1 대푯값과 산포도

1 대푯값

개념 확인 8쪽~10쪽

1 (1) 8 (2) 17.5
2 (1) 중앙값 : 5.5, 최빈값 : 5
(2) 중앙값 : 21, 최빈값은 없다.
3 (1) 23분 (2) 25분 (3) 15분

STEP 1 기초 개념 드릴 11쪽

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 (3) 없다.
2-2 피자
3-1 중앙값 : 7시간, 최빈값 : 7시간
3-2 중앙값 : 150회, 최빈값 : 130회

STEP 2 대표 유형으로 개념 잡기 12쪽~13쪽

1-2 평균 : 940시간, 중앙값 : 1045시간, 최빈값 : 1000시간
2-2 ⑤ 3-2 6
4-2 중앙값 : 10 °C, 최빈값 : 14 °C

STEP 3 개념 뛰어넘기 14쪽~15쪽

01 7시간 02 12 03 ③ 04 봄
05 중앙값 : 255 mm, 최빈값 : 260 mm
06 중앙값 : 82.5 %, 최빈값 : 84 % 07 ③
08 9 09 6.5 10 15 11 ⑤
12 평균 : 27분, 중앙값 : 30분, 최빈값 : 20분

2 산포도

개념 확인 16쪽~18쪽

1 ㉠ 0 ㉡ 1 ㉢ 0
2 $x=-2$, 표준편차 : $\sqrt{2}$점
3

기록(회)	도수(명)	(계급값)×(도수)	편차(회)	(편차)^2×(도수)
10이상~20미만	4	$15\times4=60$	-11	$(-11)^2\times4=484$
20 ~30	2	$25\times2=50$	-1	$(-1)^2\times2=2$
30 ~40	3	$35\times3=105$	9	$9^2\times3=243$
40 ~50	1	$45\times1=45$	19	$19^2\times1=361$
합계	10	260		1090

(1) 26회 (2) 109 (3) $\sqrt{109}$회

STEP 1 기초 개념 드릴 19쪽

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

동호회 수(개)	도수(명)	(계급값)×(도수)	편차(개)	(편차)^2×(도수)
0이상~ 2미만	9	$1\times9=9$	-3	$(-3)^2\times9=81$
2 ~ 4	12	$3\times12=36$	-1	$(-1)^2\times12=12$
4 ~ 6	11	$5\times11=55$	1	$1^2\times11=11$
6 ~ 8	6	$7\times6=42$	3	$3^2\times6=54$
8 ~10	2	$9\times2=18$	5	$5^2\times2=50$
합계	40	160		208

, $\sqrt{5.2}$개
3-2 $\sqrt{170}$점

STEP 2 대표 유형으로 개념 잡기 20쪽~23쪽

1-2 70점 2-2 8
2-3 $\sqrt{3}$회 3-2 $\sqrt{7}$초
3-3 2 4-2 70
5-2 평균 : 26, 표준편차 : 10 6-2 $\sqrt{3}$시간
7-2 $\sqrt{4.6}$초 8-2 ②

STEP 3 개념 뛰어넘기 24쪽~25쪽

01 63점 02 $\sqrt{18.5}$ cm 03 ⑤ 04 2
05 ④ 06 290 07 평균 : 3, 표준편차 : 5
08 $\sqrt{6}$시간 09 ③ 10 3.4 11 원재
12 ②, ③

2 피타고라스 정리

1 피타고라스 정리

개념 확인 28쪽

1 (1) $\sqrt{41}$ (2) 6 (3) 12

STEP 1 기초 개념 드릴 29쪽

1-1 (1) $2\sqrt{34}$ (2) $6\sqrt{2}$
1-2 (1) $4\sqrt{2}$ (2) $4\sqrt{5}$
2-1 (1) $\sqrt{5}$ (2) 3
2-2 (1) $4\sqrt{2}$ (2) $\sqrt{7}$
3-1 12 연구 $x+3$
3-2 6

STEP 2 대표 유형으로 개념 잡기 30쪽~31쪽

1-2 $x=8$, $y=17$
1-3 $x=8$, $y=\sqrt{41}$
2-2 2 cm
3-2 (1) $3\sqrt{2}$ (2) $\sqrt{5}$
4-2 9 cm

STEP 3 개념 뛰어넘기 32쪽~33쪽

01 $\sqrt{21}$ cm^2 02 15 03 $4\sqrt{5}$ 04 ③
05 $2\sqrt{13}$ 06 3 cm 07 $2\sqrt{2}$ 08 ④
09 $\sqrt{31}$ cm 10 3 cm 11 $8\sqrt{3}$ 12 $16\sqrt{3}$ cm^2

2 피타고라스 정리의 설명

개념 확인 34쪽~36쪽

1 (1) 24 cm^2 (2) 16 cm^2
2 (1) 정사각형 (2) $\sqrt{29}$ cm (3) 29 cm^2
3 (1) 15 cm (2) 7 cm (3) 49 cm^2
4 (가) $a+b$ (나) $\frac{1}{2}c^2$ (다) a^2+b^2

STEP 1 기초 개념 드릴 37쪽

1-1 (1) 34 (2) 12
1-2 (1) 64 (2) 75
2-1 (1) $2\sqrt{5}$ (2) 20
2-2 (1) $2\sqrt{10}$ (2) 40
3-1 (1) 4 (2) 16
3-2 (1) 6 (2) 2 (3) 4

STEP 2 대표 유형으로 개념 잡기 38쪽~39쪽

1-2 28 cm^2
2-2 80 cm^2
3-2 $(100-50\sqrt{3})$ cm^2
4-2 98 cm^2

STEP 3 개념 뛰어넘기 40쪽

01 24 02 ④ 03 100 cm^2 04 24 cm
05 $36-10\sqrt{11}$ 06 $2\sqrt{10}$ cm

3 피타고라스 정리를 이용한 성질 (1)

개념 확인 41쪽~43쪽

1 (1) × (2) × (3) ○ (4) ○ (5) ○ (6) ×
2 $5<x<7$
3 (1) 둔 (2) 예 (3) 직 (4) 둔

STEP 1 기초 개념 드릴 44쪽

1-1 1, 3, 2, $\sqrt{5}$, 1, $\sqrt{5}$ 연구 차, 합
1-2 3, 9, 3, $3\sqrt{5}$, $3\sqrt{5}$, 9
2-1 (1) ㉡, ㉤ (2) ㉣, ㉥ (3) ㉠, ㉢
연구 (1) 예각삼각형 (2) 직각삼각형 (3) 둔각삼각형
2-2 (1) ㉣, ㉤ (2) ㉢, ㉥ (3) ㉠, ㉡

STEP 2 대표 유형으로 개념 잡기 45쪽~46쪽

1-2 ㉡, ㉣, ㉤, ㉥
2-2 6
2-3 $\sqrt{21}$, $\sqrt{29}$
3-2 $5<x<\sqrt{34}$
4-2 ㉠, ㉤

STEP 3 개념 뛰어넘기 — 47쪽

01 ⑤ 02 4 03 $\sqrt{161}$, 17 04 3개
05 ④ 06 ②

4 피타고라스 정리를 이용한 성질 (2)

개념 확인 — 48쪽~50쪽

1 (1) $x=4$, $y=2\sqrt{5}$ (2) $x=2\sqrt{13}$, $y=6$
2 $2\sqrt{11}$
3 (1) $3\sqrt{2}$ (2) $2\sqrt{5}$
4 (1) 30 cm^2 (2) 48 cm^2

STEP 1 기초 개념 드릴 — 51쪽

1-1 (1) $\frac{3\sqrt{3}}{2}$ (2) 9 연구 $\overline{BE}$
1-2 (1) $\frac{4\sqrt{5}}{3}$ (2) $2\sqrt{19}$
2-1 (1) $2\sqrt{6}$ (2) $\sqrt{10}$ 2-2 (1) $2\sqrt{21}$ (2) $3\sqrt{2}$
3-1 (1) $7\pi\text{ cm}^2$ (2) 20 cm^2 연구 S_3
3-2 (1) $72\pi\text{ cm}^2$ (2) 60 cm^2

STEP 2 대표 유형으로 개념 잡기 — 52쪽~55쪽

1-2 $3\sqrt{3}$ 2-2 $4\sqrt{6}$
2-3 64 3-2 21
3-3 6 4-2 119
5-2 $\frac{25}{2}\pi\text{ cm}^2$ 6-2 20 cm
7-2 $5\sqrt{10}\text{ cm}$
7-3 (1) $\angle DBC$, $\angle FDB$, $\angle FDB$, $\overline{FD}$ (2) $\frac{16}{5}\text{ cm}$
(3) $\frac{48}{5}\text{ cm}^2$

STEP 3 개념 뛰어넘기 — 56~57쪽

01 3 02 $8\sqrt{2}$ 03 $2\sqrt{2}$ 04 32
05 $\sqrt{51}$ 06 $x=4$, $y=2\sqrt{3}$ 07 $20\sqrt{10}\text{ m}$
08 ④ 09 25 cm^2 10 $32\sqrt{5}\text{ cm}^2$ 11 $\frac{15}{2}\text{ cm}$
12 $\frac{25}{4}\text{ cm}$

3 피타고라스 정리의 평면도형에의 활용

1 피타고라스 정리의 평면도형에의 활용 (1)

개념 확인 — 60쪽~62쪽

1 (1) 10 (2) 17 (3) $5\sqrt{2}$ (4) 6
2 (1) 높이 : $2\sqrt{3}\text{ cm}$, 넓이 : $4\sqrt{3}\text{ cm}^2$
(2) 높이 : $\frac{3}{2}\text{ cm}$, 넓이 : $\frac{3\sqrt{3}}{4}\text{ cm}^2$
3 (1) $\overline{AH}=8\text{ cm}$, $\triangle ABC=48\text{ cm}^2$
(2) $\overline{AH}=12\text{ cm}$, $\triangle ABC=84\text{ cm}^2$

STEP 1 기초 개념 드릴 — 63쪽

1-1 (1) $2\sqrt{7}$ (2) 8 연구 a^2+b^2, $\sqrt{2}$
1-2 (1) 5 (2) $5\sqrt{2}$
2-1 (1) 8 cm (2) 6 cm 연구 $\frac{\sqrt{3}}{2}$, $\frac{\sqrt{3}}{4}$
2-2 (1) 높이 : $\sqrt{6}\text{ cm}$, 넓이 : $2\sqrt{3}\text{ cm}^2$ (2) $2\sqrt{5}\text{ cm}$
(3) $3\sqrt{3}\text{ cm}^2$
3-1 (1) 12 cm (2) 60 cm^2
3-2 (1) $3\sqrt{5}\text{ cm}$ (2) $12\sqrt{5}\text{ cm}^2$

STEP 2 대표 유형으로 개념 잡기 — 64쪽~66쪽

1-2 $\frac{120}{17}\text{ cm}$ 2-2 4π
3-2 $16\sqrt{3}\text{ cm}^2$
4-2 (1) $10\sqrt{3}\text{ cm}$ (2) $50\sqrt{3}\text{ cm}^2$
5-2 $2\sqrt{5}\text{ cm}^2$ 6-2 126 cm^2

STEP 3 개념 뛰어넘기 — 67쪽~68쪽

01 (1) 5 (2) 7 (3) $4\sqrt{3}$ (4) $9\sqrt{2}$ 02 ③
03 $5\sqrt{2}\text{ cm}$ 04 $\frac{12}{5}\text{ cm}$ 05 8 cm 06 $12\sqrt{3}\text{ cm}^2$
07 $6\sqrt{3}\text{ cm}$ 08 $6\sqrt{3}$ 09 $4\sqrt{2}\text{ cm}$ 10 $24\sqrt{3}\text{ cm}^2$
11 ③ 12 ② 13 $(16+8\sqrt{3})\text{ cm}$

2 피타고라스 정리의 평면도형에의 활용 (2)

개념 확인 69쪽~70쪽

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

2 (1) $-1, \sqrt{5}$ (2) $4, 4\sqrt{2}$ (3) $4, 2, \sqrt{29}$

STEP 1 기초 개념 드릴 71쪽

1-1 $x=5, y=5$

연구 $1, 1, \sqrt{2}, \sqrt{2}, 5, 1, 5$

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

2-1 $x=\sqrt{6}, y=2\sqrt{2}$

연구 $\sqrt{3}, 2, \sqrt{3}, \sqrt{6}, 2, 2\sqrt{2}$

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

3-1 (1) 5 (2) $\sqrt{17}$ (3) $\sqrt{41}$ (4) $\sqrt{74}$

3-2 (1) $4\sqrt{2}$ (2) $\sqrt{2}$ (3) $\sqrt{26}$ (4) $2\sqrt{5}$

STEP 2 대표 유형으로 개념 잡기 72쪽~74쪽

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

2-2 $40\sqrt{2}\text{ cm}^2$ 2-3 $65\sqrt{3}\text{ cm}^2$

3-2 1 3-3 ③

4-2 $5\sqrt{2}$

5-2 (1) $\overline{AB}=\sqrt{65}, \overline{BC}=\sqrt{65}, \overline{CA}=4\sqrt{5}$

(2) $\overline{AB}=\overline{BC}$인 이등변삼각형

6-2 $2\sqrt{41}$ cm

STEP 3 개념 뛰어넘기 75쪽

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

02 (1) $x=6\sqrt{2}, y=2\sqrt{6}$ (2) $x=9, y=9\sqrt{2}$

03 $24(3+\sqrt{3})\text{ cm}^2$ 04 $(4+4\sqrt{2})$ cm

05 -5 06 20 07 10 m

4 피타고라스 정리의 입체도형에의 활용

1 피타고라스 정리의 입체도형에의 활용 (1)

개념 확인 78쪽~79쪽

1 (1) $2\sqrt{29}$ cm (2) $5\sqrt{3}$ cm

2 (1) 높이 : 8 cm, 부피 : $96\pi\text{ cm}^3$

(2) 높이 : $3\sqrt{3}$ cm, 부피 : $9\sqrt{3}\pi\text{ cm}^3$

(3) 높이 : 12 cm, 부피 : $100\pi\text{ cm}^3$

(4) 높이 : $2\sqrt{10}$ cm, 부피 : $6\sqrt{10}\pi\text{ cm}^3$

STEP 1 기초 개념 드릴 80쪽

1-1 (1) $5\sqrt{2}$ (2) $2\sqrt{6}$ 연구 $\sqrt{a^2+b^2+c^2}$

1-2 (1) $3\sqrt{10}$ (2) $2\sqrt{22}$

2-1 (1) $2\sqrt{3}$ cm (2) 3 cm 연구 $\sqrt{3}a$

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

3-1 높이 : 6 cm, 부피 : $18\pi\text{ cm}^3$ 연구 $\sqrt{l^2-r^2}, \frac{1}{3}\pi r^2 h$

3-2 높이 : 6 cm, 부피 : $8\pi\text{ cm}^3$

STEP 2 대표 유형으로 개념 잡기 81쪽~83쪽

1-2 (1) $\sqrt{59}$ (2) $5\sqrt{2}$ 2-2 $\sqrt{6}$

3-2 $2\sqrt{6}$ cm

4-2 높이 : $3\sqrt{5}$ cm, 부피 : $36\sqrt{5}\pi\text{ cm}^3$

5-2 $\frac{32\sqrt{5}}{3}\pi\text{ cm}^3$ 6-2 17 cm

STEP 3 개념 뛰어넘기 84쪽~85쪽

01 6 cm^2 02 $16+2\sqrt{34}$ 03 $16\sqrt{2}\text{ cm}^3$ 04 ④

05 $54\sqrt{2}\text{ cm}^2$ 06 $18\sqrt{6}\text{ cm}^2$ 07 $4\sqrt{6}$ cm 08 $\frac{4\sqrt{6}}{3}$ cm

09 $4\sqrt{3}$ cm 10 $98\sqrt{2}\pi\text{ cm}^3$ 11 $\frac{32\sqrt{21}}{3}\pi\text{ cm}^3$ 12 4 cm

2 피타고라스 정리의 입체도형에의 활용 (2)

개념 확인 86쪽~88쪽

1 (1) $8\sqrt{2}$ cm (2) $4\sqrt{2}$ cm (3) $\frac{256\sqrt{2}}{3}$ cm^3

2 (1) $2\sqrt{3}$ cm (2) $\frac{4\sqrt{6}}{3}$ cm (3) $\frac{16\sqrt{2}}{3}$ cm^3

3 (1) 5, 3, $\sqrt{73}$ cm (2) 4, 3, $\sqrt{74}$ cm

STEP 1 기초 개념 드릴 89쪽

1-1 높이 : $2\sqrt{7}$ cm, 부피 : $\frac{32\sqrt{7}}{3}$ cm^3

1-2 높이 : 7 cm, 부피 : $\frac{448}{3}$ cm^3

2-1 높이 : $4\sqrt{6}$ cm, 부피 : $144\sqrt{2}$ cm^3

2-2 높이 : 6 cm, 부피 : $27\sqrt{3}$ cm^3

3-1 10π cm

3-2 $5\sqrt{5}\pi$ cm

STEP 2 대표 유형으로 개념 잡기 90쪽~91쪽

1-2 (1) $2\sqrt{6}$ cm (2) $\frac{32\sqrt{6}}{3}$ cm^3

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

3-2 $2\sqrt{13}\pi$ cm **4-2** $2\sqrt{3}$ cm

STEP 3 개념 뛰어넘기 92쪽~93쪽

01 $\sqrt{82}$ cm^2 **02** 높이 : 3 cm, 부피 : 32 cm^3

03 $\frac{64}{3}$ cm^3 **04** $72\sqrt{2}$ cm^3 **05** $54\sqrt{6}$ cm^3 **06** $2\sqrt{6}$ cm^3

07 $\frac{\sqrt{2}}{3}$ cm^2 **08** $\sqrt{73}$ **09** $6\sqrt{5}$ cm **10** 5π cm

11 $4\sqrt{5}$ cm **12** $\sqrt{21}$ cm

5 삼각비

1 삼각비의 뜻

개념 확인 96쪽

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 97쪽

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 98쪽~100쪽

1-2 $\frac{3\sqrt{13}}{13}$ **2-2** $24\sqrt{3}$ 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 101쪽~102쪽

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) $\frac{2\sqrt{2}}{3}$

2 삼각비의 값

개념 확인 103쪽~106쪽

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 107쪽

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 108쪽~111쪽

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 ②

5-2 (1) 0 (2) $\sqrt{3}$ (3) 0 (4) $\frac{\sqrt{3}}{6}$

6-2 ②

6-3 $\tan 0°, \cos 70°, \sin 45°, \cos 0°$

7-2 $13°$

8-2 $x=8.452, y=18.126$

STEP 3 개념 뛰어넘기 112쪽~113쪽

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

02 $\frac{\sqrt{2}}{2}$

03 $x=2, y=4$

04 8

05 $3(\sqrt{3}-1)$

06 1.8537

07 ①, ④

08 ④

09 $\frac{3\sqrt{3}}{2}$

10 ⑤

11 1.7575

12 14.122

13 (1) $50°$ (2) 0.7660 (3) 1.1918

6 삼각비의 활용

1 삼각비의 활용 (1)

