ$

(2) $\sin 50^\circ=\frac{\overline{AB}}{\overline{OA}}$이므로 $0.7660=\frac{\overline{AB}}{1}$

$\therefore \overline{AB}=0.7660$

(3) $\tan 50^\circ=\frac{\overline{CD}}{\overline{OD}}$이므로 $1.1918=\frac{\overline{CD}}{1}$

$\therefore \overline{CD}=1.1918$

2. 삼각비의 활용

1 삼각비의 활용 (1)

개념 확인

30쪽~32쪽

1. (1) 0.59, 5.9 (2) 0.81, 8.1

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

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

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

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

2 (1) $\triangle$AHC에서

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

(2) $\triangle$AHC에서

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

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

(4) $\triangle$ABH에서

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

3 (1) $\triangle$BCH에서

$\overline{CH}=4\sin 45^\circ=4\times\dfrac{\sqrt{2}}{2}=2\sqrt{2}$

(2) $\triangle$ABC에서

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

$\triangle$AHC에서 $\dfrac{2\sqrt{2}}{\overline{AC}}=\sin 30^\circ$이므로

$\overline{AC}=\dfrac{2\sqrt{2}}{\sin 30^\circ}=2\sqrt{2}\div\dfrac{1}{2}=4\sqrt{2}$

4 (1) $\triangle$ABH에서

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

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

(2) $\triangle$AHC에서

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

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

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

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

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

5 (1) $\triangle$ABH에서

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

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

(2) $\triangle$ACH에서

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

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

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

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

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

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

STEP 1

33쪽

1-1. ④ 연구 32

1-2. $x=18.2,\ y=8.4$

2-1. (1) $2\sqrt{3}$ (2) 3 (3) $\sqrt{21}$

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

3-1. (1) $\sqrt{3}h$ (2) h (3) $2(\sqrt{3}-1)$ 연구 $\overline{CH}$

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

1-1 $\angle A=180^\circ-(58^\circ+90^\circ)=32^\circ$

$\sin 32^\circ=\dfrac{9}{\overline{AB}}$에서 $\overline{AB}=\dfrac{9}{\sin 32^\circ}$

1-2 $\angle C=180^\circ-(65^\circ+90^\circ)=25^\circ$

$\cos 25^\circ=\dfrac{x}{20}$이므로

$x=20\cos 25^\circ=20\times 0.91=18.2$

$\sin 25^\circ=\dfrac{y}{20}$이므로

$y=20\sin 25^\circ=20\times 0.42=8.4$

2-1 (1) $\triangle$ABH에서 $\overline{AH}=4\sin 60^\circ=4\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}=2\sqrt{3}$

(2) $\triangle$ABH에서 $\overline{BH}=4\cos 60^\circ=4\times\dfrac{1}{2}=2$

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

(3) $\triangle$AHC에서 $\overline{AC}=\sqrt{(2\sqrt{3})^2+3^2}=\sqrt{21}$

2-2 (1) $\triangle$BCH에서

$\overline{BH}=10\sin 30^\circ=10\times\dfrac{1}{2}=5$

(2) $\triangle$BCH에서

$\overline{CH}=10\cos30^\circ=10\times\frac{\sqrt{3}}{2}=5\sqrt{3}$

(3) $\triangle$ABC에서

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

$\triangle$ABH에서

$\tan45^\circ=\frac{5}{\overline{AH}}$이므로 $\overline{AH}=\frac{5}{\tan45^\circ}=5$

(4) $\overline{AC}=\overline{AH}+\overline{CH}=5+5\sqrt{3}$

3-1 (1) $\triangle$ABH에서

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

$\therefore \overline{BH}=h\tan60^\circ=\sqrt{3}h$

(2) $\triangle$AHC에서

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

$\therefore \overline{CH}=h\tan45^\circ=h$

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

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

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

3-2 (1) $\triangle$ABH에서

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

$\therefore \overline{BH}=h\tan45^\circ=h$

(2) $\triangle$ACH에서

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

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

$\therefore \overline{CH}=h\tan30^\circ=\frac{\sqrt{3}}{3}h$

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

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

$\therefore h=\frac{6}{3-\sqrt{3}}=3+\sqrt{3}$

STEP 2 34쪽~36쪽

1-2. ㉠, ㉣ **2-2.** 9.3 m

3-2. $20\sqrt{21}$ m **4-2.** $(60+60\sqrt{3})$ m

5-2. $\frac{25\sqrt{3}}{2}$ m **6-2.** $50(3+\sqrt{3})$ m

1-2 $\angle A=180^\circ-(40^\circ+90^\circ)=50^\circ$

$\tan40^\circ=\frac{\overline{AC}}{6}$에서 $\overline{AC}=6\tan40^\circ$

$\tan50^\circ=\frac{6}{\overline{AC}}$에서 $\overline{AC}=\frac{6}{\tan50^\circ}$

따라서 $\overline{AC}$의 길이를 나타내는 것은 ㉠, ㉣이다.

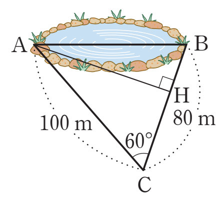
2-2 $\triangle$ABC에서

$\tan38^\circ=\frac{\overline{CB}}{10}$이므로

$\overline{CB}=10\tan38^\circ=10\times0.78=7.8$ (m)

$\therefore \overline{CH}=\overline{CB}+\overline{BH}=7.8+1.5=9.3$ (m)

3-2 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면



$\triangle$ACH에서

$\overline{AH}=100\sin60^\circ$

$=100\times\frac{\sqrt{3}}{2}=50\sqrt{3}$ (m)

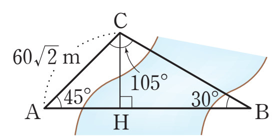
$\overline{CH}=100\cos60^\circ=100\times\frac{1}{2}=50$ (m)

$\therefore \overline{BH}=\overline{BC}-\overline{CH}=80-50=30$ (m)

따라서 두 지점 A, B 사이의 거리는 $\triangle$AHB에서

$\overline{AB}=\sqrt{(50\sqrt{3})^2+30^2}=\sqrt{8400}=20\sqrt{21}$ (m)

4-2 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 C에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 H라 하면



$\triangle$CAH에서

$\overline{CH}=60\sqrt{2}\sin45^\circ=60\sqrt{2}\times\frac{\sqrt{2}}{2}=60$ (m)

$\overline{AH}=60\sqrt{2}\cos45^\circ=60\sqrt{2}\times\frac{\sqrt{2}}{2}=60$ (m)

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

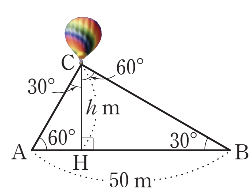
$\triangle$CHB에서 $\tan30^\circ=\frac{60}{\overline{BH}}$이므로

$\overline{BH}=\frac{60}{\tan30^\circ}=60\div\frac{\sqrt{3}}{3}=60\sqrt{3}$ (m)

따라서 두 지점 A, B 사이의 거리는

$\overline{AB}=\overline{AH}+\overline{BH}=60+60\sqrt{3}$ (m)

5-2 $\overline{CH}=h$ m라 하면



$\triangle$CAH에서

$\angle ACH$

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

이므로

$\overline{AH}=h\tan30^\circ=\frac{\sqrt{3}}{3}h$ (m)

$\triangle$CHB에서

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

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

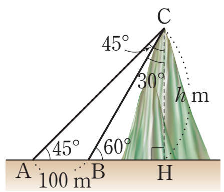
이때 $\overline{AB}=\overline{AH}+\overline{BH}$이므로

$50=\dfrac{\sqrt{3}}{3}h+\sqrt{3}h$, $\dfrac{4\sqrt{3}}{3}h=50$

$\therefore h=50\times\dfrac{\sqrt{3}}{4}=\dfrac{25\sqrt{3}}{2}$

따라서 $\overline{CH}$의 길이는 $\dfrac{25\sqrt{3}}{2}$ m이다.

6-2 $\overline{CH}=h$ m라 하면



$\triangle$CAH에서

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

이므로

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

$\triangle$CBH에서

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

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

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

$100=h-\dfrac{\sqrt{3}}{3}h$, $\dfrac{3-\sqrt{3}}{3}h=100$

$\therefore h=\dfrac{300}{3-\sqrt{3}}=50(3+\sqrt{3})$

따라서 $\overline{CH}$의 길이는 $50(3+\sqrt{3})$ m이다.

STEP 3 37쪽~38쪽

01. ④ **02.** (1) $3\sqrt{2}$ cm (2) $3\sqrt{6}$ cm (3) $36\sqrt{6}$ cm^3

03. 9 m **04.** 3.95 m **05.** $\left(20+\dfrac{20\sqrt{3}}{3}\right)$ m

06. $2\sqrt{21}$ **07.** $(4+4\sqrt{3})$ cm **08.** $\sqrt{6}+3\sqrt{2}$

09. $10(\sqrt{3}-1)$ m **10.** $4\sqrt{3}$ **11.** 10 m

01 $\angle A=180^\circ-(26^\circ+90^\circ)=64^\circ$이므로

$\cos 64^\circ=\dfrac{\overline{AC}}{8}$ $\therefore \overline{AC}=8\cos 64^\circ$

02 (1) $\triangle$CAB에서 $\overline{AC}=\sqrt{6^2+6^2}=\sqrt{72}=6\sqrt{2}$ (cm)

$\therefore \overline{AH}=\dfrac{1}{2}\overline{AC}=\dfrac{1}{2}\times 6\sqrt{2}=3\sqrt{2}$ (cm)

(2) $\triangle$OAH에서 $\overline{OH}=\overline{AH}\tan 60^\circ$

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

(3) (사각뿔의 부피)$=\dfrac{1}{3}\times 6\times 6\times 3\sqrt{6}=36\sqrt{6}$ (cm^3)

03 $\tan 30^\circ=\dfrac{\overline{AB}}{3\sqrt{3}}$이므로

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

$\cos 30^\circ=\dfrac{3\sqrt{3}}{\overline{AC}}$이므로

$\overline{AC}=\dfrac{3\sqrt{3}}{\cos 30^\circ}=3\sqrt{3}\div\dfrac{\sqrt{3}}{2}$

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

따라서 부러지기 전 나무의 높이는

$\overline{AB}+\overline{AC}=3+6=9$ (m)

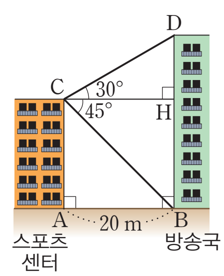
04 $\triangle$ABC에서 $\tan 25^\circ=\dfrac{\overline{AC}}{5}$이므로

$\overline{AC}=5\tan 25^\circ=5\times 0.47=2.35$ (m) ...... [50 %]

따라서 가로등의 높이는

$\overline{AH}=\overline{AC}+\overline{CH}=2.35+1.6=3.95$ (m) ...... [50 %]

05 오른쪽 그림의 $\triangle$DCH에서



$\tan 30^\circ=\dfrac{\overline{DH}}{20}$이므로

$\overline{DH}=20\tan 30^\circ$

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

$\triangle$CBH에서

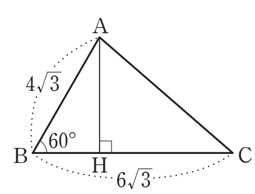
$\tan 45^\circ=\dfrac{\overline{BH}}{20}$이므로

$\overline{BH}=20\tan 45^\circ=20$ (m)

따라서 방송국 건물의 높이는

$\overline{DB}=\overline{BH}+\overline{DH}=20+\dfrac{20\sqrt{3}}{3}$ (m)

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



$\triangle$ABH에서

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

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

$\overline{BH}=4\sqrt{3}\cos 60^\circ$

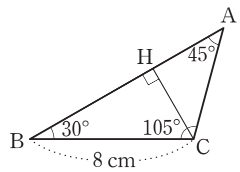
$=4\sqrt{3}\times\dfrac{1}{2}=2\sqrt{3}$

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

따라서 △AHC에서

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

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



△BCH에서

$\overline{BH}=8\cos 30^\circ=8\times\frac{\sqrt{3}}{2}$

$=4\sqrt{3}\,(\text{cm})$ …… [20 %]

$\overline{CH}=8\sin 30^\circ=8\times\frac{1}{2}=4\,(\text{cm})$ …… [20 %]

△ABC에서

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

△AHC에서 $\tan 45^\circ=\frac{4}{\overline{AH}}$이므로

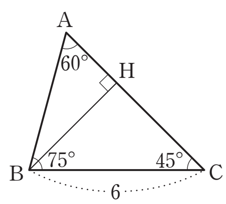
$\overline{AH}=\frac{4}{\tan 45^\circ}=4\,(\text{cm})$ …… [40 %]

$\therefore\ \overline{AB}=\overline{AH}+\overline{BH}=4+4\sqrt{3}\,(\text{cm})$ …… [20 %]

08 △ABC에서

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

$=45^\circ$



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

△BCH에서

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

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

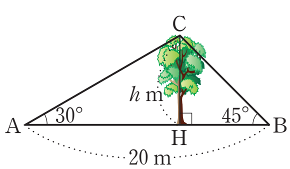
△ABH에서

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

$\overline{AH}=\frac{3\sqrt{2}}{\tan 60^\circ}=\frac{3\sqrt{2}}{\sqrt{3}}=\sqrt{6}$

$\therefore\ \overline{AC}=\overline{AH}+\overline{CH}=\sqrt{6}+3\sqrt{2}$

09 오른쪽 그림과 같이 $\overline{CH}=h$ m라 하면



△CAH에서

$\angle ACH$

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

$=60^\circ$

이므로

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

△CHB에서

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

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

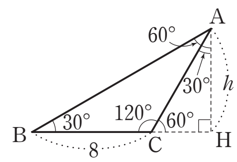
이때 $\overline{AB}=\overline{AH}+\overline{BH}$이므로

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

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

따라서 $\overline{CH}$의 길이는 $10(\sqrt{3}-1)$ m이다.

10 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AH}=h$라 하면



△ABH에서

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

$=60^\circ$

이므로

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

△ACH에서

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

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

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

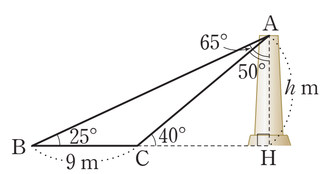
이때 $\overline{BC}=\overline{BH}-\overline{CH}$이므로

$8=\sqrt{3}h-\frac{\sqrt{3}}{3}h,\ \frac{2\sqrt{3}}{3}h=8$

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

따라서 $\overline{AH}$의 길이는 $4\sqrt{3}$이다.

11 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AH}=h$ m라 하면



△ABH에서

$\angle BAH$

$=180^\circ-(25^\circ+90^\circ)$

$=65^\circ$

이므로

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

△ACH에서

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

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

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

$9=2.1h-1.2h,\ 0.9h=9$

$\therefore\ h=10$

따라서 $\overline{AH}$의 길이는 10 m이다.

2 삼각비의 활용 (2)

개념 확인 39쪽~41쪽

1. (1) $26\sqrt{3}$ (2) $30\sqrt{2}$

2. (1) $12\sqrt{3}$ (2) 54

3. (1) $\frac{27\sqrt{2}}{2}$ (2) $20\sqrt{3}$

1 (1) $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times13\times8\times\sin60^\circ$
$=\frac{1}{2}\times13\times8\times\frac{\sqrt{3}}{2}=26\sqrt{3}$

(2) $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times10\times12\times\sin(180^\circ-135^\circ)$
$=\frac{1}{2}\times10\times12\times\sin45^\circ$
$=\frac{1}{2}\times10\times12\times\frac{\sqrt{2}}{2}=30\sqrt{2}$

2 (1) $\square ABCD=4\times6\times\sin60^\circ$
$=4\times6\times\frac{\sqrt{3}}{2}=12\sqrt{3}$

(2) $\square ABCD=9\times12\times\sin(180^\circ-150^\circ)$
$=9\times12\times\sin30^\circ$
$=9\times12\times\frac{1}{2}=54$

3 (1) $\square ABCD=\frac{1}{2}\times6\times9\times\sin45^\circ$
$=\frac{1}{2}\times6\times9\times\frac{\sqrt{2}}{2}=\frac{27\sqrt{2}}{2}$

(2) $\square ABCD=\frac{1}{2}\times8\times10\times\sin(180^\circ-120^\circ)$
$=\frac{1}{2}\times8\times10\times\sin60^\circ$
$=\frac{1}{2}\times8\times10\times\frac{\sqrt{3}}{2}=20\sqrt{3}$

STEP 1 42쪽

1-1. (1) $\frac{21\sqrt{2}}{2}$ (2) $5\sqrt{3}$ 연구 (1) 45, $\frac{21\sqrt{2}}{2}$ (2) 120, $5\sqrt{3}$

1-2. (1) $12\sqrt{3}$ (2) $\frac{55\sqrt{2}}{2}$

2-1. (1) $24\sqrt{3}$ (2) $40\sqrt{2}$ 연구 (1) 120, $24\sqrt{3}$ (2) 45, $40\sqrt{2}$

2-2. (1) $36\sqrt{2}$ (2) 45

3-1. (1) $14\sqrt{2}$ (2) $\frac{27\sqrt{3}}{2}$ 연구 (1) 45, $14\sqrt{2}$ (2) 120, $\frac{27\sqrt{3}}{2}$

3-2. (1) $6\sqrt{2}$ (2) $8\sqrt{3}$

1-1 (1) $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times7\times6\times\sin45^\circ$
$=\frac{1}{2}\times7\times6\times\frac{\sqrt{2}}{2}=\frac{21\sqrt{2}}{2}$

(2) $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times5\times4\times\sin(180^\circ-120^\circ)$
$=\frac{1}{2}\times5\times4\times\sin60^\circ$
$=\frac{1}{2}\times5\times4\times\frac{\sqrt{3}}{2}=5\sqrt{3}$

1-2 (1) $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times6\times8\times\sin60^\circ$
$=\frac{1}{2}\times6\times8\times\frac{\sqrt{3}}{2}=12\sqrt{3}$

(2) $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times10\times11\times\sin(180^\circ-135^\circ)$
$=\frac{1}{2}\times10\times11\times\sin45^\circ$
$=\frac{1}{2}\times10\times11\times\frac{\sqrt{2}}{2}=\frac{55\sqrt{2}}{2}$

2-1 (1) $\square ABCD=6\times8\times\sin(180^\circ-120^\circ)$
$=6\times8\times\sin60^\circ$
$=6\times8\times\frac{\sqrt{3}}{2}=24\sqrt{3}$

(2) $\square ABCD=8\times10\times\sin45^\circ$
$=8\times10\times\frac{\sqrt{2}}{2}=40\sqrt{2}$

2-2 (1) $\square ABCD$는 평행사변형이므로 $\overline{AD}=\overline{BC}=9$
$\therefore \square ABCD=8\times9\times\sin(180^\circ-135^\circ)$
$=8\times9\times\sin45^\circ$
$=8\times9\times\frac{\sqrt{2}}{2}=36\sqrt{2}$

(2) $\square ABCD=9\times10\times\sin30^\circ$
$=9\times10\times\frac{1}{2}=45$

3-1 (1) $\square ABCD=\frac{1}{2}\times7\times8\times\sin45^\circ$
$=\frac{1}{2}\times7\times8\times\frac{\sqrt{2}}{2}$
$=14\sqrt{2}$

(2) $\square ABCD=\frac{1}{2}\times9\times6\times\sin(180^\circ-120^\circ)$
$=\frac{1}{2}\times9\times6\times\sin60^\circ$
$=\frac{1}{2}\times9\times6\times\frac{\sqrt{3}}{2}$
$=\frac{27\sqrt{3}}{2}$

3-2 (1) $\square ABCD=\frac{1}{2}\times6\times4\times\sin(180^\circ-135^\circ)$

$=\frac{1}{2}\times6\times4\times\sin45^\circ$

$=\frac{1}{2}\times6\times4\times\frac{\sqrt{2}}{2}=6\sqrt{2}$

(2) $\square ABCD=\frac{1}{2}\times4\times8\times\sin60^\circ$

$=\frac{1}{2}\times4\times8\times\frac{\sqrt{3}}{2}=8\sqrt{3}$

STEP 2 43쪽~45쪽

1-2. 45°	**2-2.** 4 cm
3-2. $14\sqrt{3}$	**4-2.** $150\sqrt{3}\text{ cm}^2$
5-2. 6 cm	**6-2.** 45°

1-2 $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times6\times4\times\sin B$

$=12\sin B$

즉 $12\sin B=6\sqrt{2}$이므로 $\sin B=\frac{\sqrt{2}}{2}$

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

2-2 $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times5\times\overline{AB}\times\sin(180^\circ-135^\circ)$

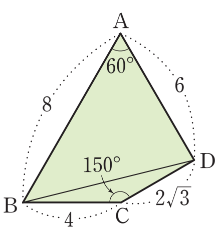
$=\frac{1}{2}\times5\times\overline{AB}\times\sin45^\circ$

$=\frac{1}{2}\times5\times\overline{AB}\times\frac{\sqrt{2}}{2}$

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

즉 $\frac{5\sqrt{2}}{4}\overline{AB}=5\sqrt{2}$이므로 $\overline{AB}=4\ (\text{cm})$

3-2 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$를 그으면



$\square ABCD$

$=\triangle ABD+\triangle BCD$

$=\frac{1}{2}\times8\times6\times\sin60^\circ$

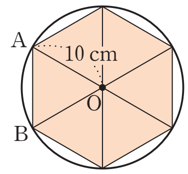
$+\frac{1}{2}\times4\times2\sqrt{3}\times\sin(180^\circ-150^\circ)$

$=\frac{1}{2}\times8\times6\times\sin60^\circ+\frac{1}{2}\times4\times2\sqrt{3}\times\sin30^\circ$

$=\frac{1}{2}\times8\times6\times\frac{\sqrt{3}}{2}+\frac{1}{2}\times4\times2\sqrt{3}\times\frac{1}{2}$

$=12\sqrt{3}+2\sqrt{3}=14\sqrt{3}$

4-2 오른쪽 그림과 같이 정육각형은 6개의 합동인 이등변삼각형으로 나누어진다.



이때 $\angle AOB=\frac{360^\circ}{6}=60^\circ$이므로

구하는 정육각형의 넓이는

$6\times\left(\frac{1}{2}\times10\times10\times\sin60^\circ\right)$

$=6\times\left(\frac{1}{2}\times10\times10\times\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$

$=150\sqrt{3}\ (\text{cm}^2)$

5-2 마름모 ABCD의 한 변의 길이를 x cm라 하면

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

$=x\times x\times\sin60^\circ$

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

즉 $\frac{\sqrt{3}}{2}x^2=18\sqrt{3}$이므로 $x^2=36$

$\therefore x=6\ (\because x>0)$

따라서 마름모 ABCD의 한 변의 길이는 6 cm이다.

6-2 두 대각선이 이루는 예각의 크기를 x라 하면

$\square ABCD=\frac{1}{2}\times14\times10\times\sin x=70\sin x$

즉 $70\sin x=35\sqrt{2}$이므로 $\sin x=\frac{\sqrt{2}}{2}$

$\therefore x=45^\circ$

따라서 두 대각선이 이루는 예각의 크기는 45°이다.

STEP 3 46쪽~47쪽

01. $4\sqrt{2}$ **02.** 135° **03.** $9\sqrt{3}\text{ cm}^2$ **04.** $50\sqrt{3}$

05. $\frac{27\sqrt{3}}{4}$ **06.** $(12\pi-9\sqrt{3})\text{ cm}^2$

07. (1) $24\sqrt{3}$ (2) $\triangle ABD=3x$, $\triangle ADC=2x$ (3) $\frac{24\sqrt{3}}{5}$

08. $8\sqrt{2}\text{ cm}^2$ **09.** 60° **10.** $3\sqrt{2}$ **11.** $14\sqrt{3}\text{ cm}^2$

12. $6\sqrt{2}$

01 $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times\overline{BC}\times\sqrt{10}\times\sin30^\circ$

$=\frac{1}{2}\times\overline{BC}\times\sqrt{10}\times\frac{1}{2}=\frac{\sqrt{10}}{4}\overline{BC}$

즉 $\frac{\sqrt{10}}{4}\overline{BC}=2\sqrt{5}$이므로 $\overline{BC}=\frac{8\sqrt{5}}{\sqrt{10}}=4\sqrt{2}$

02 $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 8\times 12\times \sin x$

$=48\sin x$ …… [40 %]

즉 $48\sin x=24\sqrt{2}$이므로 $\sin x=\frac{\sqrt{2}}{2}$ …… [30 %]

이때 $90^\circ<\angle x<180^\circ$이므로 $\angle x=135^\circ$ …… [30 %]

03 $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 12\times 9\times \sin 60^\circ$

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

$\therefore\ \triangle AGC=\frac{1}{3}\triangle ABC=\frac{1}{3}\times 27\sqrt{3}=9\sqrt{3}\,(\text{cm}^2)$

04 $\triangle ABC$에서 $\overline{AC}=8\tan 60^\circ=8\sqrt{3}$

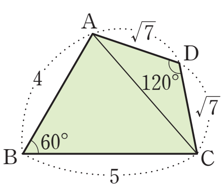
$\therefore\ \square ABCD=\triangle ABC+\triangle ACD$

$=\frac{1}{2}\times 8\times 8\sqrt{3}+\frac{1}{2}\times 8\sqrt{3}\times 9\times \sin 30^\circ$

$=32\sqrt{3}+\frac{1}{2}\times 8\sqrt{3}\times 9\times \frac{1}{2}$

$=32\sqrt{3}+18\sqrt{3}=50\sqrt{3}$

05 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면



$\square ABCD$

$=\triangle ABC+\triangle ACD$

$=\frac{1}{2}\times 5\times 4\times \sin 60^\circ$

$\quad+\frac{1}{2}\times\sqrt{7}\times\sqrt{7}\times \sin(180^\circ-120^\circ)$

$=\frac{1}{2}\times 5\times 4\times \sin 60^\circ+\frac{1}{2}\times\sqrt{7}\times\sqrt{7}\times \sin 60^\circ$

$=\frac{1}{2}\times 5\times 4\times \frac{\sqrt{3}}{2}+\frac{1}{2}\times\sqrt{7}\times\sqrt{7}\times\frac{\sqrt{3}}{2}$

$=5\sqrt{3}+\frac{7\sqrt{3}}{4}=\frac{27\sqrt{3}}{4}$

06 $\triangle OAC$에서 $\angle OCA=\angle OAC=30^\circ$

$\therefore\ \angle AOC=180^\circ-(30^\circ+30^\circ)=120^\circ$ …… [20 %]

(부채꼴 AOC의 넓이)

$=\pi\times 6^2\times\frac{120}{360}=12\pi\,(\text{cm}^2)$ …… [30 %]

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

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

$=\frac{1}{2}\times 6\times 6\times\frac{\sqrt{3}}{2}=9\sqrt{3}\,(\text{cm}^2)$ …… [30 %]

$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)

=(부채꼴 AOC의 넓이)$-\triangle OAC$

$=12\pi-9\sqrt{3}\,(\text{cm}^2)$ …… [20 %]

07 (1) $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 12\times 8\times \sin 60^\circ$

$=\frac{1}{2}\times 12\times 8\times\frac{\sqrt{3}}{2}=24\sqrt{3}$

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

$=\frac{1}{2}\times 12\times x\times\frac{1}{2}=3x$

$\triangle ADC=\frac{1}{2}\times x\times 8\times \sin 30^\circ$

$=\frac{1}{2}\times x\times 8\times\frac{1}{2}=2x$

(3) $\triangle ABC=\triangle ABD+\triangle ADC$이므로

$24\sqrt{3}=3x+2x,\ 5x=24\sqrt{3}\qquad\therefore\ x=\frac{24\sqrt{3}}{5}$

08 $\square ABCD$는 마름모이므로 $\overline{AD}=\overline{AB}=4$ cm

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

$=4\times 4\times \sin 45^\circ$

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

09 $\square ABCD=3\sqrt{3}\times 4\sqrt{6}\times \sin B=36\sqrt{2}\sin B$

즉 $36\sqrt{2}\sin B=18\sqrt{6}$이므로 $\sin B=\frac{\sqrt{3}}{2}$

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

10 $\square ABCD$는 평행사변형이므로 $\overline{CD}=\overline{AB}=4$

$\square ABCD=6\times 4\times \sin 45^\circ$

$=6\times 4\times\frac{\sqrt{2}}{2}=12\sqrt{2}$ …… [40 %]

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

$=\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}\square ABCD$

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

$=\frac{1}{4}\times 12\sqrt{2}=3\sqrt{2}$ …… [60 %]

11 $\square ABCD=\frac{1}{2}\times 7\times 8\times \sin 60^\circ$

$=\frac{1}{2}\times 7\times 8\times\frac{\sqrt{3}}{2}=14\sqrt{3}\,(\text{cm}^2)$

12 $\square ABCD=\frac{1}{2}\times\overline{AC}\times 6\times \sin(180^\circ-150^\circ)$

$=\frac{1}{2}\times\overline{AC}\times 6\times \sin 30^\circ$

$=\frac{1}{2}\times\overline{AC}\times 6\times\frac{1}{2}=\frac{3}{2}\overline{AC}$

즉 $\frac{3}{2}\overline{AC}=9\sqrt{2}$이므로 $\overline{AC}=6\sqrt{2}$

3. 원과 직선

1 원의 현

개념 확인 50쪽~51쪽

1. (1) 7 (2) 12

2. (1) 6 (2) 5

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

$\therefore x=7$

(2) $\overline{AB}\perp\overline{OM}$이므로 $\overline{AB}=2\overline{BM}=2\times 6=12$ (cm)

$\therefore x=12$

2 (1) $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{CD}=\overline{AB}=6$ cm

$\therefore x=6$

(2) $\overline{AB}=\overline{CD}$이므로 $\overline{ON}=\overline{OM}=5$ cm

$\therefore x=5$

STEP 1 52쪽

1-1. (1) 10 (2) 8 연구 $\overline{BM}$

1-2. (1) 3 (2) 18

2-1. (1) 8 (2) $2\sqrt{6}$ 연구 $\overline{OM}$

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

3-1. (1) 7 (2) 8 연구 (1) $\overline{CD}$ (2) $\overline{ON}$

3-2. (1) 4 (2) 7

1-1 (1) $\overline{AB}\perp\overline{OM}$이므로

$\overline{BM}=\overline{AM}=10$ cm

$\therefore x=10$

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

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

$\therefore x=8$

1-2 (1) $\overline{AB}\perp\overline{OM}$이므로

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

$\therefore x=3$

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

$\overline{AB}=2\overline{AM}=2\times 9=18$ (cm)

$\therefore x=18$

2-1 (1) $\triangle OAM$에서 $\overline{AM}=\sqrt{5^2-3^2}=4$ (cm)

$\overline{AB}=2\overline{AM}=2\times 4=8$ (cm)

$\therefore x=8$

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

$\triangle OMB$에서 $\overline{OM}=\sqrt{7^2-5^2}=2\sqrt{6}$ (cm)

$\therefore x=2\sqrt{6}$

2-2 (1) $\triangle OAM$에서 $\overline{AM}=\sqrt{6^2-3^2}=3\sqrt{3}$ (cm)

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

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

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

$\triangle OAM$에서 $\overline{OA}=\sqrt{8^2+6^2}=10$ (cm)

$\therefore x=10$

3-1 (1) $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{AB}=\overline{CD}=14$ cm

$\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times 14=7$ (cm)

$\therefore x=7$

(2) $\overline{AB}=\overline{CD}$이므로 $\overline{ON}=\overline{OM}=8$ cm

$\therefore x=8$

3-2 (1) $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{CD}=\overline{AB}=8$ cm

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

$\therefore x=4$

(2) $\overline{AB}=\overline{CD}$이므로 $\overline{ON}=\overline{OM}=7$ cm

$\therefore x=7$

STEP 2 53쪽~55쪽

1-2. (1) $\frac{13}{2}$ (2) $\frac{29}{4}$

2-2. $\frac{17}{3}$ cm

3-2. $2\sqrt{3}$ cm

4-2. 9 cm

5-2. (1) 8 (2) 10

6-2. (1) 55° (2) 36°

1-2 (1) $\overline{AB}\perp\overline{OC}$이므로 $\overline{AM}=\overline{BM}=6$ cm

$\overline{OC}=\overline{OA}=x$ cm이므로 $\overline{OM}=(x-4)$ cm

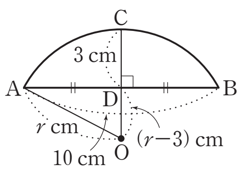
$\triangle OMA$에서

$x^2=(x-4)^2+6^2$, $8x=52$

$\therefore x=\frac{13}{2}$

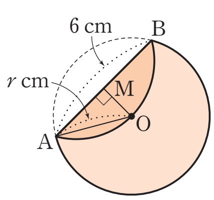
(2) $\overline{AB}\perp\overline{OC}$이므로 $\overline{AM}=\overline{BM}=5$ cm
$\overline{OC}=\overline{OA}=x$ cm이므로 $\overline{OM}=(x-2)$ cm
$\triangle$OAM에서
$x^2=5^2+(x-2)^2$, $4x=29$
$\therefore x=\frac{29}{4}$

2-2 $\overline{AB}\perp\overline{CD}$, $\overline{AD}=\overline{BD}$이므로 $\overline{CD}$의 연장선은 오른쪽 그림과 같이 원의 중심을 지난다. 원의 중심을 O, 원의 반지름의 길이를 r cm라 하면



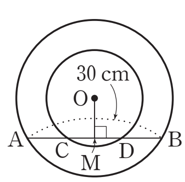
$\overline{DO}=(r-3)$ cm
이때 $\overline{AD}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times10=5$ (cm)이므로
$\triangle$AOD에서
$r^2=5^2+(r-3)^2$, $6r=34$
$\therefore r=\frac{17}{3}$
따라서 원의 반지름의 길이는 $\frac{17}{3}$ cm이다.

3-2 오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 M이라 하고 원 O의 반지름의 길이를 r cm라 하면



$\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times6=3$ (cm)
$\overline{OM}=\frac{r}{2}$ cm이므로
$\triangle$AOM에서
$r^2=3^2+\left(\frac{r}{2}\right)^2$, $\frac{3}{4}r^2=9$
$r^2=12$ $\quad\therefore r=2\sqrt{3}$ ($\because r>0$)
따라서 원 O의 반지름의 길이는 $2\sqrt{3}$ cm이다.

4-2 $\overline{AB}:\overline{CD}=5:2$이므로
$30:\overline{CD}=5:2$, $5\overline{CD}=60$
$\therefore \overline{CD}=12$ (cm)
원의 중심 O에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 M이라 하면



$\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times30=15$ (cm)
$\overline{CM}=\frac{1}{2}\overline{CD}=\frac{1}{2}\times12=6$ (cm)
$\therefore \overline{AC}=\overline{AM}-\overline{CM}=15-6=9$ (cm)

5-2 (1) $\overline{CD}\perp\overline{ON}$이므로
$\overline{CN}=\frac{1}{2}\overline{CD}=\frac{1}{2}\times30=15$
$\triangle$OCN에서 $\overline{ON}=\sqrt{17^2-15^2}=8$
$\overline{AB}=\overline{CD}$이므로 $\overline{OM}=\overline{ON}=8$
$\therefore x=8$
(2) $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{CD}=\overline{AB}=16$
$\overline{CD}\perp\overline{ON}$이므로
$\overline{DN}=\frac{1}{2}\overline{CD}=\frac{1}{2}\times16=8$
$\triangle$ODN에서 $\overline{OD}=\sqrt{8^2+6^2}=10$
$\therefore x=10$

6-2 (1) $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{AB}=\overline{AC}$
즉 $\triangle$ABC는 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이므로
$\angle x=\angle ABC=\frac{1}{2}\times(180^\circ-70^\circ)=55^\circ$
(2) $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{AB}=\overline{AC}$
즉 $\triangle$ABC는 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이므로
$\angle ABC=\angle ACB=72^\circ$
$\therefore \angle x=180^\circ-(72^\circ+72^\circ)=36^\circ$

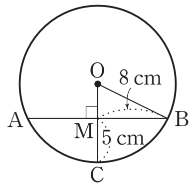
STEP 3 56쪽~57쪽

01. $2\sqrt{3}$ cm	**02.** $4\sqrt{5}$ cm	**03.** $\frac{89}{10}$ cm	**04.** 8 cm
05. 10 cm	**06.** $10\sqrt{3}$ cm	**07.** 6 cm	**08.** $4\sqrt{2}$ cm
09. $32\sqrt{5}$ cm^2	**10.** 12 cm	**11.** 136°	
12. (1) 정삼각형 (2) $9\sqrt{3}$ cm^2			

01 $\triangle$OAM에서 $\overline{AM}=\sqrt{2^2-1^2}=\sqrt{3}$ (cm)
$\overline{AB}\perp\overline{OM}$이므로 $\overline{AM}=\overline{BM}$
$\therefore \overline{AB}=2\overline{AM}=2\times\sqrt{3}=2\sqrt{3}$ (cm)

02 $\overline{OC}=\overline{OB}=6$ cm이므로
$\overline{OM}=6-2=4$ (cm)
$\triangle$OMB에서
$\overline{MB}=\sqrt{6^2-4^2}=2\sqrt{5}$ (cm)
$\overline{AB}\perp\overline{OC}$이므로 $\overline{AM}=\overline{BM}$
$\therefore \overline{AB}=2\overline{MB}=2\times2\sqrt{5}=4\sqrt{5}$ (cm)

03 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OB}$를 긋고 원 O의 반지름의 길이를 x cm라 하면



$\overline{OM}=(x-5)$ cm ······ [30 %]

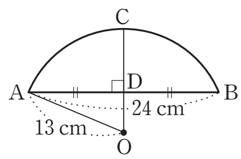
$\triangle$OMB에서

$x^2=8^2+(x-5)^2$ ······ [40 %]

$10x=89 \qquad \therefore x=\dfrac{89}{10}$

따라서 원 O의 반지름의 길이는 $\dfrac{89}{10}$ cm이다. ······ [30 %]

04 $\overline{AB}\perp\overline{CD}$, $\overline{AD}=\overline{BD}$이므로 $\overline{CD}$의 연장선은 오른쪽 그림과 같이 원의 중심을 지난다. 원의 중심을 O라 하면

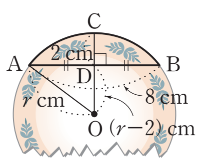


$\overline{AD}=\dfrac{1}{2}\overline{AB}=\dfrac{1}{2}\times24=12$ (cm)

$\triangle$AOD에서 $\overline{OD}=\sqrt{13^2-12^2}=5$ (cm)

$\therefore \overline{CD}=\overline{OC}-\overline{OD}=13-5=8$ (cm)

05 $\overline{AB}\perp\overline{CD}$, $\overline{AD}=\overline{BD}$이므로 $\overline{CD}$의 연장선은 오른쪽 그림과 같이 원의 중심을 지난다.
원의 중심을 O, 원의 반지름의 길이를 r cm라 하면



$\overline{OD}=(r-2)$ cm

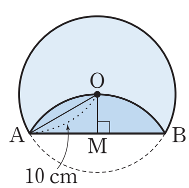
이때 $\overline{AD}=\dfrac{1}{2}\overline{AB}=\dfrac{1}{2}\times8=4$ (cm)이므로

$\triangle$AOD에서 $r^2=4^2+(r-2)^2$

$4r=20 \qquad \therefore r=5$

따라서 원래 접시의 지름의 길이는 $2\times5=10$ (cm)이다.

06 오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 M이라 하면

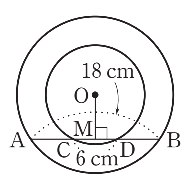


$\overline{OM}=\dfrac{1}{2}\times10=5$ (cm)

$\triangle$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)

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



$\overline{MB}=\dfrac{1}{2}\overline{AB}=\dfrac{1}{2}\times18=9$ (cm)

$\overline{MD}=\dfrac{1}{2}\overline{CD}=\dfrac{1}{2}\times6=3$ (cm)

$\therefore \overline{BD}=\overline{MB}-\overline{MD}=9-3=6$ (cm)

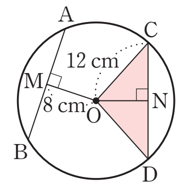
08 $\overline{CD}\perp\overline{ON}$이므로

$\overline{CN}=\dfrac{1}{2}\overline{CD}=\dfrac{1}{2}\times14=7$ (cm)

$\triangle$OCN에서 $\overline{ON}=\sqrt{9^2-7^2}=4\sqrt{2}$ (cm)

$\overline{AB}=\overline{CD}$이므로 $\overline{OM}=\overline{ON}=4\sqrt{2}$ cm

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



$\overline{AB}=\overline{CD}$이므로

$\overline{ON}=\overline{OM}=8$ cm ······ [20 %]

$\triangle$ONC에서

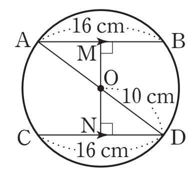
$\overline{CN}=\sqrt{12^2-8^2}=4\sqrt{5}$ (cm) ······ [25 %]

$\therefore \overline{CD}=2\overline{CN}=2\times4\sqrt{5}=8\sqrt{5}$ (cm) ······ [25 %]

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

$=\dfrac{1}{2}\times8\sqrt{5}\times8=32\sqrt{5}$ (cm²) ······ [30 %]

10 오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에서 $\overline{AB}$, $\overline{CD}$에 내린 수선의 발을 각각 M, N이라 하면 $\overline{AB}/\!/\overline{CD}$이므로 세 점 M, O, N은 한 직선 위에 있다.



$\overline{ND}=\dfrac{1}{2}\overline{CD}=\dfrac{1}{2}\times16=8$ (cm)

$\triangle$OND에서 $\overline{ON}=\sqrt{10^2-8^2}=6$ (cm)

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

이때 두 현 AB, CD 사이의 거리는 $\overline{MN}$의 길이와 같으므로

$\overline{MN}=2\overline{ON}=2\times6=12$ (cm)

11 $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{AB}=\overline{AC}$

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

$\angle ACB=\angle ABC=68^\circ$

$\therefore \angle BAC=180^\circ-(68^\circ+68^\circ)=44^\circ$

따라서 $\square$AMON에서

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

12 (1) $\overline{OD}=\overline{OE}=\overline{OF}$이므로 $\overline{AB}=\overline{BC}=\overline{CA}$

즉 $\triangle$ABC는 정삼각형이다.