개념 확인 116쪽~118쪽

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 119쪽

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 120쪽~122쪽

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 123쪽~124쪽

01 ④

02 2.86 m

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 125쪽~127쪽

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 128쪽

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 129쪽~131쪽

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 132쪽~133쪽

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** $8\sqrt{2}$ cm^2
08 60° **09** $3\sqrt{2}$ **10** $14\sqrt{3}$ cm^2 **11** $6\sqrt{2}$
12 (1) $24\sqrt{3}$ (2) $\triangle\text{ABD}=3x$, $\triangle\text{ADC}=2x$ (3) $\frac{24\sqrt{3}}{5}$

7 원과 직선

1 원의 현

개념 확인 136쪽~137쪽

1 (1) 7 (2) 12
2 (1) 6 (2) 5

STEP 1 기초 개념 드릴 138쪽

1-1 (1) 10 (2) 8 연구 $\overline{\text{BM}}$
1-2 (1) 3 (2) 18
2-1 (1) 8 (2) $2\sqrt{6}$ 연구 $\overline{\text{OM}}$
2-2 (1) $6\sqrt{3}$ (2) 10
3-1 (1) 7 (2) 8 연구 (1) $\overline{\text{CD}}$ (2) $\overline{\text{ON}}$
3-2 (1) 4 (2) 7

STEP 2 대표 유형으로 개념 잡기 139쪽~141쪽

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 142쪽~143쪽

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 144쪽~145쪽

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 146쪽

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 147쪽~151쪽

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 152쪽~153쪽

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

8 원주각

1 원주각

개념 확인 156쪽~159쪽

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

STEP 1 기초 개념 드릴 160쪽

1-1 (1) 58° (2) 46° (3) 40° (4) 65° 연구 $\frac{1}{2}$, 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 161쪽~165쪽

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°
8-2 54° **9-2** 60°
10-2 110°

STEP 3 개념 뛰어넘기 166쪽~168쪽

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** 26 cm **14** 12° **15** 40°
16 42° **17** 63° **18** ①, ④ **19** 37°

2 원과 사각형

개념 확인 169쪽~170쪽

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

STEP 1 기초 개념 드릴 171쪽

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

STEP 2 대표 유형으로 개념 잡기 172쪽~174쪽

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

STEP 3 개념 뛰어넘기 175쪽~176쪽

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 177쪽

1 (1) 70° (2) 55°

STEP 1 기초 개념 드릴 178쪽

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 179쪽~181쪽

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 182쪽~183쪽

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 45° 11 55°
12 57°

9 원주각의 활용

1 원에서 선분의 길이 사이의 관계

개념 확인 186쪽~188쪽

1 (1) 12 (2) 20
2 (1) 12 (2) 4 (3) 5
3 (1) × (2) ○ (3) ○ (4) ×

STEP 1 기초 개념 드릴 189쪽

1-1 (1) 6 (2) 16 연구 $\overline{PB}$
1-2 (1) 8 (2) 12
2-1 (1) $3\sqrt{2}$ (2) 2
2-2 (1) $\frac{15}{2}$ (2) $\frac{23}{2}$
3-1 10 연구 $\overline{PB}$
3-2 8

STEP 2 대표 유형으로 개념 잡기 190쪽~193쪽

1-2 (1) 8 (2) 6 2-2 $10\sqrt{3}$ cm
3-2 (1) 5 (2) 8 4-2 $2\sqrt{7}$ cm
5-2 ㉠, ㉣ 6-2 $\frac{18}{5}$
7-2 6 8-2 12

STEP 3 개념 뛰어넘기 194쪽~195쪽

01 10 02 ② 03 $9\sqrt{2}$ cm 04 36π
05 6 06 $2\sqrt{15}$ 07 59 m 08 ④
09 5 10 ③ 11 10 12 4 cm

2 원에서 할선과 접선 사이의 관계

개념 확인 196쪽

1 (1) 8 (2) $\frac{9}{2}$

STEP 1 기초 개념 드릴 197쪽

1-1 (1) 6 (2) 5 연구 $\overline{\mathrm{PB}}$

1-2 (1) $\sqrt{33}$ (2) 12

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

2-2 (1) $2\sqrt{14}$ (2) 3

3-1 $x=14, y=6\sqrt{2}$ 연구 $\overline{\mathrm{PB}}$, $\overline{\mathrm{PA}}$, $\overline{\mathrm{PD}}$

3-2 $x=2, y=4$

STEP 2 대표 유형으로 개념 잡기 198쪽~199쪽

1-2 7	**2-2** (1) 8 (2) 4
3-2 (1) 8 (2) 6	**4-2** $4\sqrt{6}$

STEP 3 개념 뛰어넘기 200쪽

01 $2\sqrt{6}$	**02** $\frac{9}{5}$ cm	**03** 3	**04** 8
05 8	**06** 5	**07** $4\sqrt{21}$	

단원 종합 문제

1쪽~3쪽

❶ 대푯값과 산포도

01 ④	**02** 15	**03** ②	**04** ④
05 16.5	**06** 8	**07** 6개	**08** 140
09 -3	**10** 62 kg	**11** ③	**12** $2\sqrt{2}$ cm
13 10	**14** 20.6	**15** 평균 : 5, 분산 : 10	
16 ⑤	**17** 88	**18** ④	

4쪽~8쪽

❸ 피타고라스 정리 ~ ❹ 피타고라스 정리의 입체도형에의 활용

01 ②	**02** 23	**03** $\sqrt{5}$	**04** 4
05 $5\sqrt{3}$	**06** ⑤	**07** 3 cm	**08** ②
09 196 cm^2	**10** 10 cm^2	**11** 12	**12** ⑤
13 $x=6, y=2\sqrt{3}$		**14** $\sqrt{21}$ cm	**15** $\sqrt{33}$ cm
16 $\sqrt{3}$ km	**17** 8π cm^2	**18** $\frac{17}{4}$	**19** $3\sqrt{3}$ cm
20 $15\sqrt{2}$ cm	**21** $\sqrt{3}$	**22** $24\sqrt{3}$	**23** 12 cm^2
24 $\sqrt{6}$ cm	**25** 4	**26** ⑤	**27** 15 cm
28 ④	**29** $3\sqrt{6}$ cm	**30** $3\sqrt{55}\pi$ cm^3	
31 105π cm^2	**32** $\frac{32\sqrt{14}}{3}$	**33** ③	**34** 6

9쪽~12쪽

❺ 삼각비 ~ ❻ 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 $56\sqrt{3}$ cm^2	**23** $16\sqrt{3}$	**24** $50\sqrt{2}$ cm^2	
25 ②	**26** 30°		

13쪽~16쪽

❼ 원과 직선 ~ ❾ 원주각의 활용

01 10	**02** $8\sqrt{3}\pi$ cm	**03** 50°	**04** 11π cm^2
05 5 cm	**06** 6 cm	**07** 118°	**08** 70°
09 50°	**10** $\frac{\sqrt{7}}{4}$	**11** ②	**12** 90°
13 108°	**14** ②	**15** 45°	**16** 65°
17 72°	**18** 50°	**19** 12°	**20** 40°
21 50°	**22** ④	**23** $2\sqrt{7}$ cm	**24** 10π
25 ⑤	**26** 6	**27** $2\sqrt{15}$	**28** $\frac{9}{2}$ cm
29 2 cm			

개념 해결의 법칙 중학수학 3-2

정답과 해설

1. 대푯값과 산포도

1 대푯값

개념 확인 8쪽~10쪽

1. (1) 8 (2) 17.5

2. (1) 중앙값 : 5.5, 최빈값 : 5

(2) 중앙값 : 21, 최빈값은 없다.

3. (1) 23분 (2) 25분 (3) 15분

1 (1) $\frac{2+8+10+7+13}{5}=\frac{40}{5}=8$

(2) $\frac{18+15+11+20+12+29}{6}=\frac{105}{6}=17.5$

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, 25, 29이다.

따라서 중앙값은 21, 최빈값은 없다.

3 (1) $(\text{평균})=\frac{5\times4+15\times9+25\times8+35\times7+45\times2}{30}$

$=\frac{690}{30}=23(\text{분})$

(2) 30개의 변량을 작은 값에서부터 크기순으로 나열할 때, 15번째와 16번째 변량이 속하는 계급은 모두 20분 이상 30분 미만인 계급이므로

$(\text{중앙값})=\frac{20+30}{2}=25(\text{분})$

(3) 도수가 가장 큰 계급은 10분 이상 20분 미만인 계급이므로 $(\text{최빈값})=\frac{10+20}{2}=15(\text{분})$

STEP 1 11쪽

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 (3) 없다.

2-2. 피자

3-1. 중앙값 : 7시간, 최빈값 : 7시간

3-2. 중앙값 : 150회, 최빈값 : 130회

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.

(3) 자료의 값이 모두 다르므로 최빈값은 없다.

2-2 가장 많은 학생이 가장 좋아하는 음식은 피자이므로 최빈값은 피자이다.

3-1 28개의 변량을 작은 값에서부터 크기순으로 나열할 때, 14번째와 15번째 변량이 속하는 계급은 모두 6시간 이상 8시간 미만인 계급이므로

$(\text{중앙값})=\frac{6+8}{2}=7(\text{시간})$

도수가 가장 큰 계급은 6시간 이상 8시간 미만인 계급이므로 $(\text{최빈값})=\frac{6+8}{2}=7(\text{시간})$

3-2 45개의 변량을 작은 값에서부터 크기순으로 나열할 때, 23번째 변량이 속하는 계급은 140회 이상 160회 미만인 계급이므로

$(\text{중앙값})=\frac{140+160}{2}=150(\text{회})$

도수가 가장 큰 계급은 120회 이상 140회 미만인 계급이므로 $(\text{최빈값})=\frac{120+140}{2}=130(\text{회})$

STEP 2 12쪽~13쪽

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

2-2. ⑤ **3-2.** 6

4-2. 중앙값 : 10 ℃, 최빈값 : 14 ℃

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)$=\frac{1030+1060}{2}=1045$(시간)

(최빈값)$=1000$(시간)

2-2 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.

3-2 x시간을 제외한 자료에서 변량 4개가 모두 다르므로 최빈값은 x시간이다.

이때 평균과 최빈값이 같으므로

$\frac{3+5+6+10+x}{5}=x$, $24+x=5x$

$4x=24$ $\quad\therefore x=6$

4-2 자료를 작은 값에서부터 크기순으로 나열할 때, 25번째 변량이 속하는 계급은 8 °C 이상 12 °C 미만인 계급이므로

(중앙값)$=\frac{8+12}{2}=10$ (°C)

도수가 가장 큰 계급은 12 °C 이상 16 °C 미만인 계급이므로

(최빈값)$=\frac{12+16}{2}=14$ (°C)

STEP 3 14쪽~15쪽

01. 7시간	**02.** 12	**03.** ③	**04.** 봄
05. 중앙값 : 255 mm, 최빈값 : 260 mm			
06. 중앙값 : 82.5 %, 최빈값 : 84 %			**07.** ③
08. 9	**09.** 6.5	**10.** 15	**11.** ⑤
12. 평균 : 27분, 중앙값 : 30분, 최빈값 : 20분			

01 (평균)$=\frac{6+8+7+9+5+8+6}{7}$

$=\frac{49}{7}=7$(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, 4, 5, 7, 8, 11

➡ 중앙값은 $\frac{5+7}{2}=6$, 최빈값은 없다.

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.

$\therefore$ (중앙값)$=\frac{250+260}{2}=255$ (mm)

(최빈값)$=260$ (mm)

06 자료를 작은 값에서부터 크기순으로 나열할 때, 10번째 자료의 값은 82 %, 11번째 자료의 값은 83 %이므로

(중앙값)$=\frac{82+83}{2}=82.5$ (%)

또한 84 %인 지역이 세 곳으로 가장 많으므로 최빈값은 84 %이다.

07 ③ 평균과 중앙값은 다를 수 있다.

08 중앙값이 11이므로

$\frac{a+13}{2}=11$에서 $a+13=22$

$\therefore a=9$

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 x를 제외한 자료 5개의 값이 모두 다르므로 최빈값은 x이다.

이때 평균과 최빈값이 같으므로

$\frac{25+5+20+15+x+10}{6}=x$

$75+x=6x$, $5x=75$

$\therefore x=15$

11 주어진 자료의 중앙값은

$\frac{18+20}{2}=19$

이때 자료의 평균과 중앙값이 같으므로

$\frac{10+13+15+18+20+21+25+x}{8}=19$

$122+x=152$

$\therefore x=30$

12 (평균)$=\frac{10\times2+20\times7+30\times6+40\times5}{20}$

$=\frac{540}{20}=27$(분) …… [40 %]

20개의 변량을 작은 값에서부터 크기순으로 나열할 때, 10번째와 11번째 변량이 속하는 계급은 모두 25분 이상 35분 미만인 계급이므로

(중앙값)$=\frac{25+35}{2}=30$(분) …… [30 %]

도수가 가장 큰 계급은 15분 이상 25분 미만인 계급이므로

(최빈값)$=\frac{15+25}{2}=20$(분) …… [30 %]

2 산포도

개념 확인 16쪽~18쪽

1. ㉠ 0 ㉡ 1 ㉢ 0

2. $x=-2$, 표준편차 : $\sqrt{2}$점

3. 표는 풀이 참조

(1) 26회 (2) 109 (3) $\sqrt{109}$회

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

$-1+2+x+0+1=0$에서

$2+x=0$ $\therefore x=-2$

(분산)$=\frac{(-1)^2+2^2+(-2)^2+0^2+1^2}{5}$

$=\frac{10}{5}=2$

$\therefore$ (표준편차)$=\sqrt{2}$(점)

3

기록(회)	도수(명)	(계급값)×(도수)	편차(회)	(편차)²×(도수)
10^이상^~20^미만^	4	$15\times4=60$	-11	$(-11)^2\times4=484$
20 ~30	2	$25\times2=50$	-1	$(-1)^2\times2=2$
30 ~40	3	$35\times3=105$	9	$9^2\times3=243$
40 ~50	1	$45\times1=45$	19	$19^2\times1=361$
합계	10	260		1090

(1) (평균)$=\frac{260}{10}=26$(회)

(2) (분산)$=\frac{1090}{10}=109$

(3) (표준편차)$=\sqrt{109}$(회)

STEP 1 19쪽

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. 표는 풀이 참조, $\sqrt{5.2}$개 **3-2.** $\sqrt{170}$점

1-1 편차의 총합은 0이므로

$-2+4+(-1)+2+x=0$에서

$3+x=0 \quad \therefore x=-3$

1-2 편차의 총합은 0이므로

$x+(-3)+5+4+(-4)=0$에서

$x+2=0 \quad \therefore x=-2$

2-1 $(\text{분산})=\frac{4^2+(-2)^2+1^2+0^2+(-3)^2}{5}$

$=\frac{30}{5}=6$

$\therefore$ (표준편차)$=\sqrt{6}$(회)

2-2 편차의 총합은 0이므로

$2+0+x+(-2)+1=0$에서

$x+1=0 \quad \therefore x=-1$

$(\text{분산})=\frac{2^2+0^2+(-1)^2+(-2)^2+1^2}{5}=\frac{10}{5}=2$

$\therefore$ (표준편차)$=\sqrt{2}$(점)

3-1

동호회 수(개)	도수(명)	(계급값)×(도수)	편차(개)	(편차)^2×(도수)
0이상 ~ 2미만	9	$1\times9=9$	-3	$(-3)^2\times9=81$
2 ~ 4	12	$3\times12=36$	-1	$(-1)^2\times12=12$
4 ~ 6	11	$5\times11=55$	1	$1^2\times11=11$
6 ~ 8	6	$7\times6=42$	3	$3^2\times6=54$
8 ~10	2	$9\times2=18$	5	$5^2\times2=50$
합계	40	160		208

$(\text{평균})=\frac{160}{40}=4$(개)

$(\text{분산})=\frac{208}{40}=5.2$

$\therefore$ (표준편차)$=\sqrt{5.2}$(개)

3-2

과학 성적(점)	도수(명)	(계급값)×(도수)	편차(점)	(편차)^2×(도수)
5이상~15미만	2	$10\times2=20$	-20	$(-20)^2\times2=800$
15 ~25	7	$20\times7=140$	-10	$(-10)^2\times7=700$
25 ~35	4	$30\times4=120$	0	$0^2\times4=0$
35 ~45	3	$40\times3=120$	10	$10^2\times3=300$
45 ~55	4	$50\times4=200$	20	$20^2\times4=1600$
합계	20	600		3400

$(\text{평균})=\frac{600}{20}=30$(점)

$(\text{분산})=\frac{3400}{20}=170$

$\therefore$ (표준편차)$=\sqrt{170}$(점)

STEP 2 20쪽~23쪽

1-2. 70점	**2-2.** 8
2-3. $\sqrt{3}$회	**3-2.** $\sqrt{7}$초
3-3. 2	**4-2.** 70
5-2. 평균 : 26, 표준편차 : 10	**6-2.** $\sqrt{3}$시간
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

$x+2=0 \quad \therefore x=-2$

$\therefore (\text{분산})=\frac{1^2+(-1)^2+5^2+(-2)^2+(-3)^2}{5}$

$=\frac{40}{5}=8$

2-3 $(\text{분산})=\frac{(-3)^2+2^2+(-1)^2+0^2+2^2+0^2}{6}$

$=\frac{18}{6}=3$

$\therefore$ (표준편차)$=\sqrt{3}$(회)

3-2 $(\text{평균})=\frac{22+23+29+23+25+28}{6}$

$=\frac{150}{6}=25$(초)

편차는 각각 $-3, -2, 4, -2, 0, 3$이므로

$(\text{분산})=\frac{(-3)^2+(-2)^2+4^2+(-2)^2+0^2+3^2}{6}$

$=\frac{42}{6}=7$

$\therefore$ (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

$(\text{분산})=\frac{(-2)^2+(-1)^2+1^2+0^2+2^2}{5}$

$=\frac{10}{5}=2$

4-2 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

$a^2+b^2-10\times12+46=0 \qquad \therefore a^2+b^2=74$

이때 $(a+b)^2=a^2+2ab+b^2$에서

$12^2=74+2ab \qquad \therefore 2ab=70$

5-2 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

$$(\text{평균})=\frac{2a+2b+2c}{3}=\frac{2(a+b+c)}{3}$$
$$=2\times13=26$$

$$(\text{분산})=\frac{(2a-26)^2+(2b-26)^2+(2c-26)^2}{3}$$
$$=\frac{\{2(a-13)\}^2+\{2(b-13)\}^2+\{2(c-13)\}^2}{3}$$
$$=\frac{2^2\{(a-13)^2+(b-13)^2+(c-13)^2\}}{3}$$
$$=4\times25=100$$

$\therefore$ (표준편차)$=\sqrt{100}=10$

6-2 $$(\text{평균})=\frac{3\times3+5\times6+7\times9+9\times2}{20}$$
$$=\frac{120}{20}=6(\text{시간})$$

$$(\text{분산})=\frac{(-3)^2\times3+(-1)^2\times6+1^2\times9+3^2\times2}{20}$$
$$=\frac{60}{20}=3$$

$\therefore$ (표준편차)$=\sqrt{3}$(시간)

7-2 (A 모둠의 분산)$=\frac{\{\text{A 모둠의 (편차)}^2\text{의 총합}\}}{10}=2^2$이므로

{A 모둠의 (편차)^{2}의 총합}$=4\times10=40$

(B 모둠의 분산)$=\frac{\{\text{B 모둠의 (편차)}^2\text{의 총합}\}}{15}=(\sqrt{5})^2$이므로

{B 모둠의 (편차)^{2}의 총합}$=5\times15=75$

따라서 A, B 두 모둠 전체 학생의 100 m 달리기 기록의 분산은

$\frac{40+75}{10+15}=\frac{115}{25}=4.6$

$\therefore$ (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 24쪽~25쪽

01. 63점	**02.** $\sqrt{18.5}$ cm	**03.** ⑤	**04.** 2
05. ④	**06.** 290	**07.** 평균 : 3, 표준편차 : 5	
08. $\sqrt{6}$시간	**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 %]

$$(\text{분산})=\frac{3^2+(-2)^2+(-6)^2+5^2}{4}$$
$$=\frac{74}{4}=18.5$$ ...... [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

$x-1=0$

$\therefore x=1$

① $(분산)=\dfrac{5^2+0^2+1^2+(-4)^2+(-2)^2}{5}$

$=\dfrac{46}{5}=9.2$

$\therefore$ (표준편차)$=\sqrt{9.2}$(점)

② 성적이 가장 낮은 학생은 편차가 가장 작은 동현이다.