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

$\therefore \overline{AB}=2\overline{AD}=2\times3=6$ (cm)

이때 $\overline{AO}$를 그으면 $\overline{BC}=\overline{AB}=6$ cm이고

$\overline{BE}=\dfrac{1}{2}\overline{BC}=\dfrac{1}{2}\times6=3$ (cm)이므로

$\triangle$ABE에서 $\overline{AE}=\sqrt{6^2-3^2}=3\sqrt{3}$ (cm)

$\therefore \triangle ABC=\dfrac{1}{2}\times6\times3\sqrt{3}=9\sqrt{3}$ (cm²)

2 원의 접선

개념 확인

58쪽~59쪽

1. (1) 5 (2) 65

2. (1) $x=2$, $y=4$, $z=3$ (2) $x=4$, $y=7$, $z=5$

3. (1) 10 (2) 4

1 (1) $\overline{PA}=\overline{PB}=5$ cm $\therefore x=5$

(2) $\angle PAO=\angle PBO=90^\circ$이므로

□APBO에서

$\angle APB=360^\circ-(90^\circ+115^\circ+90^\circ)=65^\circ$

$\therefore x=65$

2 (1) $\overline{AF}=\overline{AD}=2$ $\therefore x=2$

$\overline{BD}=\overline{BE}=4$ $\therefore y=4$

$\overline{CE}=\overline{CF}=3$ $\therefore z=3$

(2) $\overline{AD}=\overline{AF}=4$ $\therefore x=4$

$\overline{BD}=\overline{BE}=7$ $\therefore y=7$

$\overline{CF}=\overline{CE}=5$ $\therefore z=5$

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

$x+12=7+15$ $\therefore x=10$

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

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

STEP 1

60쪽

1-1. (1) $\sqrt{21}$ (2) $6\sqrt{3}$ (3) 130 (4) 56 연구 $\overline{PB}$, 90

1-2. (1) 12 (2) $2\sqrt{21}$ (3) 55 (4) 61

2-1. 9 cm 연구 $\overline{BE}$, $\overline{CE}$

2-2. 15 cm

3-1. 3 cm 연구 $\overline{AD}$

3-2. 12 cm

1-1 (1) $\angle PAO=90^\circ$이므로 $\triangle APO$에서

$\overline{PA}=\sqrt{5^2-2^2}=\sqrt{21}$ (cm)

$\overline{PB}=\overline{PA}=\sqrt{21}$ cm

$\therefore x=\sqrt{21}$

(2) $\angle PAO=90^\circ$이므로 $\triangle AOP$에서

$\overline{PA}=\sqrt{12^2-6^2}=6\sqrt{3}$ (cm)

$\overline{PB}=\overline{PA}=6\sqrt{3}$ cm

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

(3) $\angle PAO=\angle PBO=90^\circ$이므로 □APBO에서

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

$\therefore x=130$

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

$\angle PBA=\angle PAB=62^\circ$이므로

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

$\therefore x=56$

1-2 (1) $\angle OBP=90^\circ$이므로 $\triangle BPO$에서

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

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

$\therefore x=12$

(2) $\angle PBO=90^\circ$이므로 $\triangle PBO$에서

$\overline{PB}=\sqrt{10^2-4^2}=2\sqrt{21}$ (cm)

$\overline{PA}=\overline{PB}=2\sqrt{21}$ cm

$\therefore x=2\sqrt{21}$

(3) $\angle PAO=\angle PBO=90^\circ$이므로 □AOBP에서

$\angle APB=360^\circ-(90^\circ+125^\circ+90^\circ)=55^\circ$

$\therefore x=55$

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

$\angle PAB=\angle PBA$

$=\frac{1}{2}\times(180^\circ-58^\circ)=61^\circ$

$\therefore x=61$

2-1 $\overline{AF}=\overline{AD}=2$ cm

$\overline{BE}=\overline{BD}=8-2=6$ (cm)

$\overline{CE}=\overline{CF}=5-2=3$ (cm)

$\therefore \overline{BC}=\overline{BE}+\overline{CE}=6+3=9$ (cm)

2-2 $\overline{CE}=\overline{CF}=9$ cm

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

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

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

3-1 $\overline{BP}=\overline{BQ}=5$ cm이고

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

$(\overline{AP}+5)+9=7+10$

$\therefore \overline{AP}=3$ (cm)

3-2 $\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}$이므로

$(4+\overline{PB})+(7+\overline{DR})=7+16$

$\therefore \overline{PB}+\overline{DR}=12$ (cm)

STEP 2 61쪽~65쪽

1-2. 60 cm^2	**2-2.** $46°$
3-2. $4\sqrt{3}$ cm	**4-2.** 3 cm
5-2. 78 cm^2	**6-2.** 6 cm
7-2. 5 cm	**8-2.** (1) 15 cm (2) 9π cm^2
9-2. $\overline{AB}=10$ cm, $\overline{AD}=9$ cm	
10-2. 6 cm	

1-2 $\overline{OB}=\overline{OA}=8$ cm이므로 $\overline{OP}=8+9=17$ (cm)

$\angle OAP=90°$이므로 $\triangle OAP$에서

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

$\therefore \triangle OAP=\frac{1}{2}\times 15\times 8=60$ (cm^2)

2-2 $\angle PAO=90°$이므로

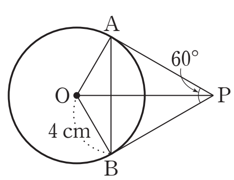
$\angle PAB=90°-23°=67°$

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

$\angle PBA=\angle PAB=67°$

$\therefore \angle APB=180°-(67°+67°)=46°$

3-2 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OP}$를 그으면



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

$\therefore \angle OPB=\frac{1}{2}\angle APB$

$=\frac{1}{2}\times 60°=30°$

$\triangle OBP$에서 $\tan 30°=\frac{\overline{OB}}{\overline{BP}}=\frac{4}{\overline{BP}}$이므로

$\frac{\sqrt{3}}{3}=\frac{4}{\overline{BP}}$, $\sqrt{3}\,\overline{BP}=12$

$\therefore \overline{BP}=\frac{12}{\sqrt{3}}=4\sqrt{3}$ (cm)

이때 $\overline{PA}=\overline{PB}$이므로

$\angle PAB=\angle PBA=\frac{1}{2}\times(180°-60°)=60°$

따라서 $\triangle ABP$는 정삼각형이므로

$\overline{AB}=\overline{BP}=4\sqrt{3}$ cm

4-2 $\overline{AD}=\overline{AF}=\overline{AC}+\overline{CF}=6+1=7$ (cm)이므로

$\overline{BD}=\overline{AD}-\overline{AB}=7-5=2$ (cm)

$\therefore \overline{BE}=\overline{BD}=2$ cm

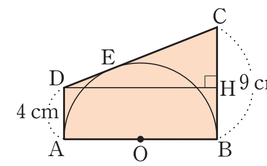
또 $\overline{CE}=\overline{CF}=1$ cm이므로

$\overline{BC}=\overline{BE}+\overline{CE}=2+1=3$ (cm)

5-2 $\overline{DE}=\overline{DA}=4$ cm, $\overline{CE}=\overline{CB}=9$ cm이므로

$\overline{DC}=\overline{DE}+\overline{EC}=4+9=13$ (cm)

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



$\overline{HB}=\overline{DA}=4$ cm이므로

$\overline{CH}=\overline{CB}-\overline{HB}$

$=9-4=5$ (cm)

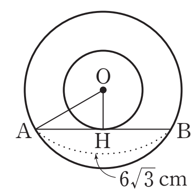
$\triangle CDH$에서

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

따라서 사다리꼴 ABCD의 넓이는

$\frac{1}{2}\times(4+9)\times 12=78$ (cm^2)

6-2 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$, $\overline{OH}$를 긋는다.



이때 큰 원과 작은 원의 반지름의 길이의 비가 2 : 1이므로

$\overline{OA}=2r$ cm, $\overline{OH}=r$ cm라 하자.

$\overline{AB}$는 작은 원의 접선이므로 $\overline{AB}\perp\overline{OH}$

$\therefore \overline{AH}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times 6\sqrt{3}=3\sqrt{3}$ (cm)

$\triangle OAH$에서

$(2r)^2=(3\sqrt{3})^2+r^2$, $3r^2=27$

$r^2=9$ $\therefore r=3$ ($\because r>0$)

따라서 큰 원의 반지름의 길이는

$2r=2\times 3=6$ (cm)

7-2 $\overline{BD}=\overline{BE}=7$ cm이므로

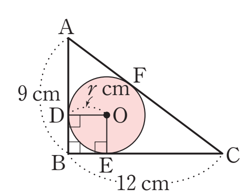
$\overline{AF}=\overline{AD}=10-7=3$ (cm)

$\therefore \overline{CE}=\overline{CF}=8-3=5$ (cm)

8-2 (1) $\triangle ABC$에서

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

(2) 오른쪽 그림과 같이 원 O의 반지름의 길이를 r cm라 하면 □DBEO는 정사각형이므로



$\overline{BD}=\overline{BE}=r$ cm

$\overline{AF}=\overline{AD}=(9-r)$ cm, $\overline{CF}=\overline{CE}=(12-r)$ cm

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

$15=(9-r)+(12-r)$

$2r=6$ $\therefore r=3$

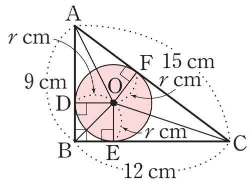
따라서 원 O의 넓이는

$\pi\times 3^2=9\pi$ (cm^2)

다른 풀이

$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times12\times9$

$=54\ (cm^2)$



원 O의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$\triangle ABC=\triangle OAB+\triangle OBC+\triangle OCA$

이므로

$54=\frac{1}{2}\times9\times r+\frac{1}{2}\times12\times r+\frac{1}{2}\times15\times r$

$54=18r \qquad \therefore r=3$

따라서 원 O의 넓이는 $\pi\times3^2=9\pi\ (cm^2)$

9-2 $\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}=\frac{1}{2}\times46=23\ (cm)$

$\overline{CD}=13$ cm이므로 $\overline{AB}=23-13=10\ (cm)$

$\overline{BC}=14$ cm이므로 $\overline{AD}=23-14=9\ (cm)$

10-2 $\triangle ABE$에서 $\overline{AB}=\sqrt{10^2-6^2}=8\ (cm)$

$\overline{ED}=x$ cm라 하면 $\overline{BC}=(x+6)$ cm

□EBCD가 원 O에 외접하므로

$\overline{ED}+\overline{BC}=\overline{EB}+\overline{CD}$에서

$x+(x+6)=10+8,\ 2x=12 \qquad \therefore x=6$

따라서 $\overline{ED}$의 길이는 6 cm이다.

STEP 3 66쪽~67쪽

01. 21°	**02.** 34 cm	**03.** $6\sqrt{2}$ cm	**04.** $12\pi\ cm^2$
05. 5 cm	**06.** $\frac{16}{3}$ cm	**07.** $49\pi\ cm^2$	**08.** 8 cm
09. 2 cm	**10.** 6π cm	**11.** $162\ cm^2$	**12.** $\frac{9}{7}$ cm

01 $\overline{PA}=\overline{PB}$이므로 $\triangle PAB$에서

$\angle BAP=\frac{1}{2}\times(180^\circ-42^\circ)=69^\circ$

$\angle PAO=90^\circ$이므로 $\angle OAB=90^\circ-69^\circ=21^\circ$

02 $\angle PBO=90^\circ$이므로 $\triangle PBO$에서

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

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

(□APBO의 둘레의 길이)$=\overline{OA}+\overline{AP}+\overline{PB}+\overline{BO}$

$=5+12+12+5=34\ (cm)$

03 $\overline{OC}=\overline{OB}=3$ cm이므로 $\overline{OP}=3+6=9\ (cm)$

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

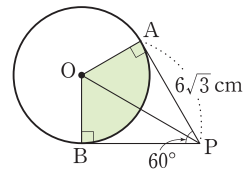
$\overline{PB}=\sqrt{9^2-3^2}=6\sqrt{2}\ (cm)$

$\therefore \overline{PA}=\overline{PB}=6\sqrt{2}$ cm

04 $\angle PAO=\angle PBO=90^\circ$이므로 □AOBP에서

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

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OP}$를 그으면



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

이므로

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

$\triangle PAO$에서

$\overline{OA}=6\sqrt{3}\tan30^\circ=6\sqrt{3}\times\frac{\sqrt{3}}{3}=6\ (cm)$

$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)$=\pi\times6^2\times\frac{120}{360}=12\pi\ (cm^2)$

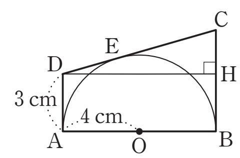
05 $\overline{AC}=\overline{AT}=\overline{PT}-\overline{PA}=10-7=3\ (cm)$

$\overline{PT'}=\overline{PT}=10$ cm이므로

$\overline{BC}=\overline{BT'}=\overline{PT'}-\overline{PB}=10-8=2\ (cm)$

$\therefore \overline{AB}=\overline{AC}+\overline{BC}=3+2=5\ (cm)$

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



$\overline{HB}=\overline{DA}=3$ cm,

$\overline{DH}=\overline{AB}=2\overline{AO}$

$=2\times4=8\ (cm)$ …… [30 %]

$\overline{BC}=x$ cm라 하면

$\overline{CE}=\overline{CB}=x$ cm, $\overline{CH}=(x-3)$ cm

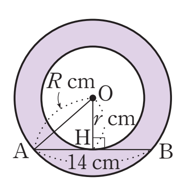
$\overline{DE}=\overline{DA}=3$ cm이므로 $\overline{DC}=(x+3)$ cm …… [30 %]

$\triangle CDH$에서 $8^2+(x-3)^2=(x+3)^2$ …… [30 %]

$12x=64 \qquad \therefore x=\frac{16}{3}$

따라서 $\overline{BC}$의 길이는 $\frac{16}{3}$ cm이다. …… [10 %]

07 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AB}$와 작은 원과의 접점을 H라 하면 $\overline{OH}\perp\overline{AB}$이므로



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

큰 원의 반지름의 길이를 R cm, 작은 원의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$\triangle OAH$에서

$7^2+r^2=R^2 \qquad \therefore R^2-r^2=49$

$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)

$=$(큰 원의 넓이)$-$(작은 원의 넓이)

$=\pi(R^2-r^2)=49\pi\ (cm^2)$

08 $\overline{BD}=\overline{BE}=5$ cm이므로

$\overline{AF}=\overline{AD}=7-5=2$ (cm)

$\overline{CF}=\overline{CE}=6$ cm이므로

$\overline{AC}=\overline{AF}+\overline{CF}=2+6=8$ (cm)

09 $\overline{AD}=x$ cm라 하면 $\overline{AF}=\overline{AD}=x$ cm이므로

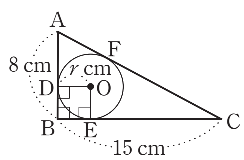
$\overline{BE}=\overline{BD}=(6-x)$ cm, $\overline{CE}=\overline{CF}=(5-x)$ cm

이때 $\overline{BC}=\overline{BE}+\overline{CE}$이므로

$7=(6-x)+(5-x)$, $2x=4$ $\quad\therefore x=2$

따라서 $\overline{AD}$의 길이는 2 cm이다.

10 $\triangle$ABC에서



$\overline{AC}=\sqrt{15^2+8^2}$

$=17$ (cm) …… [30 %]

원 O의 반지름의 길이를 r cm라 하면

□DBEO는 정사각형이므로

$\overline{BD}=\overline{BE}=r$ cm

$\overline{AF}=\overline{AD}=(8-r)$ cm

$\overline{CF}=\overline{CE}=(15-r)$ cm …… [25 %]

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

$17=(8-r)+(15-r)$, $2r=6$

$\therefore r=3$ …… [25 %]

따라서 원 O의 둘레의 길이는

$2\pi\times3=6\pi$ (cm) …… [20 %]

11 원의 지름의 길이가 $2\times6=12$ (cm)이므로

$\overline{AB}=12$ cm

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

$=12+15=27$ (cm)

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

$=\frac{1}{2}\times27\times12=162$ (cm^2)

12 $\overline{AF}=\overline{BF}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times6=3$ (cm)이므로

$\overline{AE}=\overline{AF}=3$ cm, $\overline{BG}=\overline{BF}=3$ cm

$\therefore \overline{CH}=\overline{CG}=10-3=7$ (cm)

$\overline{EI}=x$ cm라 하면 $\overline{IH}=\overline{EI}=x$ cm이므로

$\overline{ID}=10-(3+x)=7-x$ (cm)

$\triangle$ICD에서

$(7+x)^2=(7-x)^2+6^2$, $28x=36$ $\quad\therefore x=\frac{9}{7}$

따라서 $\overline{EI}$의 길이는 $\frac{9}{7}$ cm이다.

4. 원주각

1 원주각

개념 확인

70쪽~73쪽

1. (1) 60° (2) 90°

2. (1) 38° (2) 35°

3. (1) 27 (2) 10 (3) 9

4. ㉠, ㉢

1 (1) $\angle x=\frac{1}{2}\angle AOB=\frac{1}{2}\times120°=60°$

(2) $\angle x=2\angle APB=2\times45°=90°$

2 (1) $\angle x=\angle APB=38°$

(2) $\overline{AB}$는 원 O의 지름이므로

$\angle ACB=90°$

$\triangle$ABC에서

$\angle x=180°-(90°+55°)=35°$

3 (1) $\widehat{AB}=\widehat{CD}$이므로

$\angle CQD=\angle APB=27°$

$\therefore x=27$

(2) $\angle APB=\angle CQD$이므로

$\widehat{AB}=\widehat{CD}=10$ cm

$\therefore x=10$

(3) $\angle APB : \angle CQD=\widehat{AB} : \widehat{CD}$이므로

$20° : 60°=3 : x$, $1 : 3=3 : x$

$\therefore x=9$

4 ㉠ $\angle ADB=\angle ACB$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.

㉡ $\angle BAC\neq\angle BDC$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있지 않다.

㉢ $\angle ADB=\angle ACB$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.

㉣ $\angle DAC\neq\angle DBC$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있지 않다.

따라서 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있는 것은 ㉠, ㉢이다.