③ 현서의 수학 성적의 편차가 0이므로 현서의 수학 성적은 평균과 같다.

④ 평균보다 성적이 높은 학생은 편차가 양수인 성준, 정은의 2명이다.

⑤ 성준이와 수연이의 수학 성적의 차는
$5-(-2)=7$(점)

04 (평균)$=\dfrac{9+6+7+8+5}{5}$

$=\dfrac{35}{5}=7$(점)

편차는 각각 $2,\ -1,\ 0,\ 1,\ -2$이므로

(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

$\dfrac{a+8+b+5+11}{5}=8$에서

$a+b+24=40$

$\therefore a+b=16$ …… ㉠

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

$a^2-16a+64+b^2-16b+64+9+9=180$

$\therefore a^2+b^2-16(a+b)-34=0$ …… ㉡

㉠을 ㉡에 대입하면

$a^2+b^2-16\times16-34=0$

$\therefore a^2+b^2=290$

07 $a,\ b,\ c$의 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

(평균)$=\dfrac{(a-1)+(b-1)+(c-1)}{3}$

$=\dfrac{a+b+c}{3}-1=4-1=3$

(분산)$=\dfrac{\{(a-1)-3\}^2+\{(b-1)-3\}^2+\{(c-1)-3\}^2}{3}$

$=\dfrac{(a-4)^2+(b-4)^2+(c-4)^2}{3}=25$

$\therefore$ (표준편차)$=\sqrt{25}=5$

08 (평균)$=\dfrac{1\times2+3\times6+5\times5+7\times4+9\times3}{20}$

$=\dfrac{100}{20}=5$(시간) …… [40 %]

(분산)$=\dfrac{(-4)^2\times2+(-2)^2\times6+0^2\times5+2^2\times4+4^2\times3}{20}$

$=\dfrac{120}{20}=6$ …… [40 %]

$\therefore$ (표준편차)$=\sqrt{6}$(시간) …… [20 %]

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 (1반의 분산)$=\dfrac{\{1반의\ (편차)^2의\ 총합\}}{32}=2$이므로

$\{1반의\ (편차)^2의\ 총합\}=2\times32=64$

(2반의 분산)$=\dfrac{\{2반의\ (편차)^2의\ 총합\}}{28}=5$이므로

$\{2반의\ (편차)^2의\ 총합\}=5\times28=140$

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.

2. 피타고라스 정리

1 피타고라스 정리

개념 확인 28쪽

1. (1) $\sqrt{41}$ (2) 6 (3) 12

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

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

(3) $x=\sqrt{13^2-5^2}=\sqrt{144}=12$

STEP 1 29쪽

1-1. (1) $2\sqrt{34}$ (2) $6\sqrt{2}$　**1-2.** (1) $4\sqrt{2}$ (2) $4\sqrt{5}$

2-1. (1) $\sqrt{5}$ (2) 3　**2-2.** (1) $4\sqrt{2}$ (2) $\sqrt{7}$

3-1. 12 연구 $x+3$　**3-2.** 6

1-1 (1) $x=\sqrt{6^2+10^2}=\sqrt{136}=2\sqrt{34}$

(2) $x=\sqrt{11^2-7^2}=\sqrt{72}=6\sqrt{2}$

1-2 (1) $x=\sqrt{4^2+4^2}=\sqrt{32}=4\sqrt{2}$

(2) $x=\sqrt{12^2-8^2}=\sqrt{80}=4\sqrt{5}$

2-1 (1) $\triangle$BCD에서

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

(2) $\triangle$ABD에서

$\overline{AD}=\sqrt{2^2+(\sqrt{5})^2}=\sqrt{9}=3$

2-2 (1) $\triangle$BCD에서

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

(2) $\triangle$ABD에서

$\overline{AD}=\sqrt{(4\sqrt{2})^2-5^2}=\sqrt{7}$

3-1 $9^2+x^2=(x+3)^2$이므로

$81+x^2=x^2+6x+9$, $6x=72$

$\therefore x=12$

3-2 $8^2+x^2=(x+4)^2$이므로

$64+x^2=x^2+8x+16$, $8x=48$

$\therefore x=6$

STEP 2 30쪽~31쪽

1-2. $x=8$, $y=17$　**1-3.** $x=8$, $y=\sqrt{41}$

2-2. 2 cm　**3-2.** (1) $3\sqrt{2}$ (2) $\sqrt{5}$

4-2. 9 cm

1-2 $\triangle$ABD에서

$\overline{AD}=\sqrt{10^2-6^2}=\sqrt{64}=8$ (cm)

$\therefore x=8$

$\triangle$ADC에서

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

$\therefore y=17$

1-3 $\triangle$ABC에서

$\overline{BC}=\sqrt{(\sqrt{89})^2-5^2}=\sqrt{64}=8$ (cm)

$\therefore x=8$

$\overline{DC}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 8=4$ (cm)이므로

$\triangle$ADC에서

$\overline{AD}=\sqrt{4^2+5^2}=\sqrt{41}$ (cm)

$\therefore y=\sqrt{41}$

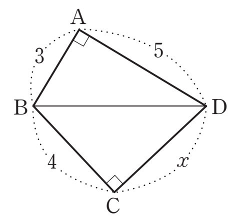
2-2 $\overline{BE}=\overline{BD}=\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}$ (cm)

$\overline{BG}=\overline{BF}=\sqrt{(\sqrt{2})^2+1^2}=\sqrt{3}$ (cm)

따라서 $\triangle$BGH에서

$\overline{BH}=\sqrt{(\sqrt{3})^2+1^2}=\sqrt{4}=2$ (cm)

3-2 (1) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$를 그으면



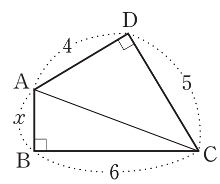
$\triangle$ABD에서

$\overline{BD}=\sqrt{3^2+5^2}=\sqrt{34}$

$\triangle$BCD에서

$x=\sqrt{(\sqrt{34})^2-4^2}=\sqrt{18}=3\sqrt{2}$

(2) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면



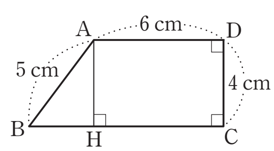
$\triangle$ACD에서

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

$\triangle$ABC에서

$x=\sqrt{(\sqrt{41})^2-6^2}=\sqrt{5}$

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



$\overline{AH}=\overline{DC}=4$ cm,

$\overline{CH}=\overline{AD}=6$ cm

△ABH에서
$\overline{BH}=\sqrt{5^2-4^2}=\sqrt{9}=3\ (cm)$
$\therefore\ \overline{BC}=\overline{BH}+\overline{HC}=3+6=9\ (cm)$

STEP 3 32쪽~33쪽

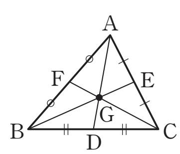
01. $\sqrt{21}\ cm^2$	**02.** 15	**03.** $4\sqrt{5}$	**04.** ③
05. $2\sqrt{13}$	**06.** 3 cm	**07.** $2\sqrt{2}$	**08.** ④
09. $\sqrt{31}$ cm	**10.** 3 cm	**11.** $8\sqrt{3}$	**12.** $16\sqrt{3}\ cm^2$

01 $\overline{AC}=\sqrt{5^2-2^2}=\sqrt{21}\ (cm)$이므로
$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times2\times\sqrt{21}=\sqrt{21}\ (cm^2)$

02 $x^2+8^2=(x+2)^2$이므로
$x^2+64=x^2+4x+4,\ 4x=60$
$\therefore\ x=15$

03 점 G가 △ABC의 무게중심이므로
$\overline{CD}:\overline{GD}=3:1$, 즉 $\overline{CD}:2=3:1$
$\therefore\ \overline{CD}=6$
이때 점 D는 △ABC의 외심이므로 $\overline{AD}=\overline{BD}=\overline{CD}$이다.
$\therefore\ \overline{AB}=2\overline{CD}=2\times6=12$
따라서 △ABC에서
$\overline{BC}=\sqrt{12^2-8^2}=\sqrt{80}=4\sqrt{5}$

참고
삼각형의 무게중심은 세 중선의 길이를 각 꼭짓점으로부터 2 : 1로 나눈다.
오른쪽 그림에서 점 G가 △ABC의 무게중심일 때
➡ $\overline{AG}:\overline{GD}=\overline{BG}:\overline{GE}=\overline{CG}:\overline{GF}$
$=2:1$



04 △ABH에서
$\overline{AH}=\sqrt{10^2-8^2}=\sqrt{36}=6\ (cm)$
△AHC에서
$\overline{AC}=\sqrt{(6\sqrt{3})^2+6^2}=\sqrt{144}=12\ (cm)$

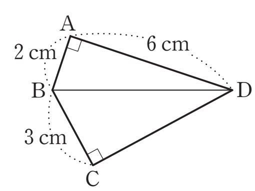
05 △ABD에서
$\overline{AB}=\sqrt{5^2-3^2}=\sqrt{16}=4$ …… [40 %]
$\overline{BC}=3+3=6$이므로
△ABC에서
$x=\sqrt{6^2+4^2}=\sqrt{52}=2\sqrt{13}$ …… [60 %]

06 $\overline{AB}=x$ cm라 하면
△ACB에서 $\overline{AC}=\sqrt{x^2+x^2}=\sqrt{2}x\ (cm)$
△ADC에서 $\overline{AD}=\sqrt{(\sqrt{2}x)^2+x^2}=\sqrt{3}x\ (cm)$
△AED에서 $\overline{AE}=\sqrt{(\sqrt{3}x)^2+x^2}=2x\ (cm)$
△AFE에서 $\overline{AF}=\sqrt{(2x)^2+x^2}=\sqrt{5}x\ (cm)$
즉 $\sqrt{5}x=3\sqrt{5}$이므로 $x=3$
따라서 $\overline{AB}$의 길이는 3 cm이다.

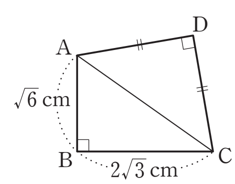
07 $\overline{OB'}=\overline{OB}=\sqrt{(\sqrt{2})^2+(\sqrt{2})^2}=\sqrt{4}=2$
$\overline{OC'}=\overline{OC}=\sqrt{2^2+(\sqrt{2})^2}=\sqrt{6}$
따라서 △OC′D에서
$\overline{OD}=\sqrt{(\sqrt{6})^2+(\sqrt{2})^2}=\sqrt{8}=2\sqrt{2}$

08 정사각형 ABCD의 한 변의 길이를 x cm라 하면
$\overline{BE}=\overline{BD}=\sqrt{x^2+x^2}=\sqrt{2}x\ (cm)$
$\overline{BG}=\overline{BF}=\sqrt{(\sqrt{2}x)^2+x^2}=\sqrt{3}x\ (cm)$
즉 $\sqrt{3}x=4\sqrt{3}$이므로 $x=4$
따라서 정사각형 ABCD의 한 변의 길이는 4 cm이다.

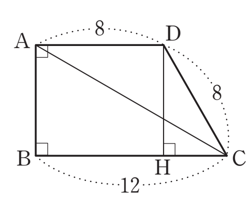
09 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$를 그으면 △ABD에서
$\overline{BD}=\sqrt{2^2+6^2}=\sqrt{40}$
$=2\sqrt{10}\ (cm)$
△BCD에서
$\overline{CD}=\sqrt{(2\sqrt{10})^2-3^2}=\sqrt{31}\ (cm)$



10 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면 △ABC에서
$\overline{AC}=\sqrt{(2\sqrt{3})^2+(\sqrt{6})^2}$
$=\sqrt{18}=3\sqrt{2}\ (cm)$
$\overline{AD}=\overline{CD}=x$ cm라 하면
△ACD에서
$x^2+x^2=(3\sqrt{2})^2,\ 2x^2=18$
$x^2=9\qquad\therefore\ x=3\ (\because\ x>0)$
따라서 $\overline{AD}$의 길이는 3 cm이다.



11 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 D에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면
$\overline{BH}=\overline{AD}=8$이므로
$\overline{HC}=12-8=4$ …… [30 %]



△DHC에서

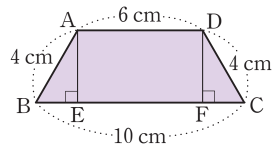
$\overline{DH}=\sqrt{8^2-4^2}=\sqrt{48}=4\sqrt{3}$ …… [30 %]

$\overline{AB}=\overline{DH}=4\sqrt{3}$이므로

△ABC에서

$\overline{AC}=\sqrt{12^2+(4\sqrt{3})^2}=\sqrt{192}=8\sqrt{3}$ …… [40 %]

12 오른쪽 그림과 같이 두 꼭짓점 A, D에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 각각 E, F라 하면



$\overline{BE}=\overline{CF}$

$=\frac{1}{2}\times(10-6)=2\ (\text{cm})$

△ABE에서

$\overline{AE}=\sqrt{4^2-2^2}=\sqrt{12}=2\sqrt{3}\ (\text{cm})$

∴ $\square ABCD=\frac{1}{2}\times(6+10)\times2\sqrt{3}=16\sqrt{3}\ (\text{cm}^2)$

2 피타고라스 정리의 설명

개념 확인 34쪽~36쪽

1. (1) 24 cm^2 (2) 16 cm^2

2. (1) 정사각형 (2) $\sqrt{29}$ cm (3) 29 cm^2

3. (1) 15 cm (2) 7 cm (3) 49 cm^2

4. (가) $a+b$ (나) $\frac{1}{2}c^2$ (다) a^2+b^2

1 (1) $\square BFGC=16+8=24\ (\text{cm}^2)$

(2) $\square DEBA=52-36=16\ (\text{cm}^2)$

2 (1) $\triangle AEH\equiv\triangle BFE\equiv\triangle CGF\equiv\triangle DHG$ (SAS 합동)이므로 $\overline{HE}=\overline{EF}=\overline{FG}=\overline{GH}$

$\angle HEF=\angle EFG=\angle FGH=\angle GHE=90^\circ$

따라서 □EFGH는 정사각형이다.

(2) △AEH에서

$\overline{EH}=\sqrt{5^2+2^2}=\sqrt{29}\ (\text{cm})$

(3) □EFGH는 한 변의 길이가 $\overline{EH}$인 정사각형이므로

$\square EFGH=\overline{EH}^2=(\sqrt{29})^2=29\ (\text{cm}^2)$

3 (1) △ABC에서

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

(2) $\overline{AH}=\overline{BC}=8$ cm이므로

$\overline{HC}=\overline{AC}-\overline{AH}=15-8=7\ (\text{cm})$

(3) □CFGH는 한 변의 길이가 $\overline{HC}$인 정사각형이므로

$\square CFGH=\overline{HC}^2=7^2=49\ (\text{cm}^2)$

STEP 1 37쪽

1-1. (1) 34 (2) 12 **1-2.** (1) 64 (2) 75

2-1. (1) $2\sqrt{5}$ (2) 20 **2-2.** (1) $2\sqrt{10}$ (2) 40

3-1. (1) 4 (2) 16 **3-2.** (1) 6 (2) 2 (3) 4

1-1 (1) $\square BFGC=5^2+3^2=34$

(2) $\square ACHI=4^2-2^2=12$

1-2 (1) $\square JKGC=\square ACHI=8^2=64$

(2) $\square BFKJ=\square ADEB=10^2-5^2=75$

2-1 (1) △ABC에서

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

(2) □AGHB는 한 변의 길이가 $\overline{AB}$인 정사각형이므로

$\square AGHB=\overline{AB}^2=(2\sqrt{5})^2=20$

2-2 (1) △GFC에서

$\overline{GF}=\sqrt{2^2+6^2}=\sqrt{40}=2\sqrt{10}$

(2) □EFGH는 한 변의 길이가 $\overline{GF}$인 정사각형이므로

$\square EFGH=\overline{GF}^2=(2\sqrt{10})^2=40$

3-1 (1) $\overline{BQ}=\overline{CR}=3$이므로

$\overline{QR}=\overline{BR}-\overline{BQ}=7-3=4$

(2) □PQRS는 한 변의 길이가 $\overline{QR}$인 정사각형이므로

$\square PQRS=\overline{QR}^2=4^2=16$

3-2 (1) △ABC에서

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

(2) $\overline{AH}=\overline{BC}=6$이므로

$\overline{HC}=\overline{AC}-\overline{AH}=8-6=2$

(3) □HCFG는 한 변의 길이가 $\overline{HC}$인 정사각형이므로

$\square HCFG=\overline{HC}^2=2^2=4$

STEP 2 38쪽~39쪽

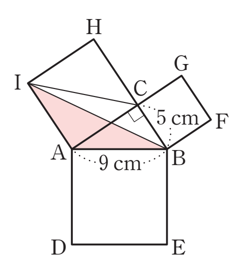
1-2. 28 cm^2 **2-2.** 80 cm^2

3-2. $(100-50\sqrt{3})$ cm^2 **4-2.** 98 cm^2

1-2 △ABC에서

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

오른쪽 그림과 같이 $\overline{IC}$를 그으면



$\triangle IAB=\triangle IAC$

$=\frac{1}{2}\square ACHI$

$=\frac{1}{2}\times(2\sqrt{14})^2$

$=28\ (\text{cm}^2)$

2-2 $\overline{AH}=12-8=4\ (cm)$이므로

$\triangle AEH$에서

$\overline{EH}=\sqrt{4^2+8^2}=\sqrt{80}=4\sqrt{5}\ (cm)$

$\triangle AEH\equiv\triangle BFE\equiv\triangle CGF\equiv\triangle DHG$ (SAS 합동)

이므로 □EFGH는 정사각형이다.

∴ $\square EFGH=(4\sqrt{5})^2=80\ (cm^2)$

3-2 $\triangle ABE$에서 $\overline{AB}=\overline{AD}=10$ cm이므로

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

$\overline{AH}=\overline{BE}=5$ cm이므로

$\overline{HE}=\overline{AE}-\overline{AH}=5\sqrt{3}-5\ (cm)$

$\triangle ABE\equiv\triangle BCF\equiv\triangle CDG\equiv\triangle DAH$이므로

□EFGH는 정사각형이다.

∴ $\square EFGH=(5\sqrt{3}-5)^2$

$=100-50\sqrt{3}\ (cm^2)$

4-2 $\triangle ABE\equiv\triangle ECD$이므로 $\overline{AE}=\overline{ED}$

이때 $\angle AEB+\angle DEC=\angle AEB+\angle EAB=90^\circ$이므로

$\angle AED=180^\circ-90^\circ=90^\circ$

즉 $\triangle AED$는 $\angle AED=90^\circ$인 직각이등변삼각형이다.

이때 $\triangle AED=58\ cm^2$이므로

$\frac{1}{2}\times\overline{AE}\times\overline{ED}=58$, $\overline{AE}^2=116$ ($\because$ $\overline{AE}=\overline{ED}$)

∴ $\overline{AE}=2\sqrt{29}\ (cm)$

$\triangle ABE$에서

$\overline{BE}=\sqrt{(2\sqrt{29})^2-4^2}=\sqrt{100}=10\ (cm)$

$\overline{EC}=\overline{AB}=4$ cm, $\overline{CD}=\overline{BE}=10$ cm이므로

$\square ABCD=\frac{1}{2}\times(4+10)\times14$

$=98\ (cm^2)$

STEP 3 40쪽

01. 24	**02.** ④	**03.** 100 cm^2	**04.** 24 cm
05. $36-10\sqrt{11}$		**06.** $2\sqrt{10}$ cm	

01 $\triangle ABC$에서

$\overline{AB}=\sqrt{8^2-4^2}=\sqrt{48}=4\sqrt{3}$

∴ $\triangle JFK=\frac{1}{2}\square BFKJ$

$=\frac{1}{2}\square ADEB$

$=\frac{1}{2}\times(4\sqrt{3})^2=24$

02 ① $\triangle EBC$와 $\triangle ABF$에서

$\overline{EB}=\overline{AB}$, $\overline{BC}=\overline{BF}$, $\angle EBC=\angle ABF$

∴ $\triangle EBC\equiv\triangle ABF$ (SAS 합동)

②, ③ $\overline{EB}/\!/\overline{DC}$이므로 $\triangle EBA=\triangle EBC$

$\triangle EBC\equiv\triangle ABF$이므로 $\triangle EBC=\triangle ABF$

$\overline{BF}/\!/\overline{AK}$이므로 $\triangle ABF=\triangle BFJ$

∴ $\triangle EBA=\triangle BFJ$

④ $\triangle AEC$와 $\triangle JFK$의 넓이가 같은지는 알 수 없다.

⑤ $\square ADEB=2\triangle EBA=2\triangle EBC$

$=2\triangle ABF=2\triangle BFJ$

$=2\triangle JFK$

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

03 $\triangle AEH\equiv\triangle BFE\equiv\triangle CGF\equiv\triangle DHG$ (SAS 합동)

이므로 $\overline{HE}=\overline{EF}=\overline{FG}=\overline{GH}$

또 $\angle HEF=\angle EFG=\angle FGH=\angle GHE=90^\circ$이므로

□EFGH는 정사각형이다. …… [30 %]

이때 $\square EFGH=52\ cm^2$이므로

$\overline{EH}=\sqrt{52}=2\sqrt{13}\ (cm)$ ($\because$ $\overline{EH}>0$) …… [20 %]

$\triangle AEH$에서

$\overline{AH}=\sqrt{(2\sqrt{13})^2-4^2}=\sqrt{36}=6\ (cm)$ …… [20 %]

따라서 $\overline{AD}=\overline{AH}+\overline{HD}=6+4=10\ (cm)$이므로

$\square ABCD=10^2=100\ (cm^2)$ …… [30 %]

04 $\triangle AEH\equiv\triangle BFE\equiv\triangle CGF\equiv\triangle DHG$ (SAS 합동)

이므로 □EFGH는 정사각형이다.

$\overline{AE}=x$ cm라 하면 $\triangle AEH$에서

$\overline{EH}=\sqrt{x^2+x^2}=\sqrt{2}x\ (cm)$

□EFGH의 둘레의 길이가 $12\sqrt{2}$ cm이므로

$4\times\sqrt{2}x=12\sqrt{2}$ ∴ $x=3$

따라서 $\overline{AB}=2\times3=6\ (cm)$이므로

□ABCD의 둘레의 길이는

$4\overline{AB}=4\times6=24\ (cm)$

05 $\triangle ABE$에서

$\overline{AE}=\sqrt{6^2-(\sqrt{11})^2}=\sqrt{25}=5$

$\overline{AH}=\overline{BE}=\sqrt{11}$이므로

$\overline{HE}=\overline{AE}-\overline{AH}=5-\sqrt{11}$

$\triangle ABE\equiv\triangle BCF\equiv\triangle CDG\equiv\triangle DAH$이므로

□EFGH는 정사각형이다.

∴ $\square EFGH=(5-\sqrt{11})^2$

$=36-10\sqrt{11}$

06 $\triangle ABE \equiv \triangle ECD$이므로

$\overline{BE}=\overline{CD}=4$ cm, $\overline{EC}=\overline{AB}=2$ cm

$\triangle ABE$에서

$\overline{AE}=\sqrt{2^2+4^2}=\sqrt{20}=2\sqrt{5}$ (cm)

$\therefore \overline{ED}=\overline{AE}=2\sqrt{5}$ cm

이때 $\angle AEB+\angle DEC=\angle AEB+\angle EAB=90^\circ$이므로

$\angle AED=180^\circ-90^\circ=90^\circ$

즉 $\triangle AED$는 $\angle AED=90^\circ$인 직각이등변삼각형이므로

$\overline{AD}=\sqrt{(2\sqrt{5})^2+(2\sqrt{5})^2}$

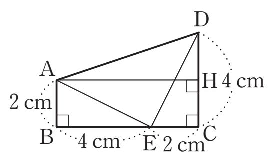
$=\sqrt{40}=2\sqrt{10}$ (cm)

다른 풀이

$\triangle ABE \equiv \triangle ECD$이므로

$\overline{BE}=\overline{CD}=4$ cm, $\overline{EC}=\overline{AB}=2$ cm

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



$\overline{DH}=4-2=2$ (cm)

$\triangle AHD$에서

$\overline{AD}=\sqrt{6^2+2^2}=\sqrt{40}=2\sqrt{10}$ (cm)

3 피타고라스 정리를 이용한 성질 (1)

개념 확인 41쪽~43쪽

1. (1) × (2) × (3) ○ (4) ○ (5) ○ (6) ×

2. $5<x<7$

3. (1) 둔 (2) 예 (3) 직 (4) 둔

1 (1) $4^2+6^2\neq7^2$이므로 직각삼각형이 아니다.

(2) $3^2+3^2\neq4^2$이므로 직각삼각형이 아니다.

(3) $3^2+4^2=5^2$이므로 직각삼각형이다.

(4) $2^2+(\sqrt{5})^2=3^2$이므로 직각삼각형이다.

(5) $2^2+(\sqrt{3})^2=(\sqrt{7})^2$이므로 직각삼각형이다.

(6) $6^2+(2\sqrt{6})^2\neq8^2$이므로 직각삼각형이 아니다.

2 삼각형의 세 변의 길이 사이의 관계에 의하여

$4-3<x<4+3 \quad \therefore 1<x<7$ ...... ㉠

$\angle C>90^\circ$이므로

$x^2>3^2+4^2$, $x^2>25$

$\therefore x>5$ ($\because x>0$) ...... ㉡

㉠, ㉡에서 구하는 x의 값의 범위는

$5<x<7$

3 (1) $4^2>2^2+3^2$이므로 둔각삼각형이다.

(2) $7^2<4^2+6^2$이므로 예각삼각형이다.

(3) $10^2=6^2+8^2$이므로 직각삼각형이다.

(4) $11^2>7^2+8^2$이므로 둔각삼각형이다.

STEP 1 44쪽

1-1. 1, 3, 2, $\sqrt{5}$, 1, $\sqrt{5}$ **연구** 차, 합

1-2. 3, 9, 3, $3\sqrt{5}$, $3\sqrt{5}$, 9

2-1. (1) ㉡, ㉤ (2) ㉣, ㉥ (3) ㉠, ㉢

연구 (1) 예각삼각형 (2) 직각삼각형 (3) 둔각삼각형

2-2. (1) ㉣, ㉤ (2) ㉢, ㉥ (3) ㉠, ㉡

2-1 ㉠ $8^2>5^2+6^2$이므로 둔각삼각형이다.

㉡ $12^2<7^2+10^2$이므로 예각삼각형이다.

㉢ $4^2>(\sqrt{7})^2+2^2$이므로 둔각삼각형이다.

㉣ $3^2=(\sqrt{3})^2+(\sqrt{6})^2$이므로 직각삼각형이다.

㉤ $4^2<(2\sqrt{2})^2+(\sqrt{10})^2$이므로 예각삼각형이다.

㉥ $5^2=(2\sqrt{3})^2+(\sqrt{13})^2$이므로 직각삼각형이다.

2-2 ㉠ $9^2>3^2+7^2$이므로 둔각삼각형이다.

㉡ $10^2>4^2+8^2$이므로 둔각삼각형이다.

㉢ $(\sqrt{41})^2=4^2+5^2$이므로 직각삼각형이다.

㉣ $5^2<(3\sqrt{2})^2+3^2$이므로 예각삼각형이다.

㉤ $(\sqrt{35})^2<5^2+(2\sqrt{3})^2$이므로 예각삼각형이다.

㉥ $(3\sqrt{6})^2=(3\sqrt{2})^2+6^2$이므로 직각삼각형이다.

STEP 2 45쪽~46쪽

1-2. ㉡, ㉣, ㉤, ㉥

2-2. 6

2-3. $\sqrt{21}$, $\sqrt{29}$

3-2. $5<x<\sqrt{34}$

4-2. ㉠, ㉤

1-2 ㉠ $3=\sqrt{9}$, $7=\sqrt{49}$이므로 3, 7, $\sqrt{20}$ 중 가장 긴 변의 길이는 7이다.

$7^2\neq3^2+(\sqrt{20})^2$이므로 직각삼각형이 아니다.

㉡ $4=\sqrt{16}$, $9=\sqrt{81}$이므로 4, 9, $\sqrt{65}$ 중 가장 긴 변의 길이는 9이다.

$9^2=4^2+(\sqrt{65})^2$이므로 직각삼각형이다.

㉢ $2=\sqrt{4}$이므로 2, 2, $\sqrt{5}$ 중 가장 긴 변의 길이는 $\sqrt{5}$이다.

$(\sqrt{5})^2\neq2^2+2^2$이므로 직각삼각형이 아니다.

㉣ $13^2=5^2+12^2$이므로 직각삼각형이다.

ⓜ $3=\sqrt{9}$이므로 $\sqrt{5}$, 3, $\sqrt{14}$ 중 가장 긴 변의 길이는 $\sqrt{14}$이다.
$(\sqrt{14})^2=(\sqrt{5})^2+3^2$이므로 직각삼각형이다.
ⓑ $2\sqrt{2}=\sqrt{8}$, $3=\sqrt{9}$이므로 $2\sqrt{2}$, 3, $\sqrt{17}$ 중 가장 긴 변의 길이는 $\sqrt{17}$이다.
$(\sqrt{17})^2=(2\sqrt{2})^2+3^2$이므로 직각삼각형이다.
따라서 직각삼각형인 것은 ㉡, ㉣, ㉤, ㉥이다.

2-2 $a+4$가 가장 긴 변의 길이이므로 삼각형이 되기 위한 조건에 의하여
$a+4<a+(a+2)$ $\quad\therefore a>2$
직각삼각형이 되려면
$(a+4)^2=a^2+(a+2)^2$
$a^2+8a+16=a^2+a^2+4a+4$
$a^2-4a-12=0$, $(a-6)(a+2)=0$
$\therefore a=6$ ($\because a>2$)

2-3 (i) 가장 긴 변의 길이가 a일 때
$a^2=2^2+5^2=29$ $\quad\therefore a=\sqrt{29}$ ($\because a>0$)
(ii) 가장 긴 변의 길이가 5일 때
$5^2=a^2+2^2$, $a^2=21$ $\quad\therefore a=\sqrt{21}$ ($\because a>0$)
(i), (ii)에서 구하는 a의 값은 $\sqrt{21}$, $\sqrt{29}$이다.

3-2 삼각형의 세 변의 길이 사이의 관계에 의하여
$5-3<x<5+3$ $\quad\therefore 2<x<8$
그런데 $x>5$이므로 $5<x<8$ …… ㉠
한편 x가 가장 긴 변의 길이이고 예각삼각형이므로
$x^2<3^2+5^2$, $x^2<34$
$\therefore 0<x<\sqrt{34}$ ($\because x>0$) …… ㉡
㉠, ㉡에서 구하는 x의 값의 범위는 $5<x<\sqrt{34}$

4-2 ㉠ $2^2<1^2+2^2$이므로 예각삼각형이다.
㉡ $6^2>2^2+5^2$이므로 둔각삼각형이다.
㉢ $7^2>4^2+5^2$이므로 둔각삼각형이다.
㉣ $4^2=3^2+(\sqrt{7})^2$이므로 직각삼각형이다.
㉤ $8^2<5^2+(5\sqrt{2})^2$이므로 예각삼각형이다.
㉥ $(2\sqrt{3})^2=2^2+(2\sqrt{2})^2$이므로 직각삼각형이다.
따라서 예각삼각형인 것은 ㉠, ㉤이다.

STEP 3 47쪽

01. ⑤	**02.** 4	**03.** $\sqrt{161}$, 17	**04.** 3개
05. ④	**06.** ②		

01 ① $4=\sqrt{16}$이므로 $\sqrt{3}$, $\sqrt{10}$, 4 중 가장 긴 변의 길이는 4이다.
$4^2\neq(\sqrt{3})^2+(\sqrt{10})^2$이므로 직각삼각형이 아니다.
② $8^2\neq5^2+7^2$이므로 직각삼각형이 아니다.
③ $12^2\neq5^2+10^2$이므로 직각삼각형이 아니다.
④ $4=\sqrt{16}$이므로 $\sqrt{7}$, 4, $\sqrt{21}$ 중 가장 긴 변의 길이는 $\sqrt{21}$이다.
$(\sqrt{21})^2\neq(\sqrt{7})^2+4^2$이므로 직각삼각형이 아니다.
⑤ $2\sqrt{2}=\sqrt{8}$, $4=\sqrt{16}$, $2\sqrt{6}=\sqrt{24}$이므로
$2\sqrt{2}$, 4, $2\sqrt{6}$ 중 가장 긴 변의 길이는 $2\sqrt{6}$이다.
$(2\sqrt{6})^2=(2\sqrt{2})^2+4^2$이므로 직각삼각형이다.
따라서 직각삼각형인 것은 ⑤이다.

02 $x+1$이 가장 긴 변의 길이이므로 삼각형이 되기 위한 조건에 의하여
$x+1<(x-1)+x$ $\quad\therefore x>2$
직각삼각형이 되려면
$(x+1)^2=(x-1)^2+x^2$
$x^2+2x+1=x^2-2x+1+x^2$
$x^2-4x=0$, $x(x-4)=0$
$\therefore x=4$ ($\because x>2$)

03 (i) 가장 긴 변의 길이가 a일 때
$a^2=8^2+15^2=289$
$\therefore a=17$ ($\because a>0$) …… [40 %]
(ii) 가장 긴 변의 길이가 15일 때
$15^2=8^2+a^2$, $a^2=161$
$\therefore a=\sqrt{161}$ ($\because a>0$) …… [40 %]
(i), (ii)에서 구하는 a의 값은 $\sqrt{161}$, 17이다. …… [20 %]

04 삼각형의 세 변의 길이 사이의 관계에 의하여
$8-5<x<8+5$ $\quad\therefore 3<x<13$
그런데 $x>8$이므로 $8<x<13$ …… ㉠
한편 x가 가장 긴 변의 길이이고 둔각삼각형이므로
$x^2>5^2+8^2$, $x^2>89$
$\therefore x>\sqrt{89}$ ($\because x>0$) …… ㉡
㉠, ㉡에서 $\sqrt{89}<x<13$이므로 자연수 x는 10, 11, 12의 3개이다.

05 ① $(\sqrt{11})^2>1^2+3^2$이므로 둔각삼각형이다.
② $3^2>2^2+(\sqrt{2})^2$이므로 둔각삼각형이다.
③ $(\sqrt{10})^2=2^2+(\sqrt{6})^2$이므로 직각삼각형이다.
④ $(\sqrt{39})^2<3^2+6^2$이므로 예각삼각형이다.
⑤ $9^2>4^2+7^2$이므로 둔각삼각형이다.
따라서 예각삼각형인 것은 ④이다.

06 ② $b^2<a^2+c^2$이면 $\angle B<90°$이지만 $\triangle ABC$가 예각삼각형인지는 알 수 없다.