STEP 1 74쪽

1-1. (1) 58° (2) 46° (3) 40° (4) 65° 연구 (1) $\frac{1}{2}$ (3) 90°

1-2. (1) 126° (2) 73° (3) 56° (4) 50°

2-1. (1) 3 (2) 50 연구 정비례

2-2. (1) 8 (2) 18

3-1. (1) 55° (2) 70°

3-2. (1) 110° (2) 85°

1-1 (1) $\angle x=\frac{1}{2}\angle \mathrm{AOB}=\frac{1}{2}\times 116^\circ=58^\circ$

(2) $\angle \mathrm{APB}=\frac{1}{2}\angle \mathrm{AOB}=\frac{1}{2}\times 92^\circ=46^\circ$

$\triangle \mathrm{PAO}$에서

$\overline{\mathrm{OP}}=\overline{\mathrm{OA}}$이므로 $\angle x=\angle \mathrm{APO}=46^\circ$

(3) $\angle x=\angle \mathrm{ACB}=40^\circ$

(4) $\angle \mathrm{BDC}=\angle \mathrm{BAC}=25^\circ$

이때 $\overline{\mathrm{AC}}$는 원 O의 지름이므로

$\angle \mathrm{ADC}=90^\circ$

$\therefore \angle x=\angle \mathrm{ADC}-\angle \mathrm{BDC}$

$=90^\circ-25^\circ=65^\circ$

1-2 (1) $\angle x=2\angle \mathrm{APB}=2\times 63^\circ=126^\circ$

(2) $\angle \mathrm{AOB}=360^\circ-214^\circ=146^\circ$

$\therefore \angle x=\frac{1}{2}\angle \mathrm{AOB}=\frac{1}{2}\times 146^\circ=73^\circ$

(3) $\angle x=\angle \mathrm{ADB}=56^\circ$

(4) $\angle \mathrm{BAC}=\angle \mathrm{BDC}=40^\circ$

이때 $\overline{\mathrm{AC}}$는 원 O의 지름이므로

$\angle \mathrm{ABC}=90^\circ$

$\triangle \mathrm{ABC}$에서

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

2-1 (1) $\angle \mathrm{APB}=\angle \mathrm{CQD}$이므로

$\widehat{\mathrm{AB}}=\widehat{\mathrm{CD}}=3\text{ cm}$ $\therefore x=3$

(2) $\angle \mathrm{APB} : \angle \mathrm{BPC}=\widehat{\mathrm{AB}} : \widehat{\mathrm{BC}}$이므로

$x^\circ : 25^\circ=8:4$, $x:25=2:1$

$\therefore x=50$

2-2 (1) $\angle \mathrm{APB}=\angle \mathrm{BPC}$이므로

$\widehat{\mathrm{BC}}=\widehat{\mathrm{AB}}=4\text{ cm}$

따라서 $\widehat{\mathrm{AC}}=4+4=8\text{ (cm)}$이므로 $x=8$

(2) $\angle \mathrm{APB} : \angle \mathrm{CQD}=\widehat{\mathrm{AB}} : \widehat{\mathrm{CD}}$이므로

$x^\circ : 54^\circ=5:15$, $x:54=1:3$

$3x=54$ $\therefore x=18$

3-1 (1) $\angle x=\angle \mathrm{BAC}=55^\circ$

(2) $\angle \mathrm{ABD}=\angle \mathrm{ACD}=40^\circ$이므로

$\triangle \mathrm{ABP}$에서

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

3-2 (1) $\angle \mathrm{DAC}=\angle \mathrm{DBC}=50^\circ$이므로

$\triangle \mathrm{APD}$에서 $\angle x=50^\circ+60^\circ=110^\circ$

(2) $\triangle \mathrm{PCD}$에서 $\angle \mathrm{PDC}=110^\circ-25^\circ=85^\circ$

$\therefore \angle x=\angle \mathrm{BDC}=85^\circ$

STEP 2 75쪽~79쪽

1-2. $\angle x=120^\circ$, $\angle y=240^\circ$	**1-3.** 126°
2-2. 61°	
3-2. (1) $\angle x=60^\circ$, $\angle y=25^\circ$	(2) $\angle x=58^\circ$, $\angle y=36^\circ$
4-2. 63°	**5-2.** $2\sqrt{3}\text{ cm}$
6-2. 66°	**7-2.** 51°
7-3. 100°	**8-2.** 54°
9-2. 60°	**10-2.** 110°

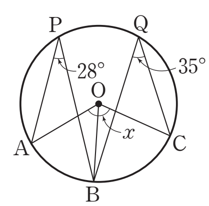
1-2 $\widehat{\mathrm{BAD}}$에 대한 원주각의 크기가 60°이므로

$\angle \mathrm{BOD}=2\times 60^\circ=120^\circ$

$\therefore \angle y=360^\circ-120^\circ=240^\circ$

$\angle x=\frac{1}{2}\times 240^\circ=120^\circ$

1-3 오른쪽 그림과 같이 $\overline{\mathrm{OB}}$를 그으면



$\angle \mathrm{AOB}=2\angle \mathrm{APB}$

$=2\times 28^\circ=56^\circ$

$\angle \mathrm{BOC}=2\angle \mathrm{BQC}$

$=2\times 35^\circ=70^\circ$

$\therefore \angle x=56^\circ+70^\circ=126^\circ$

2-2 $\angle \mathrm{PAO}=\angle \mathrm{PBO}=90^\circ$이므로

$\square \mathrm{APBO}$에서

$\angle \mathrm{AOB}=360^\circ-(90^\circ+58^\circ+90^\circ)=122^\circ$

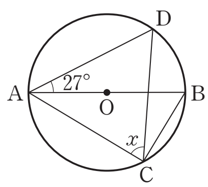
$\therefore \angle x=\frac{1}{2}\angle \mathrm{AOB}=\frac{1}{2}\times 122^\circ=61^\circ$

3-2 (1) $\angle x=\angle \mathrm{BAC}=60^\circ$

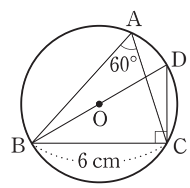
$\triangle \mathrm{DPC}$에서

$60^\circ+\angle y=85^\circ$ $\therefore \angle y=25^\circ$

(2) $\angle x=\angle ADB=58°$
$\angle DBA=\angle DCA=56°$이므로
$\triangle ABC$에서
$\angle y=180°-(56°+30°+58°)=36°$

4-2 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BC}$를 그으면


$\angle DCB=\angle DAB=27°$
이때 $\overline{AB}$는 원 O의 지름이므로
$\angle ACB=90°$
$\therefore \angle x=90°-27°=63°$

5-2 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BO}$의 연장선이 원 O와 만나는 점을 D라 하면


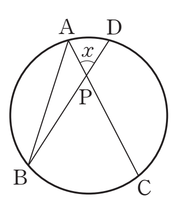
$\angle BDC=\angle BAC=60°$이고
$\angle BCD=90°$이므로
$\triangle BCD$에서
$\sin 60°=\dfrac{6}{\overline{BD}}$, $\dfrac{\sqrt{3}}{2}=\dfrac{6}{\overline{BD}}$
$\sqrt{3}\,\overline{BD}=12$ $\quad\therefore \overline{BD}=4\sqrt{3}\,(\text{cm})$
따라서 원 O의 반지름의 길이는 $2\sqrt{3}$ cm이다.

6-2 $\widehat{AB}=\widehat{CD}$이므로 $\angle ACB=\angle DBC=33°$
$\triangle PBC$에서 $\angle x=33°+33°=66°$

7-2 $\angle CAB:\angle ACD=\widehat{BC}:\widehat{AD}=3:2$이고
$\triangle ACP$에서 $\angle ACP+\angle CAP=85°$이므로
$\angle CAB=85°\times\dfrac{3}{3+2}=85°\times\dfrac{3}{5}=51°$

7-3 $\angle ABC=\angle x$라 하면 $\angle ADC=\angle ABC=\angle x$
$\widehat{AC}:\widehat{BD}=1:4$이므로 $\angle BAD=4\angle x$
$\triangle APD$에서 $4\angle x=60°+\angle x$, $3\angle x=60°$
$\therefore \angle x=20°$
$\triangle AQB$에서
$\angle BQD=\angle QAB+\angle ABQ=80°+20°=100°$

8-2 $\widehat{AB}:\widehat{BC}:\widehat{CA}=4:3:3$이므로
$\angle ACB:\angle BAC:\angle ABC=4:3:3$
$\therefore \angle x=180°\times\dfrac{3}{4+3+3}=180°\times\dfrac{3}{10}=54°$

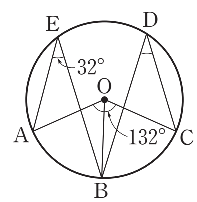
9-2 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AB}$를 그으면


$\widehat{AD}$의 길이는 원주의 $\dfrac{1}{12}$이므로
$\angle ABD=180°\times\dfrac{1}{12}=15°$
이때 $\widehat{AD}:\widehat{BC}=1:3$이므로
$\angle ABD:\angle BAC=1:3$, $15°:\angle BAC=1:3$
$\therefore \angle BAC=45°$
$\triangle ABP$에서 $\angle x=45°+15°=60°$

10-2 $\triangle DPB$에서 $\angle DBC=50°+30°=80°$
네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있으므로
$\angle x=\angle DBC=80°$
$\angle y=\angle PDB=30°$
$\therefore \angle x+\angle y=80°+30°=110°$

STEP 3 80쪽~82쪽

01. 34°	**02.** 11π cm^2	**03.** 115°	**04.** 10°
05. 75°	**06.** 37°	**07.** 62°	**08.** 3
09. $(15+5\sqrt{3})$ cm		**10.** 62°	**11.** 26°
12. 10 cm	**13.** 12°	**14.** 15°	**15.** 40°
16. 42°	**17.** 63°	**18.** ①, ④	**19.** 37°

01 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OB}$를 그으면


$\angle AOB=2\angle AEB$
$=2\times 32°=64°$
$\angle BOC=132°-64°=68°$이므로
$\angle BDC=\dfrac{1}{2}\angle BOC$
$=\dfrac{1}{2}\times 68°=34°$

02 $\angle BOC=2\angle BAC=2\times 55°=110°$
$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)$=\pi\times 6^2\times\dfrac{110}{360}$
$=11\pi\,(\text{cm}^2)$

03 $\angle PAO=\angle PBO=90°$이므로 □APBO에서
$\angle AOB=360°-(90°+50°+90°)=130°$
이때 $\widehat{ADB}$에 대한 중심각의 크기는 $360°-130°=230°$이므로 $\angle x=\dfrac{1}{2}\times 230°=115°$

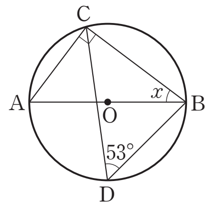
04 $\angle x=\angle BAC=45°$ …… [30 %]
$\triangle BCD$에서
$\angle CBD=180°-(20°+60°+45°)=55°$
$\therefore \angle y=\angle CBD=55°$ …… [50 %]
$\therefore \angle y-\angle x=55°-45°=10°$ …… [20 %]

05 $\angle DBC = \angle DAC = 20°$

$\triangle ACQ$에서 $\angle ACB = 20° + 35° = 55°$

$\triangle PBC$에서 $\angle x = 20° + 55° = 75°$

06 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면



$\overline{AB}$는 원 O의 지름이므로

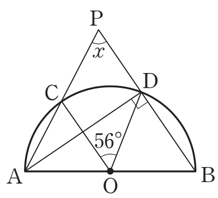
$\angle ACB = 90°$

$\angle CAB = \angle CDB = 53°$

$\triangle CAB$에서

$\angle x = 180° - (53° + 90°) = 37°$

07 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}$를 그으면 $\overline{AB}$는 반원 O의 지름이므로



$\angle ADB = 90°$

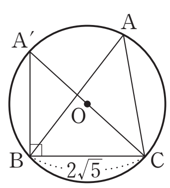
$\angle CAD = \frac{1}{2}\angle COD$

$= \frac{1}{2} \times 56° = 28°$

$\triangle PAD$에서

$\angle x = 180° - (90° + 28°) = 62°$

08 오른쪽 그림과 같이 원 O의 중심을 지나는 $\overline{A'C}$와 $\overline{A'B}$를 그으면



$\angle BA'C = \angle BAC$이고

$\angle A'BC = 90°$이므로

$\tan A = \tan A' = \dfrac{\overline{BC}}{\overline{A'B}} = \dfrac{\sqrt{5}}{2}$

$\dfrac{2\sqrt{5}}{\overline{A'B}} = \dfrac{\sqrt{5}}{2}$, $\sqrt{5}\,\overline{A'B} = 4\sqrt{5}$

$\therefore \overline{A'B} = 4$

$\triangle A'BC$에서 $\overline{A'C} = \sqrt{(2\sqrt{5})^2 + 4^2} = 6$

따라서 원 O의 반지름의 길이는 3이다.

09 $\overline{AB}$는 원 O의 지름이므로 $\angle ACB = 90°$

이때 $\overline{AB} = 2\overline{OB} = 2 \times 5 = 10\,(\text{cm})$이므로 …… [30 %]

$\triangle ABC$에서

$\overline{BC} = 10\cos 30° = 10 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 5\sqrt{3}\,(\text{cm})$ …… [30 %]

$\overline{AC} = 10\sin 30° = 10 \times \frac{1}{2} = 5\,(\text{cm})$ …… [30 %]

따라서 $\triangle ABC$의 둘레의 길이는

$\overline{AB} + \overline{BC} + \overline{CA} = 10 + 5\sqrt{3} + 5$

$= 15 + 5\sqrt{3}\,(\text{cm})$ …… [10 %]

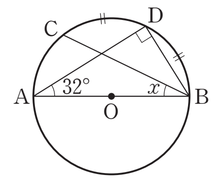
10 $\widehat{AB} = \widehat{BC}$이므로

$\angle BAC = \angle ADB = 28°$

$\overline{BD}$는 원 O의 지름이므로 $\angle BAD = 90°$

$\therefore \angle x = 90° - 28° = 62°$

11 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$를 그으면



$\overline{AB}$는 원 O의 지름이므로

$\angle ADB = 90°$

$\widehat{CD} = \widehat{DB}$이므로

$\angle CBD = \angle DAB = 32°$

$\triangle DAB$에서

$32° + (\angle x + 32°) + 90° = 180°$

$\therefore \angle x = 26°$

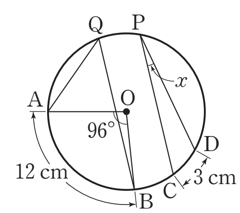
12 $\triangle ABP$에서 $\angle BAP = 75° - 30° = 45°$

$\angle BAC : \angle ABD = \widehat{BC} : \widehat{AD}$이므로

$45° : 30° = 15 : \widehat{AD}$, $3 : 2 = 15 : \widehat{AD}$

$3\widehat{AD} = 30$ $\therefore \widehat{AD} = 10\,(\text{cm})$

13 오른쪽 그림과 같이 원 O 위의 한 점 Q를 잡아 $\overline{AQ}$, $\overline{BQ}$를 그으면



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

$= \frac{1}{2} \times 96° = 48°$

$\angle AQB : \angle CPD = \widehat{AB} : \widehat{CD}$이므로

$48° : \angle x = 12 : 3$, $48° : \angle x = 4 : 1$

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

14 $\triangle BCP$에서 $\angle ABC = \angle x + 40°$

$\widehat{AB} = \widehat{AC} = \widehat{CD}$이므로 $\widehat{AB}$, $\widehat{AC}$, $\widehat{CD}$에 대한 원주각의 크기는 모두 같다.

한편 모든 호에 대한 원주각의 크기의 합은 180°이므로

$\angle x + 3(\angle x + 40°) = 180°$

$4\angle x = 60°$ $\therefore \angle x = 15°$

15 $\widehat{AB} : \widehat{BC} : \widehat{CA} = 3 : 2 : 4$이므로

$\angle ACB : \angle BAC : \angle ABC = 3 : 2 : 4$

$\therefore \angle x = 180° \times \dfrac{2}{3+2+4} = 180° \times \dfrac{2}{9} = 40°$

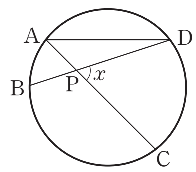
16 $\widehat{AC}$의 길이는 원주의 $\frac{1}{12}$이므로

$\angle CBA = 180° \times \frac{1}{12} = 15°$

$\triangle PAB$에서 $\angle PAB = 36° - 15° = 21°$

$\therefore \angle DOB = 2\angle DAB = 2 \times 21° = 42°$

17 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}$를 그으면



$\widehat{AB}$의 길이는 원주의 $\frac{1}{10}$이므로

$\angle ADB=180^\circ\times\frac{1}{10}=18^\circ$

…… [30 %]

이때 $\widehat{AB}:\widehat{CD}=2:5$이므로

$\angle ADB:\angle CAD=2:5$, $18^\circ:\angle CAD=2:5$

$2\angle CAD=90^\circ$ $\quad\therefore\ \angle CAD=45^\circ$ …… [40 %]

$\triangle APD$에서 $\angle x=45^\circ+18^\circ=63^\circ$ …… [30 %]

18 ① $\angle BAC\neq\angle BDC$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있지 않다.

② $\angle DBC=35^\circ+35^\circ=70^\circ$

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

③ $\angle ABD=90^\circ-25^\circ=65^\circ$

$\angle ABD=\angle ACD$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.

④ $\angle ADB=180^\circ-(40^\circ+110^\circ)=30^\circ$

$\angle ADB\neq\angle ACB$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있지 않다.

⑤ $\angle BDC=180^\circ-(45^\circ+75^\circ)=60^\circ$

$\angle BAC=\angle BDC$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.

따라서 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있지 않은 것은 ①, ④이다.

19 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있으므로

$\angle BDC=\angle BAC=44^\circ$

$\triangle BCD$에서

$\angle x=180^\circ-(42^\circ+57^\circ+44^\circ)=37^\circ$

2 원과 사각형

개념 확인

83쪽~84쪽

1. (1) $\angle x=75^\circ$, $\angle y=85^\circ$ (2) $\angle x=80^\circ$, $\angle y=75^\circ$

2. ㉡, ㉢, ㉣

1 (1) $105^\circ+\angle x=180^\circ$ $\quad\therefore\ \angle x=75^\circ$

$95^\circ+\angle y=180^\circ$ $\quad\therefore\ \angle y=85^\circ$

(2) $\angle x+100^\circ=180^\circ$ $\quad\therefore\ \angle x=80^\circ$

$\angle y=\angle A=75^\circ$

2 ㉠ $\angle B+\angle D\neq180^\circ$이므로 □ABCD는 원에 내접하지 않는다.

㉡ $\angle A=\angle DCE$이므로 □ABCD는 원에 내접한다.

㉢ $\angle BAC=\angle BDC$이므로 □ABCD는 원에 내접한다.

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

따라서 □ABCD가 원에 내접하는 것은 ㉡, ㉢, ㉣이다.

STEP 1

85쪽

1-1. (1) $\angle x=95^\circ$, $\angle y=115^\circ$

(2) $\angle x=80^\circ$, $\angle y=100^\circ$ 연구 180°

1-2. (1) $\angle x=60^\circ$, $\angle y=105^\circ$ (2) $\angle x=75^\circ$, $\angle y=55^\circ$

2-1. (1) $\angle x=70^\circ$, $\angle y=90^\circ$ (2) $\angle x=85^\circ$, $\angle y=85^\circ$

2-2. (1) $\angle x=103^\circ$, $\angle y=105^\circ$ (2) $\angle x=83^\circ$, $\angle y=85^\circ$

3-1. ㉡, ㉣ **3-2.** ㉠, ㉣

1-1 (1) $85^\circ+\angle x=180^\circ$ $\quad\therefore\ \angle x=95^\circ$

$65^\circ+\angle y=180^\circ$ $\quad\therefore\ \angle y=115^\circ$

(2) $\triangle ABD$에서 $\angle x+60^\circ+40^\circ=180^\circ$

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

$80^\circ+\angle y=180^\circ$ $\quad\therefore\ \angle y=100^\circ$

1-2 (1) $120^\circ+\angle x=180^\circ$ $\quad\therefore\ \angle x=60^\circ$

$75^\circ+\angle y=180^\circ$ $\quad\therefore\ \angle y=105^\circ$

(2) $(50^\circ+35^\circ)+(\angle y+40^\circ)=180^\circ$

$\therefore\ \angle y=55^\circ$

$\triangle ABC$에서 $50^\circ+\angle x+55^\circ=180^\circ$

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

2-1 (1) $\angle x=\angle A=70^\circ$

$90^\circ+\angle y=180^\circ$ $\quad\therefore\ \angle y=90^\circ$

(2) $\triangle ACD$에서

$50^\circ+45^\circ+\angle x=180^\circ$ $\quad\therefore\ \angle x=85^\circ$

$\angle y=\angle x=85^\circ$

2-2 (1) $\angle x+77^\circ=180^\circ$ $\quad\therefore\ \angle x=103^\circ$

$\angle y=\angle A=105^\circ$

(2) $\angle x=\angle DCE=83^\circ$

$95^\circ+\angle y=180^\circ$ $\quad\therefore\ \angle y=85^\circ$

3-1 ㉠ $\angle ADC=180^\circ-55^\circ=125^\circ$
$\angle ADC\neq\angle ABE$이므로 □ABCD는 원에 내접하지 않는다.
㉡ $\angle BAC=\angle BDC$이므로 □ABCD는 원에 내접한다.
㉢ $\angle A+\angle C\neq180^\circ$이므로 □ABCD는 원에 내접하지 않는다.
㉣ $\angle A+\angle C=180^\circ$이므로 □ABCD는 원에 내접한다.
따라서 □ABCD가 원에 내접하는 것은 ㉡, ㉣이다.

3-2 ㉠ △ABC에서 $\angle B=180^\circ-(60^\circ+50^\circ)=70^\circ$
$\angle B+\angle D=180^\circ$이므로 □ABCD는 원에 내접한다.
㉡ $\angle BAC\neq\angle BDC$이므로 □ABCD는 원에 내접하지 않는다.
㉢ $\angle D\neq\angle ABE$이므로 □ABCD는 원에 내접하지 않는다.
㉣ $\angle A+\angle C=180^\circ$이므로 □ABCD는 원에 내접한다.
따라서 □ABCD가 원에 내접하는 것은 ㉠, ㉣이다.

STEP 2 86쪽~88쪽

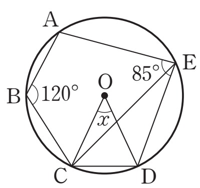
1-2. (1) $\angle x=115^\circ$, $\angle y=65^\circ$ (2) $\angle x=69^\circ$, $\angle y=111^\circ$	
2-2. (1) 47° (2) 73°	**3-2.** 52°
4-2. 50°	**5-2.** 168°
6-2. ①, ⑤	

1-2 (1) △ABC에서 $\angle x=180^\circ-(45^\circ+20^\circ)=115^\circ$
□ABCD가 원에 내접하므로
$115^\circ+\angle y=180^\circ$ $\therefore \angle y=65^\circ$
(2) △ABD에서
$\angle DAB=\angle DBA=\frac{1}{2}\times(180^\circ-42^\circ)=69^\circ$
$\therefore \angle x=69^\circ$
□ABCD가 원에 내접하므로
$69^\circ+\angle y=180^\circ$ $\therefore \angle y=111^\circ$

2-2 (1) 한 호에 대한 원주각의 크기는 같으므로
$\angle BAC=\angle BDC=53^\circ$
□ABCD가 원 O에 내접하므로
$\angle DAB=\angle DCE=100^\circ$
즉 $\angle x+53^\circ=100^\circ$ $\therefore \angle x=47^\circ$
(2) $\angle BAD=\frac{1}{2}\angle BOD=\frac{1}{2}\times146^\circ=73^\circ$
□ABCD가 원 O에 내접하므로
$\angle x=\angle BAD=73^\circ$

3-2 □ABCD가 원에 내접하므로
$\angle PBC=\angle ADC=44^\circ$
△QCD에서 $\angle QCP=40^\circ+44^\circ=84^\circ$
△BPC에서 $44^\circ+\angle x+84^\circ=180^\circ$
$\therefore \angle x=52^\circ$

4-2 오른쪽 그림과 같이 $\overline{CE}$를 그으면
□ABCE가 원 O에 내접하므로
$120^\circ+\angle AEC=180^\circ$
$\therefore \angle AEC=60^\circ$
$\angle CED=85^\circ-60^\circ=25^\circ$이므로
$\angle x=2\angle CED=2\times25^\circ=50^\circ$



5-2 □PQCD가 원 O′에 내접하므로
$\angle PQB=\angle PDC=96^\circ$
□ABQP가 원 O에 내접하므로
$\angle BAP+96^\circ=180^\circ$ $\therefore \angle BAP=84^\circ$
$\therefore \angle x=2\angle BAP=2\times84^\circ=168^\circ$

6-2 ① $\angle A+\angle C=90^\circ+90^\circ=180^\circ$
② $\angle BAD=180^\circ-95^\circ=85^\circ$이므로 $\angle BAD\neq\angle DCE$
③ $\angle B+\angle D=85^\circ+85^\circ=170^\circ$
④ △DBC에서 $\angle BCD=180^\circ-(40^\circ+80^\circ)=60^\circ$이므로
$\angle BAD+\angle BCD=110^\circ+60^\circ=170^\circ$
⑤ □ABCD는 등변사다리꼴이므로
$\angle BAD+\angle BCD=180^\circ$
따라서 □ABCD가 원에 내접하는 것은 ①, ⑤이다.

STEP 3 89쪽~90쪽

01. 210°	**02.** 22°	**03.** 15°	**04.** 60°
05. 70°	**06.** 120°	**07.** 65°	**08.** 15°
09. 56°	**10.** 105°	**11.** 145°	**12.** ①, ③
13. ⑤	**14.** 37°		

01 □ABCD가 원 O에 내접하므로
$\angle x+110^\circ=180^\circ$ $\therefore \angle x=70^\circ$
$\angle y=2\angle x=2\times70^\circ=140^\circ$
$\therefore \angle x+\angle y=70^\circ+140^\circ=210^\circ$

02 $\overline{BC}$는 원 O의 지름이므로 $\angle BAC=90°$
□ABCD가 원 O에 내접하므로
$\angle ABC+112°=180°$ $\therefore \angle ABC=68°$
△ABC에서 $\angle x=180°-(90°+68°)=22°$

03 □BCDE가 원 O에 내접하므로
$85°+\angle x=180°$ $\therefore \angle x=95°$ …… [40 %]
□ABCD가 원 O에 내접하므로
$\angle BAD+95°=180°$ $\therefore \angle BAD=85°$ …… [20 %]
△ABF에서 $\angle y=25°+85°=110°$ …… [20 %]
$\therefore \angle y-\angle x=110°-95°=15°$ …… [20 %]

04 □ABCD가 원 O에 내접하므로
$\angle CDP=\angle ABC=88°$
△DCP에서 $\angle x=180°-(88°+32°)=60°$

05 △ABD에서 $\angle BAD=180°-(45°+65°)=70°$
□ABCD가 원 O에 내접하므로
$\angle x=\angle BAD=70°$

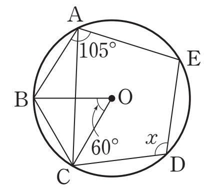
06 $\angle BAD=\frac{1}{2}\times 240°=120°$
□ABCD가 원 O에 내접하므로
$\angle x=\angle BAD=120°$

07 □ABCE가 원 O에 내접하므로
$\angle EAB+85°=180°$ $\therefore \angle EAB=95°$
$\therefore \angle BAD=95°-30°=65°$
□ABCD가 원 O에 내접하므로
$\angle DCF=\angle BAD=65°$

08 $\angle ABD=180°-(100°+48°)=32°$
한 호에 대한 원주각의 크기는 같으므로
$\angle y=\angle ABD=32°$
$\angle BDC=\angle BAC=53°$
□ABCD가 원에 내접하므로
$\angle ADC=\angle ABE=100°$
즉 $\angle x+53°=100°$ $\therefore \angle x=47°$
$\therefore \angle x-\angle y=47°-32°=15°$

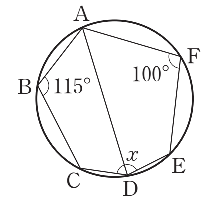
09 □ABCD가 원에 내접하므로
$\angle QAB=\angle DCB=\angle x$ …… [30 %]
△PBC에서 $\angle PBQ=\angle x+23°$ …… [30 %]
△AQB에서
$\angle x+45°+(\angle x+23°)=180°$ …… [30 %]
$2\angle x=112°$ $\therefore \angle x=56°$ …… [10 %]

10 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면



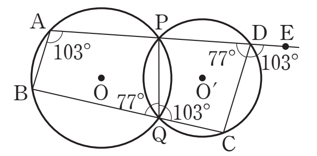
$\angle BAC=\frac{1}{2}\angle BOC$
$=\frac{1}{2}\times 60°=30°$
$\angle CAE=105°-30°=75°$
□ACDE가 원 O에 내접하므로
$75°+\angle x=180°$ $\therefore \angle x=105°$

11 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}$를 그으면



□ABCD가 원에 내접하므로
$115°+\angle CDA=180°$
$\therefore \angle CDA=65°$
□ADEF가 원에 내접하므로
$100°+\angle ADE=180°$
$\therefore \angle ADE=80°$
$\therefore \angle x=\angle CDA+\angle ADE=65°+80°=145°$

12 ① 오른쪽 그림에서



$\angle BAP=\angle PQC$
$=\angle CDE$
$=103°$
즉 동위각의 크기가 같으므로
$\overline{AB}/\!/\overline{CD}$
② $\overline{AB}/\!/\overline{PQ}$인지 알 수 없다.
③ $\angle PDC=180°-103°=77°$
④ $\angle ABQ$의 크기는 알 수 없다.
⑤ $\angle BQP=180°-103°=77°$
따라서 옳은 것은 ①, ③이다.

13 ① $\angle CAD=\angle CBD=34°$
② $\angle DCE=\angle BAD=118°$
③ $\angle DCB=\angle EDC=75°$ (엇각)
$\therefore \angle BAD+\angle DCB=105°+75°=180°$
④ $\angle ADB=180°-(90°+35°)=55°$
$\therefore \angle ACB=\angle ADB$
⑤ $\angle DAC=180°-(30°+90°)=60°$
△DPB에서 $\angle DBC=30°+35°=65°$
$\therefore \angle DAC\neq\angle DBC$
따라서 □ABCD가 원에 내접하지 않는 것은 ⑤이다.

14 $\angle BAC=\angle BDC=68°$이므로
□ABCD는 원에 내접한다.
즉 $\angle ABC+\angle ADC=180°$이므로
$75°+(\angle x+68°)=180°$ $\therefore \angle x=37°$

3 접선과 현이 이루는 각

개념 확인 91쪽

1. (1) 70° (2) 55°

1 (1) $\angle x=\angle \mathrm{BAT}=70^\circ$
(2) $\angle x=\angle \mathrm{CBA}=55^\circ$

STEP 1 92쪽

1-1. (1) 110° (2) 75° 연구 원주각
1-2. (1) 40° (2) 45°
2-1. 15° **2-2.** 22°
3-1. (1) 32° (2) 30° 연구 90°
3-2. (1) 46° (2) 17°

1-1 (1) $\angle x=\angle \mathrm{CBA}=110^\circ$
(2) $\triangle \mathrm{BCA}$에서
$\angle \mathrm{BCA}=180^\circ-(35^\circ+70^\circ)=75^\circ$
$\therefore \angle x=\angle \mathrm{BCA}=75^\circ$

1-2 (1) $\angle x=\angle \mathrm{BAT}=40^\circ$
(2) $\angle \mathrm{CBA}=\angle \mathrm{CAT}=80^\circ$
$\triangle \mathrm{CAB}$에서
$\angle x=180^\circ-(55^\circ+80^\circ)=45^\circ$

2-1 $\angle y=\angle \mathrm{BCA}=72^\circ$
$\angle x=180^\circ-(51^\circ+72^\circ)=57^\circ$
$\therefore \angle y-\angle x=72^\circ-57^\circ=15^\circ$

2-2 $\angle x=\angle \mathrm{CAT}=85^\circ$
$\triangle \mathrm{CAB}$에서
$\angle y=180^\circ-(32^\circ+85^\circ)=63^\circ$
$\therefore \angle x-\angle y=85^\circ-63^\circ=22^\circ$

3-1 (1) $\overline{\mathrm{BC}}$는 원 O의 지름이므로 $\angle \mathrm{CAB}=90^\circ$
$\triangle \mathrm{CAB}$에서
$\angle \mathrm{BCA}=180^\circ-(90^\circ+58^\circ)=32^\circ$
$\therefore \angle x=\angle \mathrm{BCA}=32^\circ$
(2) $\overline{\mathrm{BC}}$는 원 O의 지름이므로 $\angle \mathrm{CAB}=90^\circ$
$\angle \mathrm{BCA}=\angle \mathrm{BAT}=60^\circ$
$\triangle \mathrm{CAB}$에서 $\angle x=180^\circ-(60^\circ+90^\circ)=30^\circ$

3-2 (1) $\overline{\mathrm{BC}}$는 원 O의 지름이므로 $\angle \mathrm{CAB}=90^\circ$
$\triangle \mathrm{CAB}$에서
$\angle \mathrm{BCA}=180^\circ-(44^\circ+90^\circ)=46^\circ$
$\therefore \angle x=\angle \mathrm{BCA}=46^\circ$
(2) $\overline{\mathrm{BC}}$는 원 O의 지름이므로 $\angle \mathrm{CAB}=90^\circ$
$\angle \mathrm{BCA}=\angle \mathrm{BAT}=73^\circ$
$\triangle \mathrm{CAB}$에서
$\angle x=180^\circ-(73^\circ+90^\circ)=17^\circ$

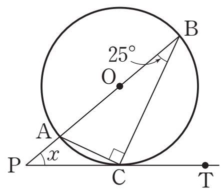
STEP 2 93쪽~95쪽

1-2. $\angle x=60^\circ$, $\angle y=40^\circ$ **2-2.** 55°
3-2. 40° **4-2.** 56°
5-2. 45° **6-2.** 57°

1-2 $\angle \mathrm{ACB}=\frac{1}{2}\angle \mathrm{AOB}=\frac{1}{2}\times 120^\circ=60^\circ$
$\therefore \angle x=\angle \mathrm{BCA}=60^\circ$
$\triangle \mathrm{OAB}$에서 $\overline{\mathrm{OA}}=\overline{\mathrm{OB}}$이므로
$\angle \mathrm{OBA}=\angle \mathrm{OAB}=\frac{1}{2}\times(180^\circ-120^\circ)=30^\circ$
$\angle \mathrm{CBA}=\angle \mathrm{CAT}=70^\circ$이므로
$\angle y=70^\circ-30^\circ=40^\circ$

2-2 $\square \mathrm{ABCD}$가 원에 내접하므로
$\angle \mathrm{BCD}+95^\circ=180^\circ$ $\therefore \angle \mathrm{BCD}=85^\circ$
$\triangle \mathrm{BCD}$에서
$\angle \mathrm{DBC}=180^\circ-(85^\circ+40^\circ)=55^\circ$
$\therefore \angle x=\angle \mathrm{DBC}=55^\circ$

3-2 오른쪽 그림과 같이 $\overline{\mathrm{AC}}$를 그으면 $\overline{\mathrm{AB}}$는 원 O의 지름이므로
$\angle \mathrm{ACB}=90^\circ$
$\triangle \mathrm{ACB}$에서
$\angle \mathrm{BAC}=180^\circ-(25^\circ+90^\circ)$
$=65^\circ$
$\angle \mathrm{ACP}=\angle \mathrm{ABC}=25^\circ$이므로
$\triangle \mathrm{APC}$에서 $\angle x=65^\circ-25^\circ=40^\circ$



4-2 $\angle \mathrm{FEC}=\angle \mathrm{FDE}=62^\circ$, $\angle \mathrm{EFC}=\angle \mathrm{EDF}=62^\circ$이므로
$\triangle \mathrm{ECF}$에서 $\angle \mathrm{ECF}=180^\circ-(62^\circ+62^\circ)=56^\circ$
$\triangle \mathrm{ABC}$에서 $\angle x=180^\circ-(68^\circ+56^\circ)=56^\circ$

5-2 원 O에서 $\angle \mathrm{BTQ}=\angle \mathrm{BAT}=70^\circ$
원 O′에서 $\angle \mathrm{CTQ}=\angle \mathrm{CDT}=\angle x$
$\therefore \angle x=180^\circ-(70^\circ+65^\circ)=45^\circ$

6-2 $\angle DCT=180^\circ-122^\circ=58^\circ$이므로
$\angle ABT=\angle ATP=\angle DCT=58^\circ$
$\triangle ABT$에서 $\angle x=180^\circ-(65^\circ+58^\circ)=57^\circ$

STEP 3 96쪽~97쪽

01. 36°	**02.** 33°	**03.** 35°	**04.** 64°
05. 30°	**06.** 60°	**07.** $\angle x=28^\circ$, $\angle y=34^\circ$	
08. 24°	**09.** 61°	**10.** $2\sqrt{6}$	**11.** 45°
12. 55°	**13.** 57°		

01 $\triangle ABC$에서 $\overline{CA}=\overline{CB}$이므로
$\angle CBA=\angle CAB=72^\circ$
$\therefore \angle BCA=180^\circ-(72^\circ+72^\circ)=36^\circ$
$\therefore \angle x=\angle BCA=36^\circ$

02 $\angle CBA=\angle CAT=57^\circ$이므로
$\angle COA=2\angle CBA=2\times57^\circ=114^\circ$
$\triangle OCA$에서 $\overline{OC}=\overline{OA}$이므로
$\angle x=\frac{1}{2}\times(180^\circ-114^\circ)=33^\circ$

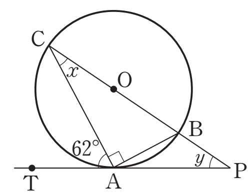
03 $\angle CBA=\angle CAT=70^\circ$
$\angle CBA : \angle BCA=\overset{\frown}{AC} : \overset{\frown}{AB}=2:1$이므로
$70^\circ : \angle BCA=2:1$, $2\angle BCA=70^\circ$
$\therefore \angle BCA=35^\circ$
$\therefore \angle x=\angle BCA=35^\circ$

04 $\square ABCD$가 원에 내접하므로
$104^\circ+\angle DAB=180^\circ$ $\therefore \angle DAB=76^\circ$
$\triangle DAB$에서 $\angle BDA=180^\circ-(76^\circ+40^\circ)=64^\circ$
$\therefore \angle x=\angle BDA=64^\circ$

05 $\square ABCD$가 원에 내접하므로
$72^\circ+\angle ABC=180^\circ$ $\therefore \angle ABC=108^\circ$
$\triangle APB$에서 $\angle BAP=108^\circ-66^\circ=42^\circ$
$\angle BCA=\angle BAP=42^\circ$이므로
$\triangle ABC$에서 $\angle x=180^\circ-(108^\circ+42^\circ)=30^\circ$

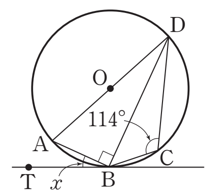
06 $\angle BCA=\angle BAT=30^\circ$ …… [30 %]
$\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{BC}$이므로 $\angle CAB=\angle BCA=30^\circ$ …… [25 %]
$\triangle ABC$에서
$\angle ABC=180^\circ-(30^\circ+30^\circ)=120^\circ$ …… [25 %]
따라서 $\square ABCD$가 원에 내접하므로
$\angle ADC+120^\circ=180^\circ$ $\therefore \angle ADC=60^\circ$ …… [25 %]

07 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AB}$를 그으면 $\overline{BC}$는 원 O의 지름이므로



$\angle CAB=90^\circ$
$\angle CBA=\angle CAT=62^\circ$이므로
$\triangle ABC$에서
$\angle x=180^\circ-(90^\circ+62^\circ)=28^\circ$
$\angle BAP=\angle BCA=28^\circ$이므로
$\triangle APB$에서 $\angle y=62^\circ-28^\circ=34^\circ$

08 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$를 그으면 $\overline{AD}$는 원 O의 지름이므로



$\angle ABD=90^\circ$ …… [30 %]
$\square ABCD$가 원 O에 내접하므로
$\angle BAD+114^\circ=180^\circ$
$\therefore \angle BAD=66^\circ$ …… [30 %]
$\triangle ABD$에서
$\angle ADB=180^\circ-(66^\circ+90^\circ)=24^\circ$
$\therefore \angle x=\angle ADB=24^\circ$ …… [40 %]

09 $\triangle ABC$에서
$\angle ABC=180^\circ-(54^\circ+68^\circ)=58^\circ$
$\triangle BED$에서 $\overline{BE}=\overline{BD}$이므로
$\angle BED=\angle BDE=\frac{1}{2}\times(180^\circ-58^\circ)=61^\circ$
$\therefore \angle x=\angle BED=61^\circ$

10 $\overline{BC}$는 원 O의 지름이므로 $\angle CAB=90^\circ$
$\triangle CTA$와 $\triangle CAB$에서
$\angle CTA=\angle CAB=90^\circ$, $\angle CAT=\angle CBA$이므로
$\triangle CTA \backsim \triangle CAB$ (AA 닮음)
$\overline{CT} : \overline{CA}=\overline{CA} : \overline{CB}$에서 $5 : \overline{CA}=\overline{CA} : 8$
$\overline{CA}^2=40$ $\therefore \overline{CA}=2\sqrt{10}$ ($\because \overline{CA}>0$)
$\triangle CAB$에서 $\overline{AB}=\sqrt{8^2-(2\sqrt{10})^2}=\sqrt{24}=2\sqrt{6}$

11 $\triangle PBA$에서 $\overline{PA}=\overline{PB}$이므로
$\angle PAB=\angle PBA=\frac{1}{2}\times(180^\circ-40^\circ)=70^\circ$
$\angle CAB=\angle CBE=65^\circ$이므로
$\angle x=180^\circ-(70^\circ+65^\circ)=45^\circ$

12 원 O에서 $\angle ATP=\angle ABT=45^\circ$
원 O′에서 $\angle DTP=\angle DCT=80^\circ$
$\therefore \angle x=180^\circ-(45^\circ+80^\circ)=55^\circ$

13 $\angle CDT=180^\circ-112^\circ=68^\circ$이므로
$\angle BAT=\angle BTQ=\angle CDT=68^\circ$
$\triangle ABT$에서 $\angle x=180^\circ-(68^\circ+55^\circ)=57^\circ$

5. 통계

1 대푯값

개념 확인

100쪽~101쪽

1. (1) 8 (2) 17.5

2. (1) 중앙값 : 5.5, 최빈값 : 5

(2) 중앙값 : 21, 최빈값 : 22

1 (1) (평균)$=\frac{2+8+10+7+13}{5}=\frac{40}{5}=8$

(2) (평균)$=\frac{18+15+11+20+12+29}{6}=\frac{105}{6}=17.5$

2 (1) 자료를 작은 값에서부터 크기순으로 나열하면 4, 5, 5, 6, 7, 9이다.

따라서 중앙값은 $\frac{5+6}{2}=5.5$, 최빈값은 5이다.

(2) 자료를 작은 값에서부터 크기순으로 나열하면 17, 18, 20, 21, 22, 22, 29이다.

따라서 중앙값은 21, 최빈값은 22이다.

STEP 1

102쪽

1-1. (1) 5 (2) 7.5 (3) 4 연구 $\frac{n}{2}$

1-2. (1) 4 (2) 7 (3) 8.5

2-1. (1) 7 (2) 6, 9

2-2. 피자

3-1. 중앙값 : 29권, 최빈값 : 31권 연구 11, 6

3-2. 중앙값 : 15.5회, 최빈값 : 18회

1-1 (2) 자료를 작은 값에서부터 크기순으로 나열하면 3, 5, 7, 8, 8, 10이다.

따라서 중앙값은 $\frac{7+8}{2}=7.5$

(3) 자료를 작은 값에서부터 크기순으로 나열하면 1, 2, 3, 5, 8, 10이다.

따라서 중앙값은 $\frac{3+5}{2}=4$

1-2 (2) 자료를 작은 값에서부터 크기순으로 나열하면 2, 3, 7, 7, 10, 15이다.

따라서 중앙값은 $\frac{7+7}{2}=7$

(3) 자료를 작은 값에서부터 크기순으로 나열하면 5, 6, 8, 9, 10, 17이다.

따라서 중앙값은 $\frac{8+9}{2}=8.5$

2-1 (1) 가장 많이 나타나는 값은 7이므로 최빈값은 7이다.

(2) 6과 9가 3번씩 가장 많이 나타나므로 최빈값은 6과 9이다.

2-2 가장 많은 학생이 가장 좋아하는 음식은 피자이므로 최빈값은 피자이다.

3-1 자료가 11개이므로 중앙값은 자료를 작은 값에서부터 크기순으로 나열할 때, 6번째 값인 29권이다.

자료에서 31권이 3번으로 가장 많이 나타나므로 최빈값은 31권이다.