4 피타고라스 정리를 이용한 성질 (2)

개념 확인

48쪽~50쪽

1. (1) $x=4$, $y=2\sqrt{5}$ (2) $x=2\sqrt{13}$, $y=6$

2. $2\sqrt{11}$

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

4. (1) 30 cm^2 (2) 48 cm^2

1 (1) $x^2=8\times2=16$ $\therefore x=4\ (\because x>0)$
$y^2=2\times(2+8)=20$ $\therefore y=2\sqrt{5}\ (\because y>0)$
(2) $x^2=4\times(4+9)=52$ $\therefore x=2\sqrt{13}\ (\because x>0)$
$y^2=4\times9=36$ $\therefore y=6\ (\because y>0)$

2 $4^2+8^2=6^2+x^2$이므로
$80=36+x^2$, $x^2=44$
$\therefore x=2\sqrt{11}\ (\because x>0)$

3 (1) $3^2+5^2=4^2+x^2$이므로
$34=16+x^2$, $x^2=18$
$\therefore x=3\sqrt{2}\ (\because x>0)$
(2) $2^2+5^2=3^2+x^2$이므로
$29=9+x^2$, $x^2=20$
$\therefore x=2\sqrt{5}\ (\because x>0)$

4 (1) (색칠한 부분의 넓이)$=10+20=30\ (\text{cm}^2)$
(2) (색칠한 부분의 넓이)$=30+18=48\ (\text{cm}^2)$

STEP 1

51쪽

1-1. (1) $\frac{3\sqrt{3}}{2}$ (2) 9 연구 $\overline{BE}$

1-2. (1) $\frac{4\sqrt{5}}{3}$ (2) $2\sqrt{19}$

2-1. (1) $2\sqrt{6}$ (2) $\sqrt{10}$ **2-2.** (1) $2\sqrt{21}$ (2) $3\sqrt{2}$

3-1. (1) $7\pi\text{ cm}^2$ (2) 20 cm^2 연구 S_3

3-2. (1) $72\pi\text{ cm}^2$ (2) 60 cm^2

1-1 (1) $\triangle ABC$에서
$\overline{BC}=\sqrt{(3\sqrt{3})^2+3^2}=\sqrt{36}=6$
이때 $\overline{AB}\times\overline{AC}=\overline{AD}\times\overline{BC}$이므로
$3\sqrt{3}\times3=x\times6$, $6x=9\sqrt{3}$
$\therefore x=\frac{3\sqrt{3}}{2}$
(2) $\overline{DE}^2+\overline{BC}^2=\overline{BE}^2+\overline{CD}^2$이므로
$(\sqrt{19})^2+x^2=6^2+8^2$, $19+x^2=100$
$x^2=81$ $\therefore x=9\ (\because x>0)$

1-2 (1) $\triangle ABC$에서
$\overline{AC}=\sqrt{6^2-4^2}=\sqrt{20}=2\sqrt{5}$
이때 $\overline{AB}\times\overline{AC}=\overline{AD}\times\overline{BC}$이므로
$4\times2\sqrt{5}=x\times6$, $6x=8\sqrt{5}$
$\therefore x=\frac{4\sqrt{5}}{3}$
(2) $\overline{DE}^2+\overline{BC}^2=\overline{BE}^2+\overline{CD}^2$이므로
$6^2+10^2=x^2+(2\sqrt{15})^2$, $136=x^2+60$
$x^2=76$ $\therefore x=2\sqrt{19}\ (\because x>0)$

2-1 (1) $\overline{AB}^2+\overline{CD}^2=\overline{AD}^2+\overline{BC}^2$이므로
$2^2+6^2=x^2+4^2$, $40=x^2+16$
$x^2=24$ $\therefore x=2\sqrt{6}\ (\because x>0)$
(2) $\overline{AP}^2+\overline{CP}^2=\overline{BP}^2+\overline{DP}^2$이므로
$7^2+5^2=8^2+x^2$, $74=64+x^2$
$x^2=10$ $\therefore x=\sqrt{10}\ (\because x>0)$

2-2 (1) $\overline{AB}^2+\overline{CD}^2=\overline{AD}^2+\overline{BC}^2$이므로
$6^2+8^2=4^2+x^2$, $100=16+x^2$
$x^2=84$ $\therefore x=2\sqrt{21}\ (\because x>0)$
(2) $\overline{AP}^2+\overline{CP}^2=\overline{BP}^2+\overline{DP}^2$이므로
$3^2+5^2=x^2+4^2$, $34=x^2+16$
$x^2=18$ $\therefore x=3\sqrt{2}\ (\because x>0)$

3-1 (1) (색칠한 부분의 넓이)$=16\pi-9\pi=7\pi\ (\text{cm}^2)$
(2) (색칠한 부분의 넓이)$=12+8=20\ (\text{cm}^2)$

3-2 (1) (색칠한 부분의 넓이)$=96\pi-24\pi=72\pi\ (\text{cm}^2)$
(2) (색칠한 부분의 넓이)$=\frac{1}{2}\times12\times10=60\ (\text{cm}^2)$

STEP 2

52쪽~55쪽

1-2. $3\sqrt{3}$ **2-2.** $4\sqrt{6}$

2-3. 64 **3-2.** 21

3-3. 6 **4-2.** 119

5-2. $\frac{25}{2}\pi\text{ cm}^2$ **6-2.** 20 cm

7-2. $5\sqrt{10}$ cm

7-3. (1) $\angle DBC$, $\angle FDB$, $\angle FDB$, $\overline{FD}$
(2) $\frac{16}{5}$ cm (3) $\frac{48}{5}\text{ cm}^2$

1-2 $\triangle$ADC에서

$\overline{AD}=\sqrt{6^2-(3\sqrt{3})^2}=\sqrt{9}=3$

이때 $\overline{AD}^2=\overline{BD}\times\overline{CD}$이므로

$3^2=y\times3\sqrt{3}\qquad\therefore y=\sqrt{3}$

$\triangle$ABD에서

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

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

2-2 $\triangle$ABC에서

$\overline{BC}=\sqrt{8^2+(4\sqrt{5})^2}=\sqrt{144}=12$

$\overline{DE}^2+\overline{BC}^2=\overline{BE}^2+\overline{CD}^2$이므로

$(2\sqrt{6})^2+12^2=\overline{BE}^2+(6\sqrt{2})^2$, $168=\overline{BE}^2+72$

$\overline{BE}^2=96\qquad\therefore \overline{BE}=4\sqrt{6}$ ($\because$ $\overline{BE}>0$)

2-3 $\triangle$ABC에서

$\overline{AB}=\sqrt{10^2+8^2}=\sqrt{164}=2\sqrt{41}$

$\overline{DE}^2+\overline{AB}^2=\overline{AE}^2+\overline{BD}^2$이므로

$\overline{DE}^2+(2\sqrt{41})^2=10^2+\overline{BD}^2$, $\overline{DE}^2+164=100+\overline{BD}^2$

$\therefore \overline{BD}^2-\overline{DE}^2=64$

3-2 $\triangle$ABO에서

$\overline{AB}=\sqrt{(2\sqrt{2})^2+1^2}=\sqrt{9}=3$

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

$\therefore \overline{AD}^2+\overline{BC}^2=3^2+(2\sqrt{3})^2=21$

3-3 □ABCD가 등변사다리꼴이므로

$\overline{AB}=\overline{DC}$이다.

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

$2\overline{AB}^2=(2\sqrt{2})^2+8^2$, $\overline{AB}^2=36$

$\therefore \overline{AB}=6$ ($\because$ $\overline{AB}>0$)

4-2 $\overline{AP}^2+\overline{CP}^2=\overline{BP}^2+\overline{DP}^2$이므로

$12^2+y^2=5^2+x^2$, $144+y^2=25+x^2$

$\therefore x^2-y^2=119$

5-2 색칠한 부분의 넓이는 $\overline{BC}$를 지름으로 하는 반원의 넓이와 같으므로

(색칠한 부분의 넓이)$=\frac{1}{2}\times\pi\times5^2$

$=\frac{25}{2}\pi$ (cm^2)

6-2 색칠한 부분의 넓이는 $\triangle$ABC의 넓이와 같으므로

$\frac{1}{2}\times\overline{AC}\times16=96\qquad\therefore \overline{AC}=12$ (cm)

$\triangle$ABC에서

$\overline{AB}=\sqrt{12^2+16^2}=\sqrt{400}=20$ (cm)

7-2 $\overline{AE}=\overline{AD}=15$ cm이므로

$\triangle$ABE에서

$\overline{BE}=\sqrt{15^2-9^2}=\sqrt{144}=12$ (cm)

$\overline{CE}=\overline{BC}-\overline{BE}=15-12=3$ (cm)

$\overline{EF}=x$ cm라 하면 $\overline{DF}=x$ cm이므로

$\overline{CF}=9-x$ (cm)

$\triangle$FEC에서

$3^2+(9-x)^2=x^2$, $9+81-18x+x^2=x^2$

$18x=90\qquad\therefore x=5$

따라서 $\triangle$AEF에서

$\overline{AF}=\sqrt{15^2+5^2}=\sqrt{250}=5\sqrt{10}$ (cm)

7-3 (2) $\overline{AF}=x$ cm라 하면

$\overline{FB}=\overline{FD}=10-x$ (cm)

$\triangle$ABF에서

$6^2+x^2=(10-x)^2$, $36+x^2=100-20x+x^2$

$20x=64\qquad\therefore x=\frac{16}{5}$

따라서 $\overline{AF}$의 길이는 $\frac{16}{5}$ cm이다.

(3) $\triangle ABF=\frac{1}{2}\times\frac{16}{5}\times6=\frac{48}{5}$ (cm^2)

STEP 3 56쪽~57쪽

01. 3	**02.** $8\sqrt{2}$	**03.** $2\sqrt{2}$	**04.** 32
05. $\sqrt{51}$	**06.** $x=4$, $y=2\sqrt{3}$		**07.** $20\sqrt{10}$ m
08. ④	**09.** 25 cm^2	**10.** $32\sqrt{5}$ cm^2	**11.** $\frac{15}{2}$ cm
12. $\frac{25}{4}$ cm			

01 $\overline{CB}^2=\overline{BD}\times\overline{AB}$이므로

$4^2=\frac{16}{5}\times\overline{AB}\qquad\therefore \overline{AB}=5$

$\triangle$ABC에서

$x=\sqrt{5^2-4^2}=\sqrt{9}=3$

02 $\overline{CD}=x$라 하면
$\overline{AC}^2=\overline{CD}\times\overline{BC}$이므로
$(4\sqrt{3})^2=x(8+x)$, $48=8x+x^2$
$x^2+8x-48=0$, $(x-4)(x+12)=0$
$\therefore x=4\ (\because x>0)$
$\triangle$ADC에서
$\overline{AD}=\sqrt{(4\sqrt{3})^2-4^2}=\sqrt{32}=4\sqrt{2}$
$\therefore \triangle ADC=\frac{1}{2}\times4\times4\sqrt{2}=8\sqrt{2}$

03 $\overline{DE}^2+\overline{BC}^2=\overline{BE}^2+\overline{CD}^2$이므로
$\overline{DE}^2+7^2=6^2+5^2$, $\overline{DE}^2+49=61$
$\overline{DE}^2=12$ $\quad\therefore \overline{DE}=2\sqrt{3}\ (\because \overline{DE}>0)$
$\triangle$ADE에서
$\overline{AD}=\sqrt{(2\sqrt{3})^2-2^2}=\sqrt{8}=2\sqrt{2}$

04 $\triangle$ABC에서
$\overline{AB}=\sqrt{6^2+4^2}=\sqrt{52}=2\sqrt{13}$
$\overline{AB}^2+\overline{DE}^2=\overline{AD}^2+\overline{BE}^2$이므로
$(2\sqrt{13})^2+\overline{DE}^2=(2\sqrt{5})^2+\overline{BE}^2$
$52+\overline{DE}^2=20+\overline{BE}^2$
$\therefore \overline{BE}^2-\overline{DE}^2=32$

05 $\triangle$AOD에서
$\overline{AD}=\sqrt{(2\sqrt{6})^2+5^2}=\sqrt{49}=7$
$\overline{AB}^2+\overline{CD}^2=\overline{AD}^2+\overline{BC}^2$이므로
$6^2+8^2=7^2+\overline{BC}^2$, $100=49+\overline{BC}^2$
$\overline{BC}^2=51$ $\quad\therefore \overline{BC}=\sqrt{51}\ (\because \overline{BC}>0)$

06 $\overline{AB}^2+\overline{CD}^2=\overline{AD}^2+\overline{BC}^2$이므로
$(\sqrt{5})^2+6^2=5^2+x^2$, $41=25+x^2$
$x^2=16$ $\quad\therefore x=4\ (\because x>0)$ …… [50 %]
$\triangle$BCO에서
$y=\sqrt{4^2-2^2}=\sqrt{12}=2\sqrt{3}$ …… [50 %]

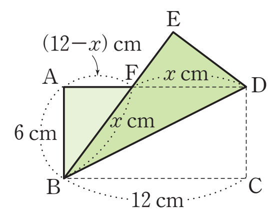
07 $\overline{AP}^2+\overline{CP}^2=\overline{BP}^2+\overline{DP}^2$이므로
$40^2+70^2=50^2+\overline{DP}^2$, $6500=2500+\overline{DP}^2$
$\overline{DP}^2=4000$ $\quad\therefore \overline{DP}=20\sqrt{10}$ (m)
따라서 세영이가 있는 P 지점에서 나무 D까지의 거리는 $20\sqrt{10}$ m이다.

08 $\overline{AC}$를 지름으로 하는 반원의 넓이는
$\frac{1}{2}\times\pi\times2^2=2\pi$ (cm^2)
$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)$=12\pi-2\pi=10\pi$ (cm^2)

09 $\triangle$ABC에서 $\overline{AB}^2+\overline{AC}^2=10^2$
이때 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로 $2\overline{AB}^2=100$
$\overline{AB}^2=50$ $\quad\therefore \overline{AB}=5\sqrt{2}$ (cm) …… [60 %]
$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)$=\triangle$ABC
$=\frac{1}{2}\times5\sqrt{2}\times5\sqrt{2}$
$=25$ (cm^2) …… [40 %]

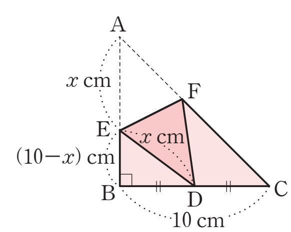
10 $\triangle$ABC에서
$\overline{AC}=\sqrt{12^2-8^2}=\sqrt{80}=4\sqrt{5}$ (cm)
$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)$=2\triangle$ABC
$=2\times\frac{1}{2}\times8\times4\sqrt{5}$
$=32\sqrt{5}$ (cm^2)

11 $\angle$FBD$=\angle$DBC (접은 각),



$\angle$DBC$=\angle$FDB (엇각)
$\therefore \angle$FBD$=\angle$FDB
즉 $\triangle$FBD는 $\overline{FB}=\overline{FD}$인 이등변삼각형이다.
$\overline{FD}=x$ cm라 하면 $\overline{AF}=(12-x)$ cm
$\overline{FB}=\overline{FD}=x$ cm이므로
$\triangle$ABF에서
$6^2+(12-x)^2=x^2$, $36+144-24x+x^2=x^2$
$24x=180$ $\quad\therefore x=\frac{15}{2}$
따라서 $\overline{FD}$의 길이는 $\frac{15}{2}$ cm이다.

12 $\overline{AE}=x$ cm라 하면



$\overline{EB}=(10-x)$ cm
$\overline{DE}=\overline{AE}=x$ cm
이때
$\overline{BD}=\frac{1}{2}\overline{BC}$
$=\frac{1}{2}\times10=5$ (cm)
이므로
$\triangle$EBD에서
$5^2+(10-x)^2=x^2$, $25+100-20x+x^2=x^2$
$20x=125$ $\quad\therefore x=\frac{25}{4}$
따라서 $\overline{AE}$의 길이는 $\frac{25}{4}$ cm이다.

3. 피타고라스 정리의 평면도형에의 활용

1 피타고라스 정리의 평면도형에의 활용 (1)

개념 확인

60쪽~62쪽

1. (1) 10 (2) 17 (3) $5\sqrt{2}$ (4) 6

2. (1) 높이 : $2\sqrt{3}$ cm, 넓이 : $4\sqrt{3}$ cm^2

(2) 높이 : $\frac{3}{2}$ cm, 넓이 : $\frac{3\sqrt{3}}{4}$ cm^2

3. (1) $\overline{AH}=8$ cm, $\triangle ABC=48$ cm^2

(2) $\overline{AH}=12$ cm, $\triangle ABC=84$ cm^2

1 (1) $x=\sqrt{8^2+6^2}=10$

(2) $x=\sqrt{15^2+8^2}=17$

(3) $x=\sqrt{2}\times5=5\sqrt{2}$

(4) $x=\sqrt{2}\times3\sqrt{2}=6$

2 (1) (높이)$=\frac{\sqrt{3}}{2}\times4=2\sqrt{3}$ (cm)

(넓이)$=\frac{\sqrt{3}}{4}\times4^2=4\sqrt{3}$ (cm^2)

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

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

3 (1) $\overline{BH}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times12=6$ (cm)

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

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

$=\frac{1}{2}\times12\times8=48$ (cm^2)

(2) $\overline{BH}=x$ cm라 하면 $\overline{CH}=(14-x)$ cm

$\triangle$ABH에서 $\overline{AH}^2=15^2-x^2$

$\triangle$AHC에서 $\overline{AH}^2=13^2-(14-x)^2$

즉 $15^2-x^2=13^2-(14-x)^2$이므로

$28x=252$ $\therefore x=9$

$\triangle$ABH에서 $\overline{AH}=\sqrt{15^2-9^2}=12$ (cm)

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

$=\frac{1}{2}\times14\times12=84$ (cm^2)

STEP 1

63쪽

1-1. (1) $2\sqrt{7}$ (2) 8 연구 a^2+b^2, $\sqrt{2}$

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

2-1. (1) 8 cm (2) 6 cm 연구 $\frac{\sqrt{3}}{2}$, $\frac{\sqrt{3}}{4}$

2-2. (1) 높이 : $\sqrt{6}$ cm, 넓이 : $2\sqrt{3}$ cm^2

(2) $2\sqrt{5}$ cm (3) $3\sqrt{3}$ cm^2

3-1. (1) 12 cm (2) 60 cm^2

3-2. (1) $3\sqrt{5}$ cm (2) $12\sqrt{5}$ cm^2

1-1 (1) $x=\sqrt{8^2-6^2}=2\sqrt{7}$

(2) $\sqrt{2}x=8\sqrt{2}$ $\therefore x=8$

1-2 (1) $x=\sqrt{(\sqrt{34})^2-3^2}=5$

(2) $\sqrt{2}x=10$ $\therefore x=\frac{10}{\sqrt{2}}=5\sqrt{2}$

2-1 (1) 정삼각형의 한 변의 길이를 x cm라 하면

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

따라서 정삼각형의 한 변의 길이는 8 cm이다.

(2) 정삼각형의 한 변의 길이를 x cm라 하면

$\frac{\sqrt{3}}{4}x^2=9\sqrt{3}$, $x^2=36$

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

따라서 정삼각형의 한 변의 길이는 6 cm이다.

2-2 (1) (높이)$=\frac{\sqrt{3}}{2}\times2\sqrt{2}=\sqrt{6}$ (cm)

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

(2) 정삼각형의 한 변의 길이를 x cm라 하면

$\frac{\sqrt{3}}{4}x^2=5\sqrt{3}$, $x^2=20$

$\therefore x=2\sqrt{5}$ ($\because x>0$)

따라서 정삼각형의 한 변의 길이는 $2\sqrt{5}$ cm이다.

(3) 정삼각형의 한 변의 길이를 x cm라 하면

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

따라서 정삼각형의 넓이는

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

3-1 (1) $\overline{BH}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times10=5$ (cm)

따라서 $\triangle$ABH에서

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

(2) $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times\overline{BC}\times\overline{AH}$

$=\frac{1}{2}\times 10\times 12=60\ (cm^2)$

3-2 (1) $\overline{BH}=x$ cm라 하면 $\overline{CH}=(8-x)$ cm

$\triangle ABH$에서 $\overline{AH}^2=7^2-x^2$

$\triangle AHC$에서 $\overline{AH}^2=9^2-(8-x)^2$

즉 $7^2-x^2=9^2-(8-x)^2$이므로

$16x=32 \qquad \therefore x=2$

따라서 $\triangle ABH$에서

$\overline{AH}=\sqrt{7^2-2^2}=3\sqrt{5}\ (cm)$

(2) $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times\overline{BC}\times\overline{AH}$

$=\frac{1}{2}\times 8\times 3\sqrt{5}=12\sqrt{5}\ (cm^2)$

STEP 2 64쪽~66쪽

1-2. $\frac{120}{17}$ cm **2-2.** 4π

3-2. $16\sqrt{3}\ cm^2$

4-2. (1) $10\sqrt{3}$ cm (2) $50\sqrt{3}\ cm^2$

5-2. $2\sqrt{5}\ cm^2$ **6-2.** $126\ cm^2$

1-2 $\triangle ABD$에서

$\overline{BD}=\sqrt{15^2+8^2}=17\ (cm)$

$\overline{AB}\times\overline{AD}=\overline{BD}\times\overline{AH}$이므로

$8\times 15=17\times\overline{AH} \qquad \therefore \overline{AH}=\frac{120}{17}\ (cm)$

2-2 정사각형의 한 변의 길이를 x라 하면

$\sqrt{2}x=4\sqrt{2} \qquad \therefore x=4$

따라서 정사각형에 내접하는 원의 반지름의 길이는 2이므로 원의 넓이는

$\pi\times 2^2=4\pi$

3-2 정삼각형 ADE의 한 변의 길이를 a cm라 하면

$\frac{\sqrt{3}}{4}a^2=12\sqrt{3}$에서 $a^2=48$

$\therefore a=4\sqrt{3}\ (\because a>0)$

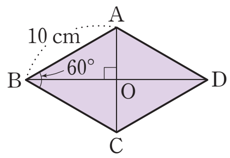
즉 $\overline{AD}=4\sqrt{3}$ cm

이때 정삼각형 ABC의 한 변의 길이를 b cm라 하면

$\frac{\sqrt{3}}{2}b=4\sqrt{3} \qquad \therefore b=8$

$\therefore \triangle ABC=\frac{\sqrt{3}}{4}\times 8^2=16\sqrt{3}\ (cm^2)$

4-2 (1) 오른쪽 그림과 같이 두 대각선 AC, BD의 교점을 O라 하면 $\triangle ABC$는 한 변의 길이가 10 cm인 정삼각형이므로



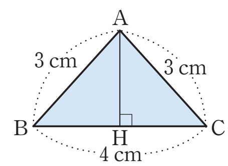
$\overline{BO}=\frac{\sqrt{3}}{2}\times 10=5\sqrt{3}\ (cm)$

$\therefore \overline{BD}=2\overline{BO}=2\times 5\sqrt{3}=10\sqrt{3}\ (cm)$

(2) $\square ABCD=2\triangle ABC$

$=2\times\left(\frac{\sqrt{3}}{4}\times 10^2\right)=50\sqrt{3}\ (cm^2)$

5-2 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면



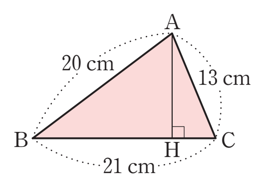
$\overline{BH}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 4=2\ (cm)$

$\triangle ABH$에서

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

$\therefore \triangle ABC=\frac{1}{2}\times 4\times\sqrt{5}=2\sqrt{5}\ (cm^2)$

6-2 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하고 $\overline{BH}=x$ cm라 하면 $\overline{CH}=(21-x)$ cm



$\triangle ABH$에서 $\overline{AH}^2=20^2-x^2$

$\triangle AHC$에서 $\overline{AH}^2=13^2-(21-x)^2$

즉 $20^2-x^2=13^2-(21-x)^2$

$42x=672 \qquad \therefore x=16$

따라서 $\triangle ABH$에서

$\overline{AH}=\sqrt{20^2-16^2}=12\ (cm)$이므로

$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 21\times 12=126\ (cm^2)$

STEP 3 67쪽~68쪽

01. (1) 5 (2) 7 (3) $4\sqrt{3}$ (4) $9\sqrt{2}$ **02.** ③

03. $5\sqrt{2}$ cm **04.** $\frac{12}{5}$ cm **05.** 8 cm **06.** $12\sqrt{3}\ cm^2$

07. $6\sqrt{3}$ cm **08.** $6\sqrt{3}$ **09.** $4\sqrt{2}$ cm **10.** $24\sqrt{3}\ cm^2$

11. ③ **12.** ② **13.** $(16+8\sqrt{3})$ cm

01 (1) $x=\sqrt{8^2-(\sqrt{39})^2}=5$

(2) $x=\sqrt{(7\sqrt{3})^2-(7\sqrt{2})^2}=7$

(3) $\sqrt{2}x=4\sqrt{6}$ $\quad\therefore x=\frac{4\sqrt{6}}{\sqrt{2}}=4\sqrt{3}$

(4) $\sqrt{2}x=18$ $\quad\therefore x=\frac{18}{\sqrt{2}}=9\sqrt{2}$

02 가로의 길이를 x cm라 하면 세로의 길이는 $2x$ cm이므로
$x^2+(2x)^2=5^2$, $5x^2=25$
$x^2=5$ $\quad\therefore x=\sqrt{5}$ ($\because x>0$)
따라서 직사각형의 가로의 길이는 $\sqrt{5}$ cm이다.

03 정사각형의 한 변의 길이를 x cm라 하면
$(3x)^2+x^2=10^2$, $10x^2=100$
$x^2=10$ $\quad\therefore x=\sqrt{10}$ ($\because x>0$)
$\therefore \overline{AC}=\sqrt{(2\sqrt{10})^2+(\sqrt{10})^2}=5\sqrt{2}$ (cm)

04 $\triangle$ABD에서
$\overline{BD}=\sqrt{3^2+4^2}=5$ (cm)
$\overline{AB}\times\overline{AD}=\overline{BD}\times\overline{AH}$이므로
$3\times4=5\times\overline{AH}$ $\quad\therefore \overline{AH}=\frac{12}{5}$ (cm)

05 정사각형에 내접하는 원의 반지름의 길이를 r cm라 하면
$\pi r^2=8\pi$, $r^2=8$ $\quad\therefore r=2\sqrt{2}$ ($\because r>0$) …… [40 %]
따라서 정사각형의 한 변의 길이는
$2\times2\sqrt{2}=4\sqrt{2}$ (cm)이므로 …… [30 %]
정사각형의 대각선의 길이는
$\sqrt{2}\times4\sqrt{2}=8$ (cm) …… [30 %]

06 정삼각형의 한 변의 길이를 x cm라 하면
$\frac{\sqrt{3}}{2}\times x=6$ $\quad\therefore x=\frac{12}{\sqrt{3}}=4\sqrt{3}$
$\therefore$ (넓이)$=\frac{\sqrt{3}}{4}\times(4\sqrt{3})^2=12\sqrt{3}$ (cm^2)

07 점 G는 정삼각형 ABC의 무게중심이므로
$\overline{AD}=3\overline{GD}=3\times3=9$ (cm)
즉 정삼각형 ABC의 높이는 9 cm이므로 $\triangle$ABC의 한 변의 길이를 x cm라 하면
$\frac{\sqrt{3}}{2}x=9$ $\quad\therefore x=\frac{18}{\sqrt{3}}=6\sqrt{3}$
따라서 $\triangle$ABC의 한 변의 길이는 $6\sqrt{3}$ cm이다.

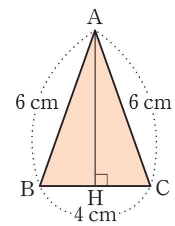
08 $\triangle$ABC에서
$\overline{AB}=\sqrt{(2\sqrt{15})^2-6^2}=2\sqrt{6}$
$\therefore \triangle DBA=\frac{\sqrt{3}}{4}\times(2\sqrt{6})^2=6\sqrt{3}$

09 교통표지판의 한 변의 길이를 x cm라 하면
$\frac{\sqrt{3}}{4}\times x^2=8\sqrt{3}$, $x^2=32$ $\quad\therefore x=4\sqrt{2}$ ($\because x>0$)
따라서 교통표지판의 한 변의 길이는 $4\sqrt{2}$ cm이다.

10 $\overline{BE}=\overline{EC}=\overline{CF}=\frac{1}{2}\times8=4$ (cm)
$\angle GEC=\angle GCE=60°$이므로 $\triangle$GEC는 한 변의 길이가 4 cm인 정삼각형이다. …… [30 %]
$\therefore \triangle GEC=\frac{\sqrt{3}}{4}\times4^2=4\sqrt{3}$ (cm^2) …… [20 %]
이때 $\triangle ABC=\frac{\sqrt{3}}{4}\times8^2=16\sqrt{3}$ (cm^2)이므로 …… [20 %]
(색칠한 부분의 넓이)$=2(\triangle ABC-\triangle GEC)$
$=2\times(16\sqrt{3}-4\sqrt{3})$
$=2\times12\sqrt{3}$
$=24\sqrt{3}$ (cm^2) …… [30 %]

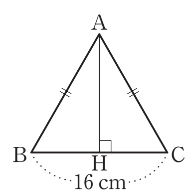
11 정육각형은 합동인 6개의 정삼각형으로 나누어진다.
정삼각형의 한 변의 길이를 x cm라 하면
$6\times\frac{\sqrt{3}}{4}x^2=18\sqrt{3}$, $x^2=12$ $\quad\therefore x=2\sqrt{3}$ ($\because x>0$)
따라서 정육각형의 둘레의 길이는
$6\times2\sqrt{3}=12\sqrt{3}$ (cm)

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



$\overline{BH}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times4=2$ (cm)
$\triangle$ABH에서
$\overline{AH}=\sqrt{6^2-2^2}=4\sqrt{2}$ (cm)
$\therefore \triangle ABC=\frac{1}{2}\times4\times4\sqrt{2}=8\sqrt{2}$ (cm^2)

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



$\overline{BH}=\frac{1}{2}\overline{BC}$
$=\frac{1}{2}\times16=8$ (cm)
이때 $\frac{1}{2}\times16\times\overline{AH}=96$이므로 $\overline{AH}=12$ (cm)
$\triangle$ABH에서
$\overline{AB}=\sqrt{8^2+12^2}=4\sqrt{13}$ (cm)
따라서 $\triangle$ABC의 둘레의 길이는
$\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CA}=4\sqrt{3}+16+4\sqrt{3}$
$=16+8\sqrt{3}$ (cm)

2 피타고라스 정리의 평면도형에의 활용 (2)

개념 확인 69쪽~70쪽

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

2. (1) -1, $\sqrt{5}$ (2) 4, $4\sqrt{2}$ (3) 4, 2, $\sqrt{29}$

1 (1) $\sqrt{3}:x=1:\sqrt{2}$ $\quad\therefore x=\sqrt{6}$
$\sqrt{3}:y=1:1$ $\quad\therefore y=\sqrt{3}$
(2) $3:x=1:2$ $\quad\therefore x=6$
$3:y=1:\sqrt{3}$ $\quad\therefore y=3\sqrt{3}$

STEP 1 71쪽

1-1. $x=5$, $y=5$

연구 $1, 1, \sqrt{2}, \sqrt{2}, 5, 1, 5$

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

2-1. $x=\sqrt{6}$, $y=2\sqrt{2}$

연구 $\sqrt{3}, 2, \sqrt{3}, \sqrt{6}, 2, 2\sqrt{2}$

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

3-1. (1) 5 (2) $\sqrt{17}$ (3) $\sqrt{41}$ (4) $\sqrt{74}$

3-2. (1) $4\sqrt{2}$ (2) $\sqrt{2}$ (3) $\sqrt{26}$ (4) $2\sqrt{5}$

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

2-2 (1) $x:10=1:2$, $2x=10$
$\therefore x=5$
$y:10=\sqrt{3}:2$, $2y=10\sqrt{3}$
$\therefore y=5\sqrt{3}$
(2) $x:9=2:\sqrt{3}$, $\sqrt{3}x=18$
$\therefore x=6\sqrt{3}$
$y:9=1:\sqrt{3}$, $\sqrt{3}y=9$
$\therefore y=3\sqrt{3}$

3-1 (1) $\overline{AB}=\sqrt{(-3)^2+4^2}=5$
(2) $\overline{AB}=\sqrt{(5-1)^2+(3-2)^2}=\sqrt{17}$
(3) $\overline{AB}=\sqrt{\{3-(-2)\}^2+(-4-0)^2}=\sqrt{41}$
(4) $\overline{AB}=\sqrt{(-1-4)^2+(-1-6)^2}=\sqrt{74}$

3-2 (1) $\overline{AB}=\sqrt{(-4)^2+(-4)^2}=4\sqrt{2}$
(2) $\overline{AB}=\sqrt{(3-2)^2+(5-4)^2}=\sqrt{2}$
(3) $\overline{AB}=\sqrt{\{-2-(-3)\}^2+(-3-2)^2}=\sqrt{26}$
(4) $\overline{AB}=\sqrt{(2-4)^2+\{-1-(-5)\}^2}=2\sqrt{5}$

STEP 2 72쪽~74쪽

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

2-2. $40\sqrt{2}\text{ cm}^2$

2-3. $65\sqrt{3}\text{ cm}^2$

3-2. 1

3-3. ③

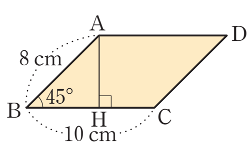
4-2. $5\sqrt{2}$

5-2. (1) $\overline{AB}=\sqrt{65}$, $\overline{BC}=\sqrt{65}$, $\overline{CA}=4\sqrt{5}$
(2) $\overline{AB}=\overline{BC}$인 이등변삼각형

6-2. $2\sqrt{41}$ cm

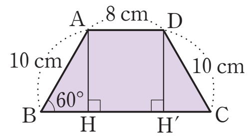
1-2 (1) △ABC에서
$\overline{AC}:\overline{BC}=\sqrt{3}:2$이므로 $x:8=\sqrt{3}:2$
$2x=8\sqrt{3}$ $\quad\therefore x=4\sqrt{3}$
△ACD에서
$\overline{AC}:\overline{AD}=\sqrt{2}:1$이므로 $4\sqrt{3}:y=\sqrt{2}:1$
$\sqrt{2}y=4\sqrt{3}$ $\quad\therefore y=2\sqrt{6}$
(2) △ABC에서
$\overline{AB}:\overline{BC}=1:\sqrt{3}$이므로 $6:x=1:\sqrt{3}$
$\therefore x=6\sqrt{3}$
△BCD에서
$\overline{BC}:\overline{BD}=1:\sqrt{2}$이므로 $6\sqrt{3}:y=1:\sqrt{2}$
$\therefore y=6\sqrt{6}$

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



△ABH에서
$\overline{AH}:\overline{AB}=1:\sqrt{2}$이므로
$\overline{AH}:8=1:\sqrt{2}$, $\sqrt{2}\,\overline{AH}=8$
$\therefore \overline{AH}=4\sqrt{2}$ (cm)
$\therefore \square ABCD=10\times4\sqrt{2}=40\sqrt{2}\ (\text{cm}^2)$

2-3 오른쪽 그림과 같이 두 꼭짓점 A, D에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 각각 H, H′이라 하면



△ABH에서

$\overline{AB} : \overline{AH} = 2 : \sqrt{3}$이므로

$10 : \overline{AH} = 2 : \sqrt{3}$, $2\overline{AH} = 10\sqrt{3}$

$\therefore \overline{AH} = 5\sqrt{3}\,(\text{cm})$

또 $\overline{AB} : \overline{BH} = 2 : 1$이므로

$10 : \overline{BH} = 2 : 1$, $2\overline{BH} = 10$

$\therefore \overline{BH} = 5\,(\text{cm})$

이때 $\overline{CH'} = \overline{BH} = 5\text{ cm}$, $\overline{HH'} = \overline{AD} = 8\text{ cm}$이므로

$\overline{BC} = \overline{BH} + \overline{HH'} + \overline{H'C}$

$= 5 + 8 + 5 = 18\,(\text{cm})$

$\therefore \square ABCD = \frac{1}{2} \times (8+18) \times 5\sqrt{3}$

$= 65\sqrt{3}\,(\text{cm}^2)$

3-2 $\overline{AB} = \sqrt{(-3-a)^2 + (-1-4)^2} = \sqrt{41}$이므로

$(-3-a)^2 + (-5)^2 = 41$

$a^2 + 6a + 9 + 25 = 41$

$a^2 + 6a - 7 = 0$, $(a+7)(a-1) = 0$

$\therefore a = -7$ 또는 $a = 1$

이때 점 A는 제1사분면 위의 점이므로 $a = 1$

3-3 ① $\sqrt{\{2-(-1)\}^2 + (-2-3)^2} = \sqrt{34}$

② $\sqrt{(3-1)^2 + \{-2-(-5)\}^2} = \sqrt{13}$

③ $\sqrt{(-4-2)^2 + (-1-1)^2} = 2\sqrt{10}$

④ $\sqrt{(2-4)^2 + (5-7)^2} = 2\sqrt{2}$

⑤ $\sqrt{(13-10)^2 + \{-4-(-5)\}^2} = \sqrt{10}$

따라서 두 점 사이의 거리가 가장 먼 것은 ③이다.