3-2 자료가 20개이고 자료를 작은 값에서부터 크기순으로 나열할 때, 10번째 자료의 값은 15회, 11번째 자료의 값은 16회이므로

(중앙값)$=\frac{15+16}{2}=15.5$(회)

자료에서 18회가 4번으로 가장 많이 나타나므로 최빈값은 18회이다.

STEP 2

103쪽~104쪽

1-2. 평균 : 940시간, 중앙값 : 1045시간, 최빈값 : 1000시간

2-2. $c<b<a$

3-2. 3　　**3-3.** ⑤

4-2. 6

1-2 (평균)

$=\frac{1100+1080+1000+50+1200+1060+1000+1030}{8}$

$=\frac{7520}{8}=940$(시간)

자료를 작은 값에서부터 크기순으로 나열하면 50, 1000, 1000, 1030, 1060, 1080, 1100, 1200이다.

$\therefore$ (중앙값)$=\frac{1030+1060}{2}=\frac{2090}{2}=1045$(시간)

(최빈값)$=1000$(시간)

2-2 (평균)$=\frac{0\times4+1\times6+2\times3+3\times2+4\times3+5\times2}{20}$

$=\frac{40}{20}=2$(회)

자료를 작은 값에서부터 크기순으로 나열할 때, 10번째 자료의 값은 1회, 11번째 자료의 값은 2회이므로

$(\text{중앙값})=\frac{1+2}{2}=1.5(\text{회})$

또 1회의 도수가 가장 크므로 (최빈값)=1(회)

따라서 $a=2$, $b=1.5$, $c=1$이므로

$c<b<a$

3-2 5개의 변량 3, 5, a, b, 8의 중앙값이 6이고 $a<b$이므로

$a=6$

6개의 변량 2, 7, 6, b, 10, 12의 중앙값이 8이므로 b의 값은 7보다 크고 10보다 작다.

따라서 6개의 변량 2, 6, 7, b, 10, 12의 중앙값이 8이므로

$\frac{7+b}{2}=8$, $7+b=16$ $\quad\therefore b=9$

$\therefore b-a=9-6=3$

3-3 ① $a=4$일 때, 즉 4, 6, 7, 7, 8, 8의 중앙값은 $\frac{7+7}{2}=7$

② $a=5$일 때, 즉 5, 6, 7, 7, 8, 8의 중앙값은 $\frac{7+7}{2}=7$

③ $a=6$일 때, 즉 6, 6, 7, 7, 8, 8의 중앙값은 $\frac{7+7}{2}=7$

④ $a=7$일 때, 즉 6, 7, 7, 7, 8, 8의 중앙값은 $\frac{7+7}{2}=7$

⑤ $a=8$일 때, 즉 6, 7, 7, 8, 8, 8의 중앙값은 $\frac{7+8}{2}=7.5$

따라서 a의 값으로 적당하지 않은 것은 ⑤이다.

4-2 x시간을 제외한 자료에서 변량 4개가 모두 다르므로 최빈값은 x시간이다.

이때 평균과 최빈값이 같으므로

$\frac{3+5+6+10+x}{5}=x$, $24+x=5x$

$4x=24$ $\quad\therefore x=6$

STEP 3 105쪽~106쪽

01. 7시간 **02.** 12 **03.** ③ **04.** 봄

05. 중앙값 : 255 mm, 최빈값 : 260 mm

06. 중앙값 : 82.5 %, 최빈값 : 84 % **07.** 8

08. ③ **09.** 6.5 **10.** 8시간 **11.** 15

12. 86점

01 $(\text{평균})=\frac{6+8+7+9+5+8+6}{7}$

$=\frac{49}{7}=7(\text{시간})$

02 a, b, c의 평균이 15이므로

$\frac{a+b+c}{3}=15$ $\quad\therefore a+b+c=45$

따라서 5개의 변량 7, a, b, c, 8의 평균은

$\frac{7+a+b+c+8}{5}=\frac{7+45+8}{5}=\frac{60}{5}=12$

03 각 보기의 자료를 작은 값에서부터 크기순으로 나열하여 중앙값과 최빈값을 각각 구해 보면

① 1, 2, 2, 3, 3, 3

➡ 중앙값은 $\frac{2+3}{2}=2.5$, 최빈값은 3이다.

② 2, 2, 5, 7, 8, 11

➡ 중앙값은 $\frac{5+7}{2}=6$, 최빈값은 2이다.

③ 2, 3, 5, 5, 6, 7

➡ 중앙값은 $\frac{5+5}{2}=5$, 최빈값은 5이다.

④ 2, 2, 2, 3, 4, 5, 6

➡ 중앙값은 3, 최빈값은 2이다.

⑤ 3, 4, 4, 6, 8, 8, 9

➡ 중앙값은 6, 최빈값은 4, 8이다.

따라서 중앙값과 최빈값이 서로 같은 것은 ③이다.

04 가장 많은 학생이 가장 좋아하는 계절은 봄이므로 최빈값은 봄이다.

05 자료를 작은 값에서부터 크기순으로 나열하면

120, 235, 240, 245, 245, 250, 260, 260, 260, 260, 265, 270이다.

$\therefore (\text{중앙값})=\frac{250+260}{2}=255\ (\text{mm})$

(최빈값)=260 (mm)

06 자료를 작은 값에서부터 크기순으로 나열할 때, 10번째 자료의 값은 82 %, 11번째 자료의 값은 83 %이므로 ······ [40 %]

$(\text{중앙값})=\frac{82+83}{2}=82.5\ (\%)$ ······ [20 %]

또한 84 %인 지역이 세 곳으로 가장 많으므로 최빈값은 84 %이다. ······ [40 %]

07 주어진 꺾은선그래프를 표로 나타내면 다음과 같다.

눈의 수	1	2	3	4	5	6	합계
학생 수(명)	5	6	5	4	7	3	30

자료를 작은 값에서부터 크기순으로 나열할 때, 15번째 자료의 값은 3, 16번째 자료의 값은 3이므로

(중앙값)$=\frac{3+3}{2}=3$ $\therefore a=3$

자료에서 5가 7명으로 가장 많이 나타나므로

(최빈값)$=5$ $\therefore b=5$

$\therefore a+b=3+5=8$

08 ③ 평균과 중앙값은 다를 수 있다.

09 (평균)$=\frac{10+9+6+7+5+6+x+4+9+8}{10}=7$이므로

$\frac{64+x}{10}=7$, $64+x=70$

$\therefore x=6$ …… [50 %]

자료를 작은 값에서부터 크기순으로 나열하면

4, 5, 6, 6, 6, 7, 8, 9, 9, 10이다.

$\therefore$ (중앙값)$=\frac{6+7}{2}=6.5$ …… [50 %]

10 중앙값이 8시간이므로

$\frac{7+x}{2}=8$, $7+x=16$ $\therefore x=9$

$\therefore$ (평균)$=\frac{3+5+7+9+12+12}{6}$

$=\frac{48}{6}=8$(시간)

11 x를 제외한 자료 5개의 값이 모두 다르므로 최빈값은 x이다.

이때 평균과 최빈값이 같으므로

$\frac{25+5+20+15+x+10}{6}=x$

$75+x=6x$, $5x=75$

$\therefore x=15$

12 4번째 학생의 수학 점수를 x점이라 하면 학생 6명의 수학 점수의 중앙값이 83점이므로

$\frac{80+x}{2}=83$, $80+x=166$ $\therefore x=86$

이때 새로 추가된 학생의 수학 점수 94점은 기존의 4번째 학생의 수학 점수보다 크므로 학생 7명의 수학 점수의 중앙값은 기존의 4번째 학생의 수학 점수인 86점이다.

참고

학생 6명의 수학 점수를 작은 값에서부터 크기순으로 나열할 때, 중앙값은 3번째 학생의 수학 점수와 4번째 학생의 수학 점수의 평균이다.

2 산포도

개념 확인 107쪽~108쪽

1. ㉠ 0 ㉡ 1 ㉢ 0

2. $x=-5$, 표준편차 : $\sqrt{9.2}$점

1 (평균)$=\frac{24}{6}=4$(개)

(편차)$=$(변량)$-$(평균)이므로

㉠$=4-4=0$

㉡$=5-4=1$

㉢은 편차의 총합이므로 0이다.

2 편차의 총합은 0이므로

$-1+2+x+0+4=0$에서

$5+x=0$ $\therefore x=-5$

(분산)$=\frac{(-1)^2+2^2+(-5)^2+0^2+4^2}{5}$

$=\frac{46}{5}=9.2$

$\therefore$ (표준편차)$=\sqrt{9.2}$(점)

STEP 1 109쪽

1-1. -3 연구 0 **1-2.** -2

2-1. $\sqrt{6}$회 연구 분산 **2-2.** $x=-1$, 표준편차 : $\sqrt{2}$점

3-1. 18.8 **3-2.** 54

1-1 편차의 총합은 0이므로

$-2+4+(-1)+2+x=0$에서

$3+x=0$ $\therefore x=-3$

1-2 편차의 총합은 0이므로

$x+(-3)+5+4+(-4)=0$에서

$x+2=0$ $\therefore x=-2$

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

$=\frac{30}{5}=6$

$\therefore$ (표준편차)$=\sqrt{6}$(회)

2-2 편차의 총합은 0이므로

$2+0+x+(-2)+1=0$에서

$x+1=0 \quad \therefore x=-1$

$(분산)=\frac{2^2+0^2+(-1)^2+(-2)^2+1^2}{5}=\frac{10}{5}=2$

$\therefore$ (표준편차)$=\sqrt{2}$(점)

3-1 $(평균)=\frac{15+17+7+10+6}{5}=\frac{55}{5}=11$(분)

$(분산)=\frac{4^2+6^2+(-4)^2+(-1)^2+(-5)^2}{5}$

$=\frac{94}{5}=18.8$

3-2 $(평균)=\frac{65+85+80+70+70}{5}=\frac{370}{5}=74$(점)

편차는 각각 $-9, 11, 6, -4, -4$이므로

$(분산)=\frac{(-9)^2+11^2+6^2+(-4)^2+(-4)^2}{5}$

$=\frac{270}{5}=54$

STEP 2 110쪽~113쪽

1-2. 70점	**2-2.** 8
2-3. $\sqrt{3}$회	**3-2.** $\sqrt{7}$초
3-3. 2	**4-2.** $\sqrt{7}$점
5-2. 70	**6-2.** 평균 : 26, 표준편차 : 10
7-2. $\sqrt{4.6}$초	**8-2.** ②

1-2 편차의 총합은 0이므로

$2+(-5)+1+x+(-3)=0$에서

$x-5=0 \quad \therefore x=5$

따라서 학생 D의 수학 성적은

$65+5=70$(점)

2-2 편차의 총합은 0이므로 학생 D의 오래 매달리기 기록의 편차를 x초라 하면

$1+(-1)+5+x+(-3)=0$에서

$x+2=0 \quad \therefore x=-2$

$\therefore (분산)=\frac{1^2+(-1)^2+5^2+(-2)^2+(-3)^2}{5}=\frac{40}{5}=8$

2-3 $(분산)=\frac{(-3)^2+2^2+(-1)^2+0^2+2^2+0^2}{6}$

$=\frac{18}{6}=3$

$\therefore$ (표준편차)$=\sqrt{3}$(회)

3-2 $(평균)=\frac{22+23+29+23+25+28}{6}=\frac{150}{6}=25$(초)

편차는 각각 $-3, -2, 4, -2, 0, 3$이므로

$(분산)=\frac{(-3)^2+(-2)^2+4^2+(-2)^2+0^2+3^2}{6}$

$=\frac{42}{6}=7$

$\therefore$ (표준편차)$=\sqrt{7}$(초)

3-3 주어진 변량의 평균이 8이므로

$\frac{6+7+x+8+10}{5}=8$

$x+31=40 \quad \therefore x=9$

편차는 각각 $-2, -1, 1, 0, 2$이므로

$(분산)=\frac{(-2)^2+(-1)^2+1^2+0^2+2^2}{5}$

$=\frac{10}{5}=2$

4-2 도수의 총합이 10명이므로

$1+2+3+2+1+y=10 \quad \therefore y=1$

편차의 총합은 0이므로

$(-4)\times1+(-2)\times2+(-1)\times3+1\times2$
$+x\times1+5\times1=0$

$x-4=0 \quad \therefore x=4$

(분산)

$=\frac{(-4)^2\times1+(-2)^2\times2+(-1)^2\times3+1^2\times2+4^2\times1+5^2\times1}{10}$

$=\frac{70}{10}=7$

$\therefore$ (표준편차)$=\sqrt{7}$(점)

5-2 평균이 5이므로 $\frac{1+4+8+a+b}{5}=5$에서

$13+a+b=25$

$\therefore a+b=12$ ...... ㉠

편차는 각각 $-4, -1, 3, a-5, b-5$이고 분산이 6이므로

$\frac{(-4)^2+(-1)^2+3^2+(a-5)^2+(b-5)^2}{5}=6$에서

$16+1+9+a^2-10a+25+b^2-10b+25=30$

$a^2+b^2-10(a+b)+46=0$ ...... ㉡

㉠을 ㉡에 대입하면

$a^2+b^2-10\times12+46=0 \quad \therefore a^2+b^2=74$

이때 $(a+b)^2=a^2+2ab+b^2$에서

$12^2=74+2ab \quad \therefore 2ab=70$

6-2 a, b, c의 평균이 13이고 표준편차가 5이므로

$\frac{a+b+c}{3}=13, \frac{(a-13)^2+(b-13)^2+(c-13)^2}{3}=5^2$

$2a$, $2b$, $2c$에 대하여

$(\text{평균})=\dfrac{2a+2b+2c}{3}=\dfrac{2(a+b+c)}{3}=2\times13=26$

$(\text{분산})=\dfrac{(2a-26)^2+(2b-26)^2+(2c-26)^2}{3}$

$=\dfrac{\{2(a-13)\}^2+\{2(b-13)\}^2+\{2(c-13)\}^2}{3}$

$=\dfrac{2^2\{(a-13)^2+(b-13)^2+(c-13)^2\}}{3}$

$=4\times25=100$

$\therefore$ (표준편차)$=\sqrt{100}=10$

7-2 A, B 두 모둠의 평균이 같으므로 A, B 두 모둠 전체의 평균도 18초이다.

$(\text{A 모둠의 분산})=\dfrac{\{\text{A 모둠의 (편차)}^2\text{의 총합}\}}{10}=2^2$이므로

$\{\text{A 모둠의 (편차)}^2\text{의 총합}\}=4\times10=40$

$(\text{B 모둠의 분산})=\dfrac{\{\text{B 모둠의 (편차)}^2\text{의 총합}\}}{15}=(\sqrt{5})^2$이므로

$\{\text{B 모둠의 (편차)}^2\text{의 총합}\}=5\times15=75$

따라서 A, B 두 모둠 전체 학생의 100 m 달리기 기록의 분산은 $\dfrac{40+75}{10+15}=\dfrac{115}{25}=4.6$

$\therefore$ (표준편차)$=\sqrt{4.6}$(초)

8-2 ① 두 반의 1등의 성적은 알 수 없다.

②, ③, ④ A반의 표준편차가 B반의 표준편차보다 작으므로 A반의 성적이 B반의 성적보다 더 고르다.

⑤ A반의 표준편차가 B반의 표준편차보다 작으므로 A반의 성적이 B반의 성적보다 평균에 더 가까이 모여 있다.

STEP 3 114쪽~115쪽

01. 63점	**02.** $\sqrt{18.5}$ cm	**03.** ⑤	**04.** 2
05. ④	**06.** $\sqrt{12.5}$	**07.** 290	
08. 평균 : 3, 표준편차 : 5		**09.** ③	**10.** 3.4
11. 원재	**12.** ②, ③		

01 편차의 총합은 0이므로

$-5+4+(-4)+x+2=0$에서

$x-3=0 \qquad \therefore x=3$

따라서 학생 D의 국어 성적은 $60+3=63$(점)

02 편차의 총합은 0이므로 학생 B의 제자리멀리뛰기 기록의 편차를 x cm라 하면

$3+x+(-6)+5=0$에서

$x+2=0 \qquad \therefore x=-2$ …… [30 %]

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

$=\dfrac{74}{4}=18.5$ …… [40 %]

$\therefore$ (표준편차)$=\sqrt{18.5}$ (cm) …… [30 %]

03 편차의 총합은 0이므로 정은이의 수학 성적의 편차를 x점이라 하면

$5+0+x+(-4)+(-2)=0$에서

$x-1=0 \qquad \therefore x=1$

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

$=\dfrac{46}{5}=9.2$

$\therefore$ (표준편차)$=\sqrt{9.2}$(점)

② 수학 성적이 가장 낮은 학생은 편차가 가장 작은 동현이다.

③ 현서의 수학 성적의 편차가 0이므로 현서의 수학 성적은 평균과 같다.

④ 평균보다 수학 성적이 높은 학생은 편차가 양수인 성준, 정은의 2명이다.

⑤ 성준이와 수연이의 수학 성적의 차는

$5-(-2)=7$(점)

04 $(\text{평균})=\dfrac{9+6+7+8+5}{5}=\dfrac{35}{5}=7$(점)

편차는 각각 $2, -1, 0, 1, -2$이므로

$(\text{분산})=\dfrac{2^2+(-1)^2+0^2+1^2+(-2)^2}{5}=\dfrac{10}{5}=2$

05 ① 자료 전체의 특징을 대표적으로 나타내는 값을 대푯값이라 한다.

② 편차는 어떤 자료의 각 변량에서 그 자료의 평균을 뺀 값을 말한다.

③, ⑤ 산포도에는 분산, 표준편차 등이 있다.

06 평균이 8이므로

$\dfrac{3+4+9+6+x+y+8+10}{8}=8$

$40+x+y=64 \qquad \therefore x+y=24$

이때 최빈값이 9이므로 x, y의 값 중 하나가 9이다.

그런데 $x<y$이므로 $x=9$, $y=15$

편차가 각각 $-5, -4, 1, -2, 1, 7, 0, 2$이므로

$(\text{분산})=\dfrac{(-5)^2+(-4)^2+1^2+(-2)^2+1^2+7^2+0^2+2^2}{8}$

$=\dfrac{100}{8}=12.5$

$\therefore$ (표준편차)$=\sqrt{12.5}$

07 평균이 8이므로

$\dfrac{a+8+b+5+11}{5}=8$에서

$a+b+24=40$

$\therefore a+b=16$ ······ ㉠ ······ [30 %]

편차는 각각 $a-8, 0, b-8, -3, 3$이고 표준편차가 6이므로

$\dfrac{(a-8)^2+0^2+(b-8)^2+(-3)^2+3^2}{5}=6^2$에서

$a^2-16a+64+b^2-16b+64+9+9=180$

$\therefore a^2+b^2-16(a+b)-34=0$ ······ ㉡ ······ [40 %]

㉠을 ㉡에 대입하면

$a^2+b^2-16\times16-34=0$

$\therefore a^2+b^2=290$ ······ [30 %]

08 a, b, c의 평균이 4이고 표준편차가 5이므로

$\dfrac{a+b+c}{3}=4$, $\dfrac{(a-4)^2+(b-4)^2+(c-4)^2}{3}=5^2$

$a-1, b-1, c-1$에 대하여

$(\text{평균})=\dfrac{(a-1)+(b-1)+(c-1)}{3}=\dfrac{a+b+c}{3}-1$

$=4-1=3$

$(\text{분산})=\dfrac{\{(a-1)-3\}^2+\{(b-1)-3\}^2+\{(c-1)-3\}^2}{3}$

$=\dfrac{(a-4)^2+(b-4)^2+(c-4)^2}{3}=25$

$\therefore (\text{표준편차})=\sqrt{25}=5$

09 ①~⑤의 평균은 모두 3으로 같다.

이때 표준편차는 자료가 평균을 중심으로 흩어진 정도를 나타내므로 표준편차가 작다는 것은 평균에 가까이 모여 있다는 것이다.

따라서 주어진 자료들 중에서 표준편차가 가장 작은 것은 ③이다.

10 1반과 2반의 평균이 같으므로 1반과 2반 전체의 평균도 5회이다.

$(\text{1반의 분산})=\dfrac{\{\text{1반의 (편차)}^2\text{의 총합}\}}{32}=2$이므로

$\{\text{1반의 (편차)}^2\text{의 총합}\}=2\times32=64$

$(\text{2반의 분산})=\dfrac{\{\text{2반의 (편차)}^2\text{의 총합}\}}{28}=5$이므로

$\{\text{2반의 (편차)}^2\text{의 총합}\}=5\times28=140$

따라서 1반과 2반 전체 학생의 라디오 청취 횟수의 분산은

$\dfrac{64+140}{32+28}=\dfrac{204}{60}=3.4$

11 '불규칙하다.'라는 것은 '고르지 않다.'는 뜻이므로 등교하는 데 걸린 시간이 가장 불규칙한 학생은 표준편차가 가장 큰 원재이다.

12 ①, ② 사회 성적의 평균이 과학 성적의 평균보다 높으므로 사회 성적이 과학 성적보다 더 좋다.

③, ④ 과학 성적의 표준편차가 사회 성적의 표준편차보다 작으므로 과학 성적이 사회 성적보다 더 고르다.

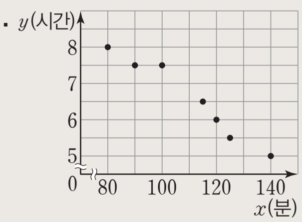
⑤ 과학 성적의 표준편차가 사회 성적의 표준편차보다 작으므로 과학 성적이 사회 성적보다 평균에 더 가까이 모여 있다.

3 산점도와 상관관계

개념 확인

116쪽~117쪽

1.

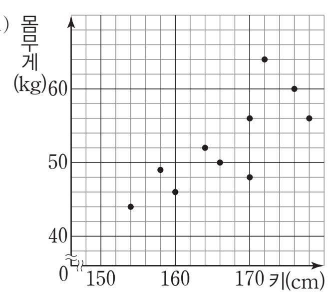


2. (1) 음의 상관관계 (2) 양의 상관관계 (3) 상관관계가 없다.

STEP 1

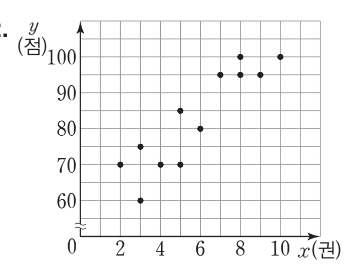
118쪽

1-1. (1)



(2) 양의 상관관계

1-2.



양의 상관관계

2-1. (1) 없다. (2) 음 (3) 양

연구 (1) 증가 (2) 감소 (3) 없다

2-2. (1) 음 (2) 양 (3) 음 (4) 없다.

1-1 (2) 키가 클수록 몸무게가 대체로 많이 나가는 경향이 있으므로 양의 상관관계가 있다.

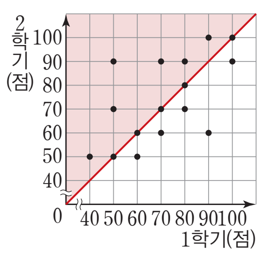
1-2 1년 동안 읽은 책의 권수가 많을수록 국어 성적이 대체로 높아지는 경향이 있으므로 양의 상관관계가 있다.

STEP 2 119쪽~121쪽

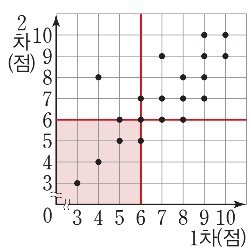
1-2. 37.5 %	**2-2.** 6명
3-2. 35 %	**4-2.** (1) 25 % (2) 3명
5-2. ⑤	**6-2.** ③

1-2 2학기에 성적이 향상된 학생은 오른쪽 산점도에서 대각선 위쪽의 점을 나타내므로 6명이다.

$\therefore \frac{6}{16} \times 100 = 37.5\ (\%)$

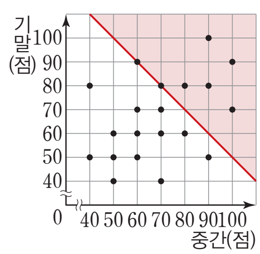


2-2 1, 2차에 걸친 영어 듣기 평가 성적이 모두 6점 이하인 학생은 오른쪽 산점도에서 경계선을 포함한 색칠한 부분에 속하는 점을 나타내므로 6명이다.



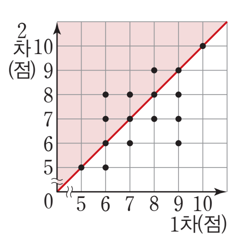
3-2 두 성적의 평균이 75점 이상인 학생은 두 성적의 총점이 150점 이상이므로 오른쪽 산점도에서 경계선을 포함한 색칠한 부분에 속하는 점을 나타낸다. 즉 학생 수는 7명이므로

$\frac{7}{20} \times 100 = 35\ (\%)$

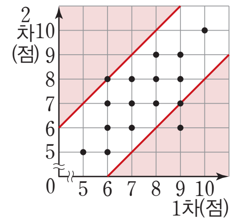


4-2 (1) 1차보다 2차의 점수가 높은 선수는 오른쪽 산점도에서 대각선 위쪽의 점을 나타내므로 4명이다.

$\therefore \frac{4}{16} \times 100 = 25\ (\%)$



(2) 1차 점수와 2차 점수가 2점 이상 차이나는 학생은 오른쪽 산점도에서 경계선을 포함한 색칠한 부분에 속하는 점을 나타내므로 3명이다.



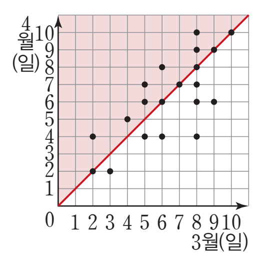
5-2 ①, ②, ③, ④ 양의 상관관계
⑤ 음의 상관관계
따라서 두 변량 사이의 상관관계가 나머지 넷과 다른 하나는 ⑤이다.

6-2 ③ A는 B보다 성적 변화가 크다.
따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

STEP 3 122쪽~123쪽

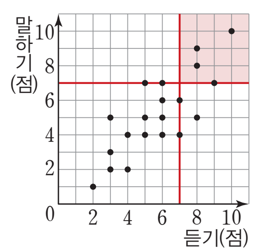
01. (1) 6개 (2) 7개	**02.** 20 %	
03. (1) 7명 (2) 38점	**04.** ②	**05.** ④
06. ③, ④ **07.** ⑤	**08.** ④	

01 (1) 먼지가 환경 기준치를 초과한 날의 수가 3월과 4월이 같은 도시는 오른쪽 산점도에서 대각선 위의 점을 나타내므로 6개이다.



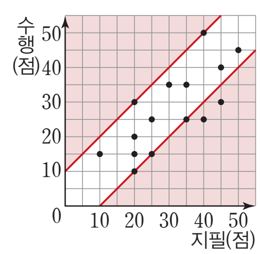
(2) 먼지가 환경 기준치를 초과한 날의 수가 3월보다 4월이 더 많은 도시는 위 산점도에서 대각선 위쪽의 점을 나타내므로 7개이다.

02 영어 듣기와 말하기의 수행평가 점수가 모두 7점 이상인 학생은 오른쪽 산점도에서 경계선을 포함한 색칠한 부분에 속하는 점을 나타내므로 4명이다. …… [60 %]



$\therefore \frac{4}{20} \times 100 = 20\ (\%)$ …… [40 %]

03 (1) 지필평가 점수와 수행평가 점수의 차가 10점 이상인 학생은 오른쪽 산점도에서 경계선을 포함한 색칠한 부분에 속하는 점을 나타내므로 7명이다.



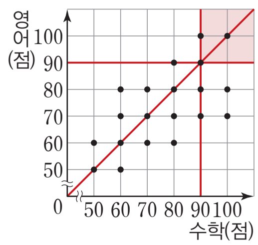
(2) 지필평가 점수가 40점 이상인 학생들의 수행평가 점수는 차례로 25점, 50점, 30점, 40점, 45점이므로

$(평균)=\frac{25+50+30+40+45}{5}=\frac{190}{5}=38$(점)

04 ② 영어 성적이 80점인 학생들의 수학 성적은 차례로 60점, 70점, 80점, 90점, 100점이므로

$(평균)=\frac{60+70+80+90+100}{5}=80$ (점)

③ 수학 성적이 영어 성적보다 높은 학생은 오른쪽 산점도에서 대각선 아래쪽의 점을 나타내므로 8명이다.



④ 수학 성적과 영어 성적이 같은 학생은 오른쪽 산점도에서 대각선 위의 점을 나타내므로 6명이다.

⑤ 수학 성적과 영어 성적이 모두 90점 이상인 학생은 위 산점도에서 경계선을 포함한 색칠한 부분에 속하는 점을 나타내므로 3명이다.

따라서 옳지 않은 것은 ②이다.

06 주어진 산점도는 음의 상관관계를 나타내므로 두 변량 사이에 음의 상관관계가 있는 것을 찾으면 ③, ④이다.

①, ② 양의 상관관계

⑤ 상관관계가 없다.

07 ① E는 시험 성적 변화가 크지 않다.

② B는 A보다 1차 시험 성적이 높다.

③ D는 2차 시험 성적이 낮은 편이다.

④ C는 1차 시험 성적은 낮은 편이고, 2차 시험 성적은 높은 편이다.

따라서 옳은 것은 ⑤이다.

08 ㉡ A, B, C, D 중 용돈에 비하여 저축을 가장 많이 하는 학생은 B이다.

따라서 옳은 것은 ㉠, ㉢, ㉣이다.

단원 종합 문제

1쪽~4쪽

1 삼각비 ~ 2 삼각비의 활용

01. ④ **02.** $4\sqrt{2}$ **03.** ② **04.** $\frac{7}{5}$ **05.** $\frac{\sqrt{2}}{3}$

06. $\frac{2\sqrt{5}}{5}$ **07.** $\frac{\sqrt{2}}{3}$ **08.** ③ **09.** ⑤ **10.** $\frac{8\sqrt{3}}{3}$

11. 1 **12.** ②, ⑤ **13.** 1.2819 **14.** ④ **15.** 10.1 m

16. $10\sqrt{21}$ m **17.** $(2\sqrt{3}+6)$ cm **18.** ②

19. $5(\sqrt{3}+1)$ m **20.** 10 cm **21.** 135°

22. $56\sqrt{3}\text{ cm}^2$ **23.** $16\sqrt{3}$ **24.** $50\sqrt{2}\text{ cm}^2$

25. ② **26.** 30°

01 $\overline{AC}=\sqrt{10^2-8^2}=6$

① $\sin A=\frac{8}{10}=\frac{4}{5}$ ② $\cos A=\frac{6}{10}=\frac{3}{5}$

③ $\cos B=\frac{8}{10}=\frac{4}{5}$ ④ $\sin B=\frac{6}{10}=\frac{3}{5}$

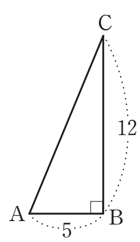
⑤ $\tan B=\frac{6}{8}=\frac{3}{4}$

02 $\sin B=\frac{\overline{AC}}{6}$이므로 $\frac{1}{3}=\frac{\overline{AC}}{6}$

$3\overline{AC}=6$ $\therefore \overline{AC}=2$

$\therefore \overline{BC}=\sqrt{6^2-2^2}=4\sqrt{2}$

03 $\tan A=\frac{12}{5}$이므로 오른쪽 그림과 같이 $\angle B=90^\circ$, $\overline{AB}=5$, $\overline{BC}=12$인 직각삼각형 ABC를 생각하면



$\overline{AC}=\sqrt{5^2+12^2}=13$

따라서 $\sin A=\frac{12}{13}$, $\cos A=\frac{5}{13}$이므로

$\sin A-\cos A=\frac{12}{13}-\frac{5}{13}=\frac{7}{13}$

04 $\triangle ABC \backsim \triangle AED$ (AA 닮음)이므로

$\angle AED=\angle ABC=x$

$\triangle ADE$에서 $\overline{AD}=\sqrt{5^2-3^2}=4$

$\sin x=\sin(\angle AED)=\frac{\overline{AD}}{\overline{AE}}=\frac{4}{5}$

$\cos x=\cos(\angle AED)=\frac{\overline{DE}}{\overline{AE}}=\frac{3}{5}$

$\therefore \sin x+\cos x=\frac{4}{5}+\frac{3}{5}=\frac{7}{5}$

05 $\triangle ABH \backsim \triangle CAH$ (AA 닮음)이므로

$\angle ACH=\angle BAH=x$, $\angle ABH=\angle CAH=y$ …… [20 %]

$\triangle ABC$에서

$\overline{AB}=\sqrt{6^2-(2\sqrt{3})^2}=2\sqrt{6}$ (cm) …… [20 %]

$\sin x=\sin C=\frac{\overline{AB}}{\overline{BC}}=\frac{2\sqrt{6}}{6}=\frac{\sqrt{6}}{3}$

$\sin y=\sin B=\frac{\overline{AC}}{\overline{BC}}=\frac{2\sqrt{3}}{6}=\frac{\sqrt{3}}{3}$ …… [40 %]

$\therefore \sin x\times\sin y=\frac{\sqrt{6}}{3}\times\frac{\sqrt{3}}{3}=\frac{\sqrt{2}}{3}$ …… [20 %]

06 $2x-y+6=0$에 $y=0$을 대입하면

$2x+6=0$, $2x=-6$ $\therefore x=-3$

$\therefore A(-3, 0)$

$2x-y+6=0$에 $x=0$을 대입하면

$-y+6=0$ $\therefore y=6$

$\therefore B(0, 6)$

$\triangle AOB$에서 $\overline{AB}=\sqrt{3^2+6^2}=3\sqrt{5}$

$\therefore \sin a=\frac{\overline{BO}}{\overline{AB}}=\frac{6}{3\sqrt{5}}=\frac{2\sqrt{5}}{5}$

07 $\overline{EG}=\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}$, $\overline{AG}=\sqrt{(\sqrt{2})^2+1^2}=\sqrt{3}$이므로

$\sin x=\frac{\overline{AE}}{\overline{AG}}=\frac{1}{\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{3}}{3}$

$\cos x=\frac{\overline{EG}}{\overline{AG}}=\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{6}}{3}$

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

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

② $\sin 60^\circ-\tan 30^\circ=\frac{\sqrt{3}}{2}-\frac{\sqrt{3}}{3}=\frac{\sqrt{3}}{6}$

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

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

⑤ $\sin 30^\circ\times\tan 60^\circ\div\cos 30^\circ=\frac{1}{2}\times\sqrt{3}\div\frac{\sqrt{3}}{2}$

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

09 $\cos 60^\circ=\frac{1}{2}$이므로

$2x+10^\circ=60^\circ$, $2x=50^\circ$ $\therefore x=25^\circ$

10 $\triangle BCD$에서 $\sin 45^\circ=\frac{\overline{BC}}{4\sqrt{2}}$이므로

$\frac{\sqrt{2}}{2}=\frac{\overline{BC}}{4\sqrt{2}}$, $2\overline{BC}=8$

$\therefore \overline{BC}=4$ …… [50 %]

$\triangle ABC$에서 $\sin 60^\circ = \frac{4}{\overline{AC}}$이므로

$\frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{4}{\overline{AC}}$, $\sqrt{3}\,\overline{AC} = 8$

$\therefore \overline{AC} = \frac{8\sqrt{3}}{3}$ …… [50 %]

11 (주어진 식)$=1\times\frac{1}{2}+1\times\frac{1}{2}=\frac{1}{2}+\frac{1}{2}=1$

12 ② $0^\circ \le A \le 90^\circ$일 때 A의 값이 증가하면 $\cos A$의 값은 감소하므로 $\cos 30^\circ > \cos 75^\circ$

⑤ $\sin 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$, $\cos 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$이므로 $\sin 45^\circ = \cos 45^\circ$

13 $\sin 71^\circ = 0.9455$이므로 $x = 71^\circ$

$\tan 73^\circ = 3.2709$이므로 $y = 73^\circ$

$\therefore \cos x + \sin y = \cos 71^\circ + \sin 73^\circ$

$= 0.3256 + 0.9563 = 1.2819$

14 $\overline{AB} = 10\sin 23^\circ = 10\times 0.39 = 3.9$

$\overline{BC} = 10\cos 23^\circ = 10\times 0.92 = 9.2$

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

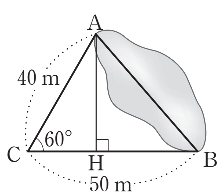
$=3.9+9.2+10=23.1$

15 $\tan 40^\circ = \frac{\overline{BC}}{10}$이므로

$\overline{BC} = 10\tan 40^\circ = 10\times 0.84 = 8.4$ (m)

$\therefore \overline{CH} = \overline{BC}+\overline{BH} = 8.4+1.7 = 10.1$ (m)

16 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면 $\triangle ACH$에서



$\overline{AH} = 40\sin 60^\circ$

$= 40\times\frac{\sqrt{3}}{2} = 20\sqrt{3}$ (m)

…… [30 %]

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

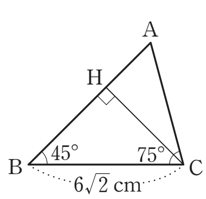
$\therefore \overline{HB} = \overline{CB}-\overline{CH} = 50-20 = 30$ (m) …… [30 %]

$\triangle AHB$에서 $\overline{AB} = \sqrt{(20\sqrt{3})^2+30^2} = 10\sqrt{21}$ (m)

따라서 두 지점 A, B 사이의 거리는 $10\sqrt{21}$ m이다.

…… [40 %]

17 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 C에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 H라 하면 $\triangle HBC$에서



$\overline{CH} = 6\sqrt{2}\sin 45^\circ$

$= 6\sqrt{2}\times\frac{\sqrt{2}}{2} = 6$ (cm)

$\overline{BH} = \overline{CH} = 6$ cm

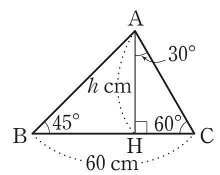
$\triangle ABC$에서 $\angle A = 180^\circ - (45^\circ + 75^\circ) = 60^\circ$

$\triangle AHC$에서 $\tan 60^\circ = \frac{6}{\overline{AH}}$이므로

$\overline{AH} = \frac{6}{\tan 60^\circ} = \frac{6}{\sqrt{3}} = 2\sqrt{3}$ (cm)

$\therefore \overline{AB} = \overline{AH}+\overline{BH} = 2\sqrt{3}+6$ (cm)

18 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AH} = h$ cm라 하면 $\triangle ABH$에서



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

$\triangle AHC$에서

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

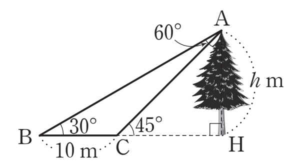
$\overline{CH} = h\tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3}h$ (cm)

이때 $\overline{BC} = \overline{BH}+\overline{CH}$이므로 $60 = h + \frac{\sqrt{3}}{3}h$

$\frac{3+\sqrt{3}}{3}h = 60$ $\quad\therefore h = \frac{180}{3+\sqrt{3}} = 30(3-\sqrt{3})$

따라서 $\overline{AH}$의 길이는 $30(3-\sqrt{3})$ cm이다.

19 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AH} = h$ m라 하면 $\triangle ABH$에서



$\angle BAH$

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

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

$\triangle ACH$에서 $\overline{CH} = \overline{AH} = h$ m

이때 $\overline{BC} = \overline{BH}-\overline{CH}$이므로 $10 = \sqrt{3}h - h$

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

따라서 $\overline{AH}$의 길이는 $5(\sqrt{3}+1)$ m이다.

20 $\triangle ABC = \frac{1}{2}\times\overline{AB}\times 12\times\sin 60^\circ$

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

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

즉 $3\sqrt{3}\,\overline{AB} = 30\sqrt{3}$이므로 $\overline{AB} = 10$ (cm)

21 $\triangle ABC = \frac{1}{2}\times 8\times 10\times\sin(180^\circ - B) = 40\sin(180^\circ - B)$

즉 $40\sin(180^\circ - B) = 20\sqrt{2}$이므로 $\sin(180^\circ - B) = \frac{\sqrt{2}}{2}$

이때 $\sin 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$이므로

$180^\circ - \angle B = 45^\circ$ $\quad\therefore \angle B = 135^\circ$

22 △ABC에서

$\overline{AB}=16\cos 60^\circ=16\times\frac{1}{2}=8\ (\mathrm{cm})$ …… [25 %]

$\overline{AC}=16\sin 60^\circ=16\times\frac{\sqrt{3}}{2}=8\sqrt{3}\ (\mathrm{cm})$ …… [25 %]

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

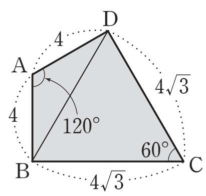
$=\frac{1}{2}\times 8\times 8\sqrt{3}+\frac{1}{2}\times 8\sqrt{3}\times 12\times\sin 30^\circ$

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

$=32\sqrt{3}+24\sqrt{3}$

$=56\sqrt{3}\ (\mathrm{cm}^2)$ …… [50 %]

23 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$를 그으면



$\square ABCD$

$=\triangle ABD+\triangle DBC$

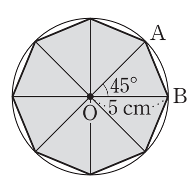
$=\frac{1}{2}\times 4\times 4\times\sin(180^\circ-120^\circ)$

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

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

$=4\sqrt{3}+12\sqrt{3}=16\sqrt{3}$

24 오른쪽 그림과 같이 정팔각형은 8개의 합동인 이등변삼각형으로 나누어진다.



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

(정팔각형의 넓이)$=8\times\left(\frac{1}{2}\times 5\times 5\times\sin 45^\circ\right)$

$=8\times\left(\frac{1}{2}\times 5\times 5\times\frac{\sqrt{2}}{2}\right)$

$=50\sqrt{2}\ (\mathrm{cm}^2)$

25 $\overline{BC}=\overline{AD}=9$이므로

$\square ABCD=6\times 9\times\sin 60^\circ=6\times 9\times\frac{\sqrt{3}}{2}=27\sqrt{3}$

26 두 대각선이 이루는 예각의 크기를 x라 하면

$\square ABCD=\frac{1}{2}\times 8\times 9\times\sin x=36\sin x$

즉 $36\sin x=18$이므로 $\sin x=\frac{1}{2}$

$\therefore x=30^\circ$

따라서 두 대각선이 이루는 예각의 크기는 30°이다.