4-2 $y = -3(x+4)^2 - 3$의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(-4, -3)$

$y = x^2 - 2x + 3 = (x-1)^2 + 2$의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(1, 2)$

따라서 두 꼭짓점 사이의 거리는

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

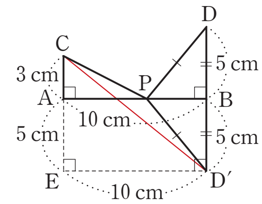
5-2 (1) $\overline{AB} = \sqrt{\{2-(-5)\}^2 + (-4-0)^2} = \sqrt{65}$

$\overline{BC} = \sqrt{(3-2)^2 + \{4-(-4)\}^2} = \sqrt{65}$

$\overline{CA} = \sqrt{\{3-(-5)\}^2 + (4-0)^2} = 4\sqrt{5}$

(2) △ABC는 $\overline{AB} = \overline{BC}$인 이등변삼각형이다.

6-2 오른쪽 그림과 같이 점 D와 $\overline{AB}$에 대하여 대칭인 점을 D′이라 하면



$\overline{CP} + \overline{DP} = \overline{CP} + \overline{D'P}$

$\geq \overline{CD'}$

이때 △CED′에서

$\overline{CD'} = \sqrt{10^2 + (3+5)^2} = 2\sqrt{41}\,(\text{cm})$

따라서 $\overline{CP} + \overline{DP}$의 최솟값은 $2\sqrt{41}$ cm이다.

STEP 3 75쪽

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

02. (1) $x = 6\sqrt{2}$, $y = 2\sqrt{6}$ (2) $x = 9$, $y = 9\sqrt{2}$

03. $24(3+\sqrt{3})\text{ cm}^2$ **04.** $(4+4\sqrt{2})$ cm

05. -5 **06.** 20 **07.** 10 m

01 (1) $3 : x = \sqrt{3} : 2$, $\sqrt{3}x = 6$ $\therefore x = 2\sqrt{3}$

$3 : y = \sqrt{3} : 1$, $\sqrt{3}y = 3$ $\therefore y = \sqrt{3}$

(2) $x : 2\sqrt{6} = 1 : 1$ $\therefore x = 2\sqrt{6}$

$2\sqrt{6} : y = 1 : \sqrt{2}$ $\therefore y = 4\sqrt{3}$

02 (1) △ABC에서

$\overline{AB} : \overline{BC} = 1 : \sqrt{2}$이므로 $6 : x = 1 : \sqrt{2}$

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

△DBC에서

$\overline{BC} : \overline{CD} = \sqrt{3} : 1$이므로 $6\sqrt{2} : y = \sqrt{3} : 1$

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

(2) △ADC에서

$\overline{AD} : \overline{AC} = \sqrt{3} : 2$이므로 $x : 6\sqrt{3} = \sqrt{3} : 2$

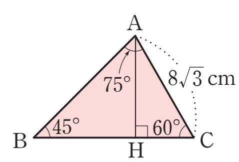
$2x = 18$ $\therefore x = 9$

△ABD에서

$\overline{AD} : \overline{AB} = 1 : \sqrt{2}$이므로 $9 : y = 1 : \sqrt{2}$

$\therefore y = 9\sqrt{2}$

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



△AHC에서

$\overline{AC} : \overline{AH} = 2 : \sqrt{3}$이므로 $8\sqrt{3} : \overline{AH} = 2 : \sqrt{3}$

$2\overline{AH} = 24$ $\therefore \overline{AH} = 12\,(\text{cm})$

또 $\overline{AC} : \overline{CH} = 2 : 1$이므로 $8\sqrt{3} : \overline{CH} = 2 : 1$

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

$\triangle$ABC에서

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

$\triangle$ABH에서

$\overline{AH}:\overline{BH}=1:1$이므로 $12:\overline{BH}=1:1$

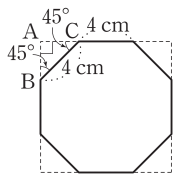
$\therefore \overline{BH}=12\ (cm)$

따라서 $\overline{BC}=\overline{BH}+\overline{HC}=12+4\sqrt{3}\ (cm)$이므로

$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times(12+4\sqrt{3})\times12$

$=24(3+\sqrt{3})\ (cm^2)$

04 정팔각형의 한 외각의 크기는



$\frac{360^\circ}{8}=45^\circ$이므로

$\angle ABC=\angle ACB=45^\circ$

$\triangle$ABC에서

$\overline{AB}:\overline{BC}=1:\sqrt{2}$이므로

$\overline{AB}:4=1:\sqrt{2}$

$\sqrt{2}\,\overline{AB}=4$ $\quad\therefore \overline{AB}=2\sqrt{2}\ (cm)$

따라서 처음 정사각형 모양의 종이의 한 변의 길이는

$2\sqrt{2}+4+2\sqrt{2}=4+4\sqrt{2}\ (cm)$

05 $\overline{AB}=\sqrt{\{1-(-3)\}^2+(-1-a)^2}=4\sqrt{2}$이므로

$4^2+(-1-a)^2=32,\ 16+a^2+2a+1=32$

$a^2+2a-15=0,\ (a+5)(a-3)=0$

$\therefore a=-5$ 또는 $a=3$

이때 점 A가 제3사분면 위의 점이므로

$a=-5$

06 $\overline{AB}=\sqrt{\{-3-(-1)\}^2+\{3-(-3)\}^2}=2\sqrt{10}$

$\overline{BC}=\sqrt{\{3-(-3)\}^2+(5-3)^2}=2\sqrt{10}$

$\overline{CA}=\sqrt{\{3-(-1)\}^2+\{5-(-3)\}^2}=4\sqrt{5}$ …… [50 %]

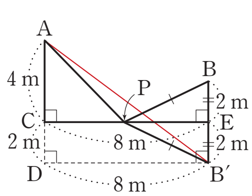
이때 $\overline{CA}^2=\overline{AB}^2+\overline{BC}^2$이므로 $\triangle$ABC는 $\angle B=90^\circ$이고

$\overline{AB}=\overline{BC}$인 직각이등변삼각형이다. …… [30 %]

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

$=\frac{1}{2}\times2\sqrt{10}\times2\sqrt{10}=20$ …… [20 %]

07 오른쪽 그림과 같이 점 B와



$\overline{CE}$에 대하여 대칭인 점을 B′

이라 하면

$\overline{AP}+\overline{BP}=\overline{AP}+\overline{B'P}$

$\geq\overline{AB'}$

이때 $\triangle$ADB′에서

$\overline{AB'}=\sqrt{8^2+(4+2)^2}=10\ (m)$

따라서 이동하는 최단 거리는 10 m이다.

4. 피타고라스 정리의 입체도형에의 활용

1 피타고라스 정리의 입체도형에의 활용 (1)

개념 확인

78쪽~79쪽

1. (1) $2\sqrt{29}$ cm (2) $5\sqrt{3}$ cm

2. (1) 높이 : 8 cm, 부피 : 96π cm^3

(2) 높이 : $3\sqrt{3}$ cm, 부피 : $9\sqrt{3}\pi$ cm^3

(3) 높이 : 12 cm, 부피 : 100π cm^3

(4) 높이 : $2\sqrt{10}$ cm, 부피 : $6\sqrt{10}\pi$ cm^3

1 (1) (대각선의 길이)$=\sqrt{8^2+4^2+6^2}=2\sqrt{29}\ (cm)$

(2) (대각선의 길이)$=\sqrt{3}\times5=5\sqrt{3}\ (cm)$

2 (1) (높이)$=\sqrt{10^2-6^2}=8\ (cm)$

(부피)$=\frac{1}{3}\times\pi\times6^2\times8=96\pi\ (cm^3)$

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

(부피)$=\frac{1}{3}\times\pi\times3^2\times3\sqrt{3}=9\sqrt{3}\pi\ (cm^3)$

(3) (높이)$=\sqrt{13^2-5^2}=12\ (cm)$

(부피)$=\frac{1}{3}\times\pi\times5^2\times12=100\pi\ (cm^3)$

(4) (높이)$=\sqrt{7^2-3^2}=2\sqrt{10}\ (cm)$

(부피)$=\frac{1}{3}\times\pi\times3^2\times2\sqrt{10}=6\sqrt{10}\pi\ (cm^3)$

STEP 1

80쪽

1-1. (1) $5\sqrt{2}$ (2) $2\sqrt{6}$ 연구 $\sqrt{a^2+b^2+c^2}$

1-2. (1) $3\sqrt{10}$ (2) $2\sqrt{22}$

2-1. (1) $2\sqrt{3}$ cm (2) 3 cm 연구 $\sqrt{3}a$

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

3-1. 높이 : 6 cm, 부피 : 18π cm^3 연구 $\sqrt{l^2-r^2}$, $\frac{1}{3}\pi r^2h$

3-2. 높이 : 6 cm, 부피 : 8π cm^3

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

(2) $x=\sqrt{2^2+2^2+4^2}=2\sqrt{6}$

1-2 (1) $x=\sqrt{5^2+4^2+7^2}=3\sqrt{10}$

(2) $x=\sqrt{4^2+6^2+6^2}=2\sqrt{22}$

2-1 (1) (대각선의 길이)$=\sqrt{3}\times2=2\sqrt{3}$ (cm)

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

2-2 (1) (대각선의 길이)$=\sqrt{3}\times3=3\sqrt{3}$ (cm)

(2) (대각선의 길이)$=\sqrt{3}\times2\sqrt{2}=2\sqrt{6}$ (cm)

3-1 (높이)$=\sqrt{(3\sqrt{5})^2-3^2}=6$ (cm)

(부피)$=\frac{1}{3}\times\pi\times3^2\times6=18\pi$ (cm^3)

3-2 (높이)$=\sqrt{(2\sqrt{10})^2-2^2}=6$ (cm)

(부피)$=\frac{1}{3}\times\pi\times2^2\times6=8\pi$ (cm^3)

STEP 2 81쪽~83쪽

1-2. (1) $\sqrt{59}$ (2) $5\sqrt{2}$ **2-2.** $\sqrt{6}$

3-2. $2\sqrt{6}$ cm

4-2. 높이 : $3\sqrt{5}$ cm, 부피 : $36\sqrt{5}\pi$ cm^3

5-2. $\frac{32\sqrt{5}}{3}\pi$ cm^3 **6-2.** 17 cm

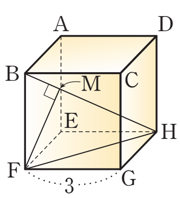
1-2 (1) $\sqrt{5^2+4^2+x^2}=10$이므로

$x^2+41=100$, $x^2=59$

$\therefore x=\sqrt{59}$ ($\because x>0$)

(2) $\sqrt{3}x=5\sqrt{6}$이므로 $x=5\sqrt{2}$

2-2 오른쪽 그림과 같이 $\overline{FH}$를 그으면



$\triangle$FGH에서

$\overline{FH}=\sqrt{2}\times3=3\sqrt{2}$

$\overline{BH}=\sqrt{3}\times3=3\sqrt{3}$

$\triangle$BFH에서

$\overline{BF}\times\overline{FH}=\overline{BH}\times\overline{FM}$이므로

$3\times3\sqrt{2}=3\sqrt{3}\times\overline{FM}$

$\therefore \overline{FM}=\sqrt{6}$

3-2 정육면체의 한 모서리의 길이를 x cm라 하면

$\overline{BG}=\overline{GD}=\overline{DB}=\sqrt{2}x$ (cm)

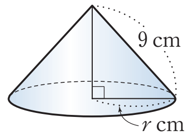
이때 $\triangle$BGD는 한 변의 길이가 $\sqrt{2}x$ cm인 정삼각형이므로

$\frac{\sqrt{3}}{4}\times(\sqrt{2}x)^2=12\sqrt{3}$, $\frac{\sqrt{3}}{2}x^2=12\sqrt{3}$

$x^2=24$ $\quad\therefore x=2\sqrt{6}$ ($\because x>0$)

따라서 정육면체의 한 모서리의 길이는 $2\sqrt{6}$ cm이다.

4-2 오른쪽 그림과 같이 밑면인 원의 반지름의 길이를 r cm라 하면



$\pi r^2=36\pi$, $r^2=36$

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

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

(부피)$=\frac{1}{3}\times36\pi\times3\sqrt{5}=36\sqrt{5}\pi$ (cm^3)

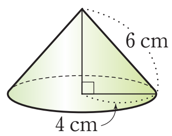
5-2 밑면인 원의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$2\pi r=8\pi$ $\quad\therefore r=4$

원뿔의 모선의 길이를 l cm라 하면

$2\pi\times l\times\frac{240}{360}=8\pi$ $\quad\therefore l=6$

주어진 전개도로 원뿔을 만들면 오른쪽 그림과 같으므로



(높이)$=\sqrt{6^2-4^2}=2\sqrt{5}$ (cm)

$\therefore$ (부피)$=\frac{1}{3}\times\pi\times4^2\times2\sqrt{5}$

$=\frac{32\sqrt{5}}{3}\pi$ (cm^3)

6-2 단면인 원의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$\pi r^2=225\pi$, $r^2=225$

$\therefore r=15$ ($\because r>0$)

따라서 구의 반지름의 길이는

$\sqrt{15^2+8^2}=17$ (cm)

STEP 3 84쪽~85쪽

01. 6 cm **02.** $16+2\sqrt{34}$

03. $16\sqrt{2}$ cm^3 **04.** ④

05. $54\sqrt{2}$ cm^2 **06.** $18\sqrt{6}$ cm^2

07. $4\sqrt{6}$ cm **08.** $\frac{4\sqrt{6}}{3}$ cm

09. $4\sqrt{3}$ cm **10.** $98\sqrt{2}\pi$ cm^3

11. $\frac{32\sqrt{21}}{3}\pi$ cm^3 **12.** 4 cm

01 $\overline{DH}=x$ cm라 하면

$\sqrt{(3\sqrt{2})^2+(3\sqrt{2})^2+x^2}=6\sqrt{2}$에서

$x^2+36=72$, $x^2=36$

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

따라서 $\overline{DH}$의 길이는 6 cm이다.

02 $\triangle ABF$에서 $\overline{AF}=\sqrt{6^2+8^2}=10$ ······ [30 %]

$\overline{AG}=\sqrt{6^2+8^2+6^2}=2\sqrt{34}$ ······ [30 %]

따라서 $\triangle AFG$의 둘레의 길이는

$\overline{AF}+\overline{FG}+\overline{AG}=10+6+2\sqrt{34}$

$=16+2\sqrt{34}$ ······ [40 %]

03 정육면체의 한 모서리의 길이를 x cm라 하면

$\sqrt{3}x=2\sqrt{6}$에서 $x=2\sqrt{2}$

$\therefore$ (부피)$=(2\sqrt{2})^3=16\sqrt{2}\ (\mathrm{cm}^3)$

04 정육면체의 한 모서리의 길이를 x cm라 하면

$6x^2=144,\ x^2=24$ $\quad\therefore x=2\sqrt{6}\ (\because x>0)$

따라서 정육면체의 대각선의 길이는

$\sqrt{3}\times2\sqrt{6}=6\sqrt{2}\ (\mathrm{cm})$

05 정육면체의 한 모서리의 길이를 x cm라 하면

$\sqrt{3}x=18$ $\quad\therefore x=6\sqrt{3}$

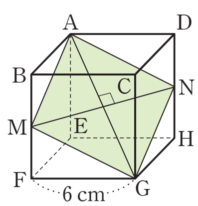
$\triangle FGH$에서

$\overline{FH}=\sqrt{2}\times6\sqrt{3}=6\sqrt{6}\ (\mathrm{cm})$

$\therefore \triangle DFH=\frac{1}{2}\times6\sqrt{6}\times6\sqrt{3}=54\sqrt{2}\ (\mathrm{cm}^2)$

06 $\overline{AM}=\overline{MG}=\overline{GN}=\overline{NA}$이므로 □AMGN은 마름모이다.

이때 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AG}$, $\overline{MN}$을 각각 그으면 $\overline{AG}\perp\overline{MN}$이다.



$\overline{AG}=\sqrt{3}\times6=6\sqrt{3}\ (\mathrm{cm})$

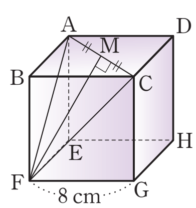
$\overline{MN}=\sqrt{2}\times6=6\sqrt{2}\ (\mathrm{cm})$

$\therefore$ □AMGN$=\frac{1}{2}\times\overline{AG}\times\overline{MN}$

$=\frac{1}{2}\times6\sqrt{3}\times6\sqrt{2}$

$=18\sqrt{6}\ (\mathrm{cm}^2)$

07 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AF}$, $\overline{FC}$를 각각 그으면



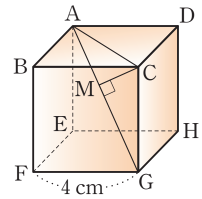
$\overline{AC}=\overline{AF}=\overline{FC}$

$=\sqrt{2}\times8=8\sqrt{2}\ (\mathrm{cm})$

따라서 $\triangle AFC$는 정삼각형이고 $\overline{FM}$은 $\triangle AFC$의 높이이므로

$\overline{FM}=\frac{\sqrt{3}}{2}\times8\sqrt{2}=4\sqrt{6}\ (\mathrm{cm})$

08 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면



$\overline{AC}=\sqrt{2}\times4=4\sqrt{2}\ (\mathrm{cm})$

$\overline{AG}=\sqrt{3}\times4=4\sqrt{3}\ (\mathrm{cm})$

$\triangle AGC$에서

$\overline{AC}\times\overline{CG}=\overline{AG}\times\overline{CM}$이므로

$4\sqrt{2}\times4=4\sqrt{3}\times\overline{CM}$

$\therefore \overline{CM}=\frac{4\sqrt{6}}{3}\ (\mathrm{cm})$

09 $\triangle BCD$에서 $\overline{BD}=\sqrt{2}\times12=12\sqrt{2}\ (\mathrm{cm})$

즉 $\overline{BD}=\overline{BG}=\overline{GD}=12\sqrt{2}$ cm이므로 $\triangle BGD$는 한 변의 길이가 $12\sqrt{2}$ cm인 정삼각형이다.