5쪽~8쪽

3 원과 직선 ~ 4 원주각

01. 10	**02.** $8\sqrt{3}\pi$ cm		**03.** 50°	**04.** 68°
05. $11\pi\ \mathrm{cm}^2$		**06.** 24 cm	**07.** 5 cm	**08.** 34
09. 6 cm	**10.** 118°	**11.** 70°	**12.** 55°	**13.** 36°
14. 50°	**15.** $\frac{\sqrt{7}}{4}$	**16.** ②	**17.** 100°	**18.** 90°
19. 108°	**20.** ②	**21.** 45°	**22.** 65°	**23.** 72°
24. ④	**25.** 50°	**26.** 12°	**27.** 40°	**28.** 50°

01 $\overline{AB}\perp\overline{OC}$이므로

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

원 O의 반지름의 길이를 r라 하면 $\overline{OM}=r-2$

△OMB에서

$r^2=6^2+(r-2)^2,\ 4r=40 \qquad \therefore r=10$

따라서 원 O의 반지름의 길이는 10이다.

02 $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{AB}=\overline{CD}=12$ cm

$\overline{BM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times 12=6\ (\mathrm{cm})$ …… [40 %]

△OBM에서

$\overline{OB}=\frac{6}{\cos 30^\circ}=6\div\frac{\sqrt{3}}{2}$

$=6\times\frac{2}{\sqrt{3}}=4\sqrt{3}\ (\mathrm{cm})$ …… [40 %]

따라서 원 O의 둘레의 길이는

$2\pi\times 4\sqrt{3}=8\sqrt{3}\pi\ (\mathrm{cm})$ …… [20 %]

03 $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{AB}=\overline{AC}$

즉 △ABC는 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이므로

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

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

04 $\angle PAC=90^\circ$이므로 $\angle PAB=90^\circ-34^\circ=56^\circ$

△PBA에서 $\overline{PB}=\overline{PA}$이므로 $\angle PBA=\angle PAB=56^\circ$

$\therefore \angle APB=180^\circ-(56^\circ+56^\circ)=68^\circ$

05 $\angle PAO=\angle PBO=90^\circ$이므로 □APBO에서

$\angle AOB=360^\circ-(90^\circ+70^\circ+90^\circ)=110^\circ$

$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)$=\pi\times 6^2\times\frac{110}{360}=11\pi\ (\mathrm{cm}^2)$

06 △AOD에서 $\overline{AD}=\sqrt{13^2-5^2}=12\ (\mathrm{cm})$이고

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

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

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

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

$=2\overline{AD}$

$=2\times12=24\ (\mathrm{cm})$

07 $\overline{CF}=x$ cm라 하면 $\overline{CE}=\overline{CF}=x$ cm이므로

$\overline{AD}=\overline{AF}=(9-x)$ cm, $\overline{BD}=\overline{BE}=(11-x)$ cm

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

$(9-x)+(11-x)=10$, $2x=10$ $\quad\therefore x=5$

따라서 $\overline{CF}$의 길이는 5 cm이다.

08 $\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}$이므로

$(2x+1)+(3x-4)=(x+2)+(2x+3)$

$5x-3=3x+5$, $2x=8$ $\quad\therefore x=4$

따라서 $\overline{AB}=9$, $\overline{BC}=11$, $\overline{CD}=8$, $\overline{AD}=6$이므로

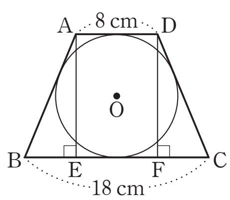
$(\square ABCD$의 둘레의 길이$)=9+11+8+6=34$

09 $\square ABCD$는 등변사다리꼴이므로 $\overline{AB}=\overline{DC}$

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

$2\overline{AB}=8+18=26$ $\quad\therefore \overline{AB}=13\ (\mathrm{cm})$

오른쪽 그림과 같이 두 꼭짓점 A, D에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 각각 E, F라 하면



$\overline{BE}=\overline{CF}=\frac{1}{2}\times(18-8)$

$=5\ (\mathrm{cm})$

$\triangle ABE$에서 $\overline{AE}=\sqrt{13^2-5^2}=12\ (\mathrm{cm})$

따라서 원 O의 지름의 길이는 $\overline{AE}$의 길이와 같으므로

원 O의 반지름의 길이는 $\frac{1}{2}\times12=6\ (\mathrm{cm})$

10 $\angle BAC=\frac{1}{2}\times(360^\circ-124^\circ)=118^\circ$

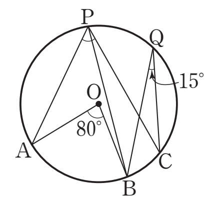
11 $\angle PAO=\angle PBO=90^\circ$이므로 ...... [30 %]

$\square AOBP$에서

$\angle AOB=360^\circ-(90^\circ+40^\circ+90^\circ)=140^\circ$ ...... [40 %]

$\therefore \angle ACB=\frac{1}{2}\angle AOB=\frac{1}{2}\times140^\circ=70^\circ$ ...... [30 %]

12 오른쪽 그림과 같이 $\overline{PB}$를 그으면



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

$=\frac{1}{2}\times80^\circ=40^\circ$

$\angle BPC=\angle BQC=15^\circ$

$\therefore \angle APC=\angle APB+\angle BPC$

$=40^\circ+15^\circ=55^\circ$

13 $\angle BAC=\angle x$라 하면 $\angle BDC=\angle BAC=\angle x$

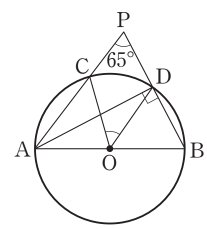
$\triangle CDQ$에서 $\angle ACD=\angle x+38^\circ$

$\triangle APC$에서 $\angle x+(\angle x+38^\circ)=110^\circ$

$2\angle x=72^\circ$ $\quad\therefore \angle x=36^\circ$

따라서 $\angle BAC$의 크기는 36°이다.

14 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}$를 그으면



$\angle ADB=90^\circ$

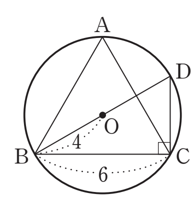
$\triangle PAD$에서

$\angle PAD=180^\circ-(65^\circ+90^\circ)=25^\circ$

$\therefore \angle COD=2\angle CAD$

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

15 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BO}$의 연장선이 원 O와 만나는 점을 D라 하면 $\overline{BD}$는 원 O의 지름이므로



$\angle BCD=90^\circ$ ...... [40 %]

$\triangle DBC$에서

$\overline{DC}=\sqrt{8^2-6^2}=2\sqrt{7}$ ...... [20 %]

$\angle BAC=\angle BDC$이므로

$\cos A=\cos D=\frac{\overline{DC}}{\overline{BD}}=\frac{2\sqrt{7}}{8}=\frac{\sqrt{7}}{4}$ ...... [40 %]

16 $2:3=30^\circ:\angle x$이므로 $2\angle x=90^\circ$ $\quad\therefore \angle x=45^\circ$

$2:4=30^\circ:\angle y$이므로 $2\angle y=120^\circ$ $\quad\therefore \angle y=60^\circ$

$\therefore \angle y-\angle x=60^\circ-45^\circ=15^\circ$

17 $\widehat{AD}:\widehat{BC}=\angle ABD:\angle BAC$이므로

$3:9=25^\circ:\angle BAC$ $\quad\therefore \angle BAC=75^\circ$

따라서 $\triangle ABP$에서

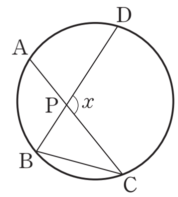
$\angle BPC=75^\circ+25^\circ=100^\circ$

18 $\widehat{AB}:\widehat{BC}:\widehat{CA}=2:3:1$이므로

$\angle ACB:\angle BAC:\angle ABC=2:3:1$

$\therefore \angle BAC=180^\circ\times\frac{3}{2+3+1}=180^\circ\times\frac{1}{2}=90^\circ$

19 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BC}$를 그으면



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

$\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{CD}=1:2$이므로

$\angle ACB:\angle DBC=1:2$

$\angle DBC=2\angle ACB=2\times36^\circ=72^\circ$

따라서 $\triangle PBC$에서

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

20 $\angle x=\frac{1}{2}\angle BOD=\frac{1}{2}\times160^\circ=80^\circ$

$\square ABCD$는 원 O에 내접하므로

$80^\circ+\angle y=180^\circ$　　$\therefore \angle y=100^\circ$

$\therefore \angle y-\angle x=100^\circ-80^\circ=20^\circ$

21 $\overline{BC}$는 원 O의 지름이므로 $\angle BAC=90^\circ$

$\square ABCD$가 원 O에 내접하므로

$\angle DAB+\angle BCD=180^\circ$에서

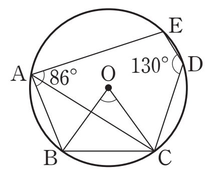
$(90^\circ+25^\circ)+(20^\circ+\angle x)=180^\circ$

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

22 $\triangle DCE$에서 $\angle DCE=100^\circ-35^\circ=65^\circ$

$\square ABCD$가 원에 내접하므로 $\angle x=\angle DCE=65^\circ$

23 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면



$\square ACDE$는 원 O에 내접하므로

$\angle EAC+130^\circ=180^\circ$

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

이때 $\angle BAC=86^\circ-50^\circ=36^\circ$이므로

$\angle BOC=2\angle BAC=2\times36^\circ=72^\circ$

24 ㉡ 등변사다리꼴의 아랫변의 양 끝 각의 크기가 서로 같고 윗변의 양 끝 각의 크기가 서로 같으므로 대각의 크기의 합이 180°이다.

㉤ 직사각형의 네 내각의 크기는 모두 90°이므로 대각의 크기의 합이 180°이다.

㉥ 정사각형의 네 내각의 크기는 모두 90°이므로 대각의 크기의 합이 180°이다.

따라서 항상 원에 내접하는 사각형은 ㉡, ㉤, ㉥이다.

25 $\angle x=\angle BAT=70^\circ$이므로

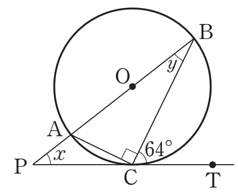
$\angle BOA=2\angle x=2\times70^\circ=140^\circ$

$\triangle OAB$에서 $\overline{OA}=\overline{OB}$이므로

$\angle y=\frac{1}{2}\times(180^\circ-140^\circ)=20^\circ$

$\therefore \angle x-\angle y=70^\circ-20^\circ=50^\circ$

26 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면 $\overline{AB}$는 원 O의 지름이므로



$\angle ACB=90^\circ$

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

$\triangle ACB$에서

$\angle y=180^\circ-(64^\circ+90^\circ)=26^\circ$

$\triangle BPC$에서 $\angle x=64^\circ-26^\circ=38^\circ$

$\therefore \angle x-\angle y=38^\circ-26^\circ=12^\circ$

27 $\triangle PAB$에서 $\overline{PA}=\overline{PB}$이므로

$\angle PBA=\frac{1}{2}\times(180^\circ-50^\circ)=65^\circ$

$\angle CBA=\angle CAD=75^\circ$이므로

$\angle EBC=180^\circ-(65^\circ+75^\circ)=40^\circ$

28 원 O에서 $\angle BTQ=\angle BAT=75^\circ$

원 O′에서 $\angle CTQ=\angle CDT=55^\circ$

$\therefore \angle x=180^\circ-(75^\circ+55^\circ)=50^\circ$

9쪽～12쪽

❺ 통계

01. ④	**02.** 15	**03.** ②	**04.** ④	**05.** ②
06. 16.5	**07.** 8	**08.** 6개	**09.** ④	**10.** −3
11. 9	**12.** 62 kg	**13.** ③	**14.** $2\sqrt{2}$ cm	
15. 10	**16.** 평균 : 5, 분산 : 10	**17.** ⑤	**18.** 88	
19. ④	**20.** 40 %	**21.** 80점	**22.** 4명	**23.** ③
24. ①, ⑤	**25.** ①			

01 5회의 시험에서 x점을 받는다고 하면

$\frac{89+85+91+92+x}{5}=90$

$357+x=450$　　$\therefore x=93$

따라서 5회의 시험에서 93점을 받아야 한다.

02 (평균)$=\frac{7+5+13+3+6+4+4}{7}=\frac{42}{7}=6$

자료를 작은 값에서부터 크기순으로 나열하면

3, 4, 4, 5, 6, 7, 13이므로

(중앙값)$=5$, (최빈값)$=4$

따라서 $a=6$, $b=5$, $c=4$이므로

$a+b+c=6+5+4=15$

03 라면을 좋아하는 학생이 가장 많으므로 최빈값은 라면이다.

04 ① $(\text{평균})=\frac{16+13+12+28+14+13+15+9}{8}$

$=\frac{120}{8}=15(\text{분})$

②, ③, ④ 자료를 작은 값에서부터 크기순으로 나열하면

9, 12, 13, 13, 14, 15, 16, 28이므로

$(\text{중앙값})=\frac{13+14}{2}=13.5(\text{분})$, $(\text{최빈값})=13(\text{분})$

따라서 중앙값과 최빈값은 다르다.

⑤ 이 자료에 14분을 추가하면

9, 12, 13, 13, 14, 14, 15, 16, 28이다.

따라서 중앙값은 14분이므로 중앙값이 바뀐다.

05 예빈이의 자료에서

$(\text{평균})=\frac{4+5+7+7+6}{5}=\frac{29}{5}=5.8(\text{개})$

$(\text{중앙값})=6(\text{개})$, $(\text{최빈값})=7(\text{개})$

정우의 자료에서

$(\text{평균})=\frac{5+9+2+7+7}{5}=\frac{30}{5}=6(\text{개})$

$(\text{중앙값})=7(\text{개})$, $(\text{최빈값})=7(\text{개})$

06 평균이 16이므로 $\frac{8+12+21+x}{4}=16$

$41+x=64 \qquad \therefore x=23$ …… [40 %]

자료를 작은 값에서부터 크기순으로 나열하면

8, 12, 21, 23이므로

$(\text{중앙값})=\frac{12+21}{2}=16.5$ …… [60 %]

07 x를 제외한 자료가 모두 다르므로 최빈값을 가지려면 x는 7, 8, 10, 4, 11 중 하나이어야 한다.

따라서 최빈값은 x회이다.

$(\text{평균})=\frac{7+8+10+4+11+x}{6}=\frac{40+x}{6}(\text{회})$

이때 평균과 최빈값이 같으므로

$\frac{40+x}{6}=x$, $40+x=6x$

$5x=40 \qquad \therefore x=8$

08 조건 (가)에서 5개의 변량을 작은 값에서부터 크기순으로 나열할 때 25가 3번째에 있어야 하므로 $a\geq25$ …… ㉠

조건 (나)에서 4개의 변량을 작은 값에서부터 크기순으로 나열할 때 30과 34가 2번째, 3번째에 있어야 하므로 $a\leq30$

…… ㉡

㉠, ㉡에서 $25\leq a\leq30$

따라서 조건을 만족하는 정수 a의 개수는 25, 26, 27, 28, 29, 30의 6개이다.

09 7개의 변량의 평균이 2이므로

$\frac{4+10+b+3+(-7)+2+a}{7}=2$

$a+b+12=14 \qquad \therefore a+b=2$

이때 최빈값은 4이고 $a<b$이므로 a, b의 값 중 하나가 4이다.

$a+b=2$이므로 $a=-2$, $b=4$

따라서 7개의 변량을 작은 값에서부터 크기순으로 나열하면 -7, -2, 2, 3, 4, 4, 10이므로 중앙값은 3이다.

10 편차의 총합은 0이므로

$0+(-3)+7+x+(-1)+y=0$

$\therefore x+y=-3$

11 편차의 총합은 0이므로

$(-2)\times4+(-1)\times x+0\times5+1\times7+2\times5=0$

$-x+9=0 \qquad \therefore x=9$

12 편차의 총합은 0이므로 민석이의 몸무게의 편차를 x kg이라 하면

$-2+3+x+5+(-4)+1=0$

$x+3=0 \qquad \therefore x=-3$

따라서 민석이의 몸무게는

$65+(-3)=62\ (\text{kg})$

13 ① 평균보다 큰 변량의 편차는 양수이다.

② 편차는 산포도가 아니다.

④ 분산, 표준편차가 작을수록 변량이 고르게 분포되어 있다.

⑤ 산포도가 작을수록 변량은 평균을 중심으로 가까이 모여 있다.

14 편차의 총합은 0이므로

$-4+2+4+0+x=0$

$x+2=0 \qquad \therefore x=-2$ …… [40 %]

$(\text{분산})=\frac{(-4)^2+2^2+4^2+0^2+(-2)^2}{5}$

$=\frac{40}{5}=8$ …… [40 %]

$\therefore (\text{표준편차})=\sqrt{8}=2\sqrt{2}\ (\text{cm})$ …… [20 %]

15 (평균)$=\dfrac{6+5+9+14+13+7+9}{7}$

$=\dfrac{63}{7}=9$(시간)

편차는 각각 $-3, -4, 0, 5, 4, -2, 0$이므로

(분산)$=\dfrac{(-3)^2+(-4)^2+0^2+5^2+4^2+(-2)^2+0^2}{7}$

$=\dfrac{70}{7}=10$

16 a, b, c에 대하여 평균이 6, 분산이 10이므로

$\dfrac{a+b+c}{3}=6$, $\dfrac{(a-6)^2+(b-6)^2+(c-6)^2}{3}=10$

$a-1, b-1, c-1$에 대하여

(평균)$=\dfrac{(a-1)+(b-1)+(c-1)}{3}$

$=\dfrac{a+b+c-3}{3}=6-1=5$

(분산)$=\dfrac{\{(a-1)-5\}^2+\{(b-1)-5\}^2+\{(c-1)-5\}^2}{3}$

$=\dfrac{(a-6)^2+(b-6)^2+(c-6)^2}{3}=10$

17 편차의 합은 0이므로

$-4+(-1)+x+2+y=0 \qquad \therefore x+y=3$

표준편차가 $\sqrt{10}$이므로

$\dfrac{(-4)^2+(-1)^2+x^2+2^2+y^2}{5}=(\sqrt{10})^2$

$x^2+y^2+21=50 \qquad \therefore x^2+y^2=29$

이때 $x^2+y^2=(x+y)^2-2xy$이므로

$29=3^2-2xy \qquad \therefore xy=-10$

18 A, B 두 반의 영어 성적의 평균이 같으므로 A, B 두 반 전체 학생들의 영어 성적의 평균은 70점이다.

(A반의 분산)$=\dfrac{\{\text{A반의 (편차)}^2\text{의 총합}\}}{15}=80$이므로

$\{\text{A반의 (편차)}^2\text{의 총합}\}=15\times80=1200$

(B반의 분산)$=\dfrac{\{\text{B반의 (편차)}^2\text{의 총합}\}}{10}=100$이므로

$\{\text{B반의 (편차)}^2\text{의 총합}\}=10\times100=1000$

따라서 A, B 두 반 전체 학생 25명의 영어 성적의 분산은

$\dfrac{1200+1000}{25}=\dfrac{2200}{25}=88$

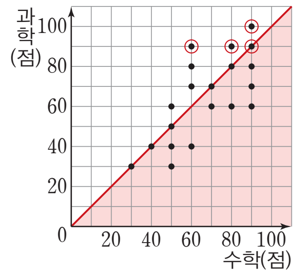
19 ① B반의 성적이 A반의 성적보다 더 우수하다.

②, ③ 알 수 없다.

④, ⑤ A반의 표준편차가 B반의 표준편차보다 더 작으므로 A반의 성적이 B반의 성적보다 더 고르다.

20 과학 성적이 수학 성적보다 낮은 학생은 오른쪽 산점도에서 대각선 아래쪽에 있는 점을 나타내므로 8명이다.

$\therefore \dfrac{8}{20}\times100=40\ (\%)$



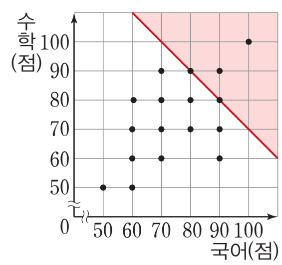
21 과학 성적이 90점 이상인 학생은 위 산점도에서 ○ 표시한 점을 나타내므로 수학 성적은 각각 60점, 80점, 90점, 90점이다.

$\therefore$ (평균)$=\dfrac{60+80+90+90}{4}=\dfrac{320}{4}=80$(점)

22 두 성적의 평균이 85점 이상인 학생은 두 성적의 총점이 170점 이상인 학생이므로 오른쪽 산점도에서 경계선을 포함한 색칠한 부분에 속하는 점을 나타낸다.

…… [80 %]

따라서 구하는 학생 수는 4명이다. …… [20 %]



23 ③ 강한 상관관계일수록 산점도에서 점들이 한 직선 주위에 가까이 모여 있다.

24 주어진 산점도는 양의 상관관계를 나타낸다.

①, ⑤ 양의 상관관계

②, ④ 음의 상관관계

③ 상관관계가 없다.

25 양쪽 눈의 시력 차가 클수록 대각선에서 멀리 떨어져 있으므로 A, B, C, D, E 중 양쪽 눈의 시력 차가 가장 큰 학생은 A이다.

개념 해결의 법칙

memo

개념 해결의 법칙

memo

개념 해결의 법칙

memo