$\therefore \triangle BGD=\frac{\sqrt{3}}{4}\times(12\sqrt{2})^2=72\sqrt{3}\ (\mathrm{cm}^2)$

(삼각뿔 C$-$BGD의 부피)$=$(삼각뿔 D$-$BGC의 부피)

이므로

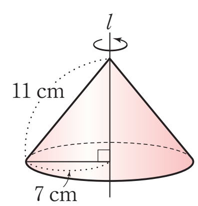
$\frac{1}{3}\times\triangle BGD\times\overline{CI}=\frac{1}{3}\times\triangle BGC\times\overline{CD}$

$\frac{1}{3}\times72\sqrt{3}\times\overline{CI}=\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times12\times12\right)\times12$

$24\sqrt{3}\,\overline{CI}=288$

$\therefore \overline{CI}=4\sqrt{3}\ (\mathrm{cm})$

10 주어진 직각삼각형을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체는 오른쪽 그림과 같은 원뿔이다.



이때 원뿔의 높이는

$\sqrt{11^2-7^2}=6\sqrt{2}\ (\mathrm{cm})$

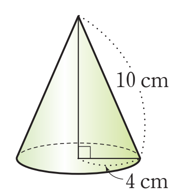
따라서 구하는 입체도형의 부피는

$\frac{1}{3}\times\pi\times7^2\times6\sqrt{2}=98\sqrt{2}\pi\ (\mathrm{cm}^3)$

11 밑면인 원의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$2\pi\times10\times\frac{144}{360}=2\pi r$ $\quad\therefore r=4$ ······ [30 %]

이때 주어진 전개도로 원뿔을 만들면 오른쪽 그림과 같으므로



(높이)$=\sqrt{10^2-4^2}=2\sqrt{21}\ (\mathrm{cm})$ ······ [30 %]

$\therefore$ (부피)$=\frac{1}{3}\times\pi\times4^2\times2\sqrt{21}$

$=\frac{32\sqrt{21}}{3}\pi\ (\mathrm{cm}^3)$ ······ [40 %]

12 단면인 원의 반지름의 길이를 r cm라 하면
$2\pi r=4\sqrt{5}\pi \qquad \therefore r=2\sqrt{5}$
즉 $\overline{HA}=2\sqrt{5}$ cm이므로
$\triangle OHA$에서
$\overline{OH}=\sqrt{6^2-(2\sqrt{5})^2}=4\,(cm)$

2 피타고라스 정리의 입체도형에의 활용 (2)

개념 확인 86쪽~88쪽

1. (1) $8\sqrt{2}$ cm (2) $4\sqrt{2}$ cm (3) $\dfrac{256\sqrt{2}}{3}$ cm^3

2. (1) $2\sqrt{3}$ cm (2) $\dfrac{4\sqrt{6}}{3}$ cm (3) $\dfrac{16\sqrt{2}}{3}$ cm^3

3. (1) 5, 3, $\sqrt{73}$ cm (2) 4, 3, $\sqrt{74}$ cm

1 (1) □ABCD는 정사각형이므로
$\overline{AC}=\sqrt{2}\times 8=8\sqrt{2}\,(cm)$

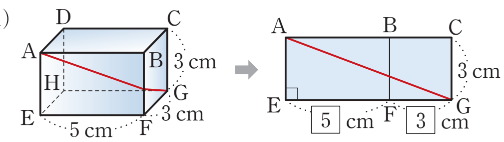
(2) $\overline{AH}=\dfrac{1}{2}\overline{AC}=\dfrac{1}{2}\times 8\sqrt{2}=4\sqrt{2}\,(cm)$이므로
$\triangle OAH$에서
$\overline{OH}=\sqrt{8^2-(4\sqrt{2})^2}=4\sqrt{2}\,(cm)$

(3) (부피)$=\dfrac{1}{3}\times(8\times 8)\times 4\sqrt{2}=\dfrac{256\sqrt{2}}{3}\,(cm^3)$

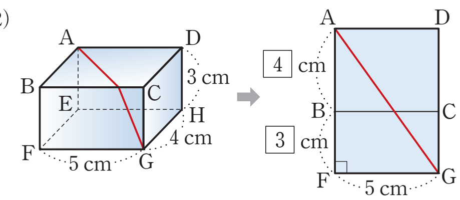
2 (1) $\triangle BCD$는 정삼각형이므로
$\overline{DM}=\dfrac{\sqrt{3}}{2}\times 4=2\sqrt{3}\,(cm)$

(2) 점 H는 $\triangle BCD$의 무게중심이므로
$\overline{DH}=\dfrac{2}{3}\overline{DM}=\dfrac{2}{3}\times 2\sqrt{3}=\dfrac{4\sqrt{3}}{3}\,(cm)$
따라서 $\triangle AHD$에서
$\overline{AH}=\sqrt{4^2-\left(\dfrac{4\sqrt{3}}{3}\right)^2}=\dfrac{4\sqrt{6}}{3}\,(cm)$

(3) $\triangle BCD=\dfrac{\sqrt{3}}{4}\times 4^2=4\sqrt{3}\,(cm^2)$이므로
(부피)$=\dfrac{1}{3}\times 4\sqrt{3}\times\dfrac{4\sqrt{6}}{3}=\dfrac{16\sqrt{2}}{3}\,(cm^3)$

3 (1)


위의 그림의 전개도에서 최단 거리는 $\overline{AG}$의 길이와 같으므로
(최단 거리)$=\overline{AG}=\sqrt{(5+3)^2+3^2}=\sqrt{73}\,(cm)$

(2)


위의 그림의 전개도에서 최단 거리는 $\overline{AG}$의 길이와 같으므로
(최단 거리)$=\overline{AG}=\sqrt{5^2+(4+3)^2}=\sqrt{74}\,(cm)$

STEP 1 89쪽

1-1. 높이 : $2\sqrt{7}$ cm, 부피 : $\dfrac{32\sqrt{7}}{3}$ cm^3

1-2. 높이 : 7 cm, 부피 : $\dfrac{448}{3}$ cm^3

2-1. 높이 : $4\sqrt{6}$ cm, 부피 : $144\sqrt{2}$ cm^3

2-2. 높이 : 6 cm, 부피 : $27\sqrt{3}$ cm^3

3-1. 10π cm **3-2.** $5\sqrt{5}\pi$ cm

1-1 $\overline{AC}=\sqrt{2}\times 4=4\sqrt{2}\,(cm)$
$\overline{AH}=\dfrac{1}{2}\overline{AC}=\dfrac{1}{2}\times 4\sqrt{2}=2\sqrt{2}\,(cm)$이므로
$\triangle OAH$에서
$\overline{OH}=\sqrt{6^2-(2\sqrt{2})^2}=2\sqrt{7}\,(cm)$
따라서 정사각뿔의 높이는 $2\sqrt{7}$ cm이다.
$\therefore$ (부피)$=\dfrac{1}{3}\times(4\times 4)\times 2\sqrt{7}=\dfrac{32\sqrt{7}}{3}\,(cm^3)$

1-2 $\overline{AC}=\sqrt{2}\times 8=8\sqrt{2}\,(cm)$
$\overline{AH}=\dfrac{1}{2}\overline{AC}=\dfrac{1}{2}\times 8\sqrt{2}=4\sqrt{2}\,(cm)$이므로
$\triangle OAH$에서
$\overline{OH}=\sqrt{9^2-(4\sqrt{2})^2}=7\,(cm)$

따라서 정사각뿔의 높이는 7 cm이다.

$\therefore$ (부피)$=\frac{1}{3}\times(8\times8)\times7=\frac{448}{3}$ (cm^3)

2-1 $\overline{\text{DM}}=\frac{\sqrt{3}}{2}\times12=6\sqrt{3}$ (cm),

$\overline{\text{DH}}=\frac{2}{3}\overline{\text{DM}}=\frac{2}{3}\times6\sqrt{3}=4\sqrt{3}$ (cm)이므로

$\triangle$AHD에서

$\overline{\text{AH}}=\sqrt{12^2-(4\sqrt{3})^2}=4\sqrt{6}$ (cm)

따라서 정사면체의 높이는 $4\sqrt{6}$ cm이다.

이때 $\triangle\text{BCD}=\frac{\sqrt{3}}{4}\times12^2=36\sqrt{3}$ (cm^2)이므로

(부피)$=\frac{1}{3}\times36\sqrt{3}\times4\sqrt{6}=144\sqrt{2}$ (cm^3)

2-2 $\overline{\text{DM}}=\frac{\sqrt{3}}{2}\times3\sqrt{6}=\frac{9\sqrt{2}}{2}$ (cm),

$\overline{\text{DH}}=\frac{2}{3}\overline{\text{DM}}=\frac{2}{3}\times\frac{9\sqrt{2}}{2}=3\sqrt{2}$ (cm)이므로

$\triangle$AHD에서

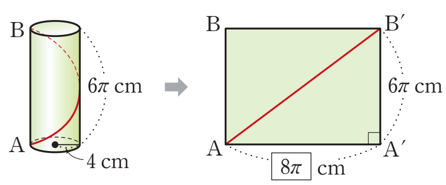
$\overline{\text{AH}}=\sqrt{(3\sqrt{6})^2-(3\sqrt{2})^2}=6$ (cm)

따라서 정사면체의 높이는 6 cm이다.

이때 $\triangle\text{BCD}=\frac{\sqrt{3}}{4}\times(3\sqrt{6})^2=\frac{27\sqrt{3}}{2}$ (cm^2)이므로

(부피)$=\frac{1}{3}\times\frac{27\sqrt{3}}{2}\times6=27\sqrt{3}$ (cm^3)

3-1 밑면인 원의 둘레의 길이는 $2\pi\times4=8\pi$ (cm)

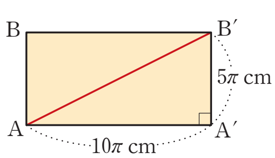


위의 그림의 전개도에서 최단 거리는 $\overline{\text{AB}'}$의 길이와 같으므로

(최단 거리)$=\overline{\text{AB}'}=\sqrt{(8\pi)^2+(6\pi)^2}=10\pi$ (cm)

3-2 밑면인 원의 둘레의 길이는 $2\pi\times5=10\pi$ (cm)

오른쪽 그림의 전개도에서 최단 거리는 $\overline{\text{AB}'}$의 길이와 같으므로



(최단 거리)

$=\overline{\text{AB}'}=\sqrt{(10\pi)^2+(5\pi)^2}$

$=5\sqrt{5}\pi$ (cm)

STEP 2 90쪽~91쪽

1-2. (1) $2\sqrt{6}$ cm (2) $\frac{32\sqrt{6}}{3}$ cm^3

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

3-2. $2\sqrt{13}\pi$ cm **4-2.** $2\sqrt{3}$ cm

1-2 (1) $\overline{\text{AC}}=\sqrt{2}\times4=4\sqrt{2}$ (cm)이므로

$\overline{\text{AH}}=\frac{1}{2}\overline{\text{AC}}=\frac{1}{2}\times4\sqrt{2}=2\sqrt{2}$ (cm)

따라서 $\triangle$OAH에서

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

(2) (부피)$=\frac{1}{3}\times(4\times4)\times2\sqrt{6}=\frac{32\sqrt{6}}{3}$ (cm^3)

2-2 (1) 정사면체의 한 모서리의 길이를 x cm라 하면

$\frac{\sqrt{6}}{3}x=2\sqrt{3}$ $\quad\therefore x=3\sqrt{2}$

따라서 정사면체의 한 모서리의 길이는 $3\sqrt{2}$ cm이다.

(2) 정사면체의 한 모서리의 길이를 x cm라 하면

$\frac{\sqrt{2}}{12}x^3=\frac{250\sqrt{2}}{3}$, $x^3=1000$ $\quad\therefore x=10$

따라서 정사면체의 높이는

$\frac{\sqrt{6}}{3}\times10=\frac{10\sqrt{6}}{3}$ (cm)

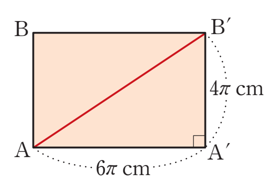
3-2 밑면인 원의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$\pi r^2=9\pi$, $r^2=9$ $\quad\therefore r=3$ $(\because r>0)$

이때 밑면인 원의 둘레의 길이는

$2\pi\times3=6\pi$ (cm)

오른쪽 그림의 전개도에서 최단 거리는 $\overline{\text{AB}'}$의 길이와 같으므로



(최단 거리)

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

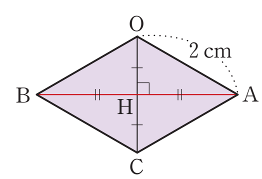
$=\sqrt{(6\pi)^2+(4\pi)^2}$

$=2\sqrt{13}\pi$ (cm)

4-2 오른쪽 그림의 전개도에서

□OBCA는 마름모이므로

$\overline{\text{BA}}\perp\overline{\text{OC}}$



이때 $\overline{\text{BA}}$와 $\overline{\text{OC}}$의 교점을 H라 하면 $\triangle$OCA는 정삼각형이므로

$\overline{\text{AH}}=\frac{\sqrt{3}}{2}\times2=\sqrt{3}$ (cm)

따라서 전개도에서 최단 거리는 $\overline{BA}$의 길이와 같으므로

(최단 거리)$=\overline{BA}=2\overline{AH}$

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

STEP 3 92쪽~93쪽

01. $\sqrt{82}\ \mathrm{cm}^2$	
02. 높이 : $3\ \mathrm{cm}$, 부피 : $32\ \mathrm{cm}^3$	
03. $\frac{64}{3}\ \mathrm{cm}^3$	**04.** $72\sqrt{2}\ \mathrm{cm}^3$
05. $54\sqrt{6}\ \mathrm{cm}^3$	**06.** $2\sqrt{6}\ \mathrm{cm}^3$
07. $\frac{\sqrt{2}}{3}\ \mathrm{cm}^2$	**08.** $\sqrt{73}$
09. $6\sqrt{5}\ \mathrm{cm}$	**10.** $5\pi\ \mathrm{cm}$
11. $4\sqrt{5}\ \mathrm{cm}$	**12.** $\sqrt{21}\ \mathrm{cm}$

01 $\overline{AC}=\sqrt{2}\times4=4\sqrt{2}\ (\mathrm{cm})$

$\overline{AH}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times4\sqrt{2}=2\sqrt{2}\ (\mathrm{cm})$이므로

$\triangle OAH$에서

$\overline{OH}=\sqrt{7^2-(2\sqrt{2})^2}=\sqrt{41}\ (\mathrm{cm})$

$\therefore\ \triangle OAH=\frac{1}{2}\times2\sqrt{2}\times\sqrt{41}=\sqrt{82}\ (\mathrm{cm}^2)$

02 $\overline{AC}=\sqrt{2}\times4\sqrt{2}=8\ (\mathrm{cm})$

$\overline{AH}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times8=4\ (\mathrm{cm})$이므로 …… [40 %]

$\triangle OAH$에서

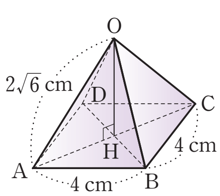
$\overline{OH}=\sqrt{5^2-4^2}=3\ (\mathrm{cm})$

따라서 정사각뿔의 높이는 $3\ \mathrm{cm}$이다. …… [30 %]

$\therefore$ (부피)$=\frac{1}{3}\times(4\sqrt{2}\times4\sqrt{2})\times3$

$=32\ (\mathrm{cm}^3)$ …… [30 %]

03 주어진 전개도로 만들어지는 정사각뿔은 오른쪽 그림과 같다.



$\overline{AC}=\sqrt{2}\times4=4\sqrt{2}\ (\mathrm{cm})$

$\overline{AH}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times4\sqrt{2}$

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

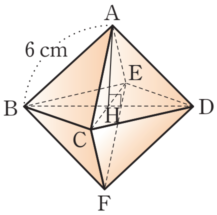
이므로 $\triangle OAH$에서

$\overline{OH}=\sqrt{(2\sqrt{6})^2-(2\sqrt{2})^2}=4\ (\mathrm{cm})$

$\therefore$ (부피)$=\frac{1}{3}\times(4\times4)\times4=\frac{64}{3}\ (\mathrm{cm}^3)$

04 주어진 정팔면체는 모든 모서리의 길이가 $6\ \mathrm{cm}$인 정사각뿔 2개를 밑면이 꼭 맞게 붙인 것과 같다.

오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 □BCDE에 내린 수선을 발을 H라 하면



$\overline{BD}=\sqrt{2}\times6=6\sqrt{2}\ (\mathrm{cm})$

$\overline{BH}=\frac{1}{2}\overline{BD}=\frac{1}{2}\times6\sqrt{2}$

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

이므로 $\triangle ABH$에서

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

이때 정사각뿔의 부피는

$\frac{1}{3}\times(6\times6)\times3\sqrt{2}=36\sqrt{2}\ (\mathrm{cm}^3)$

$\therefore$ (정팔면체의 부피)$=2\times36\sqrt{2}=72\sqrt{2}\ (\mathrm{cm}^3)$

05 $\overline{DM}=\frac{\sqrt{3}}{2}\times6\sqrt{3}=9\ (\mathrm{cm})$

$\overline{DH}=\frac{2}{3}\overline{DM}=\frac{2}{3}\times9=6\ (\mathrm{cm})$이므로

$\triangle AHD$에서

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

$\triangle BCD=\frac{\sqrt{3}}{4}\times(6\sqrt{3})^2=27\sqrt{3}\ (\mathrm{cm}^2)$이므로

(부피)$=\frac{1}{3}\times27\sqrt{3}\times6\sqrt{2}=54\sqrt{6}\ (\mathrm{cm}^3)$

06 $\overline{DM}=\frac{3}{2}\overline{DH}=\frac{3}{2}\times2=3\ (\mathrm{cm})$

정사면체의 한 모서리의 길이를 $x\ \mathrm{cm}$라 하면

$\frac{\sqrt{3}}{2}x=3\qquad\therefore\ x=2\sqrt{3}$

따라서 정사면체의 부피는

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

07 $\overline{DM}=\frac{\sqrt{3}}{2}\times2=\sqrt{3}\ (\mathrm{cm})$

$\overline{MH}=\frac{1}{3}\overline{DM}=\frac{1}{3}\times\sqrt{3}=\frac{\sqrt{3}}{3}\ (\mathrm{cm})$이므로

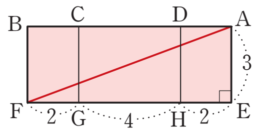
$\overline{AM}=\frac{\sqrt{3}}{2}\times2=\sqrt{3}\ (\mathrm{cm})$

$\triangle AMH$에서

$\overline{AH}=\sqrt{(\sqrt{3})^2-\left(\frac{\sqrt{3}}{3}\right)^2}=\frac{2\sqrt{6}}{3}\ (\mathrm{cm})$

$\therefore\ \triangle AMH=\frac{1}{2}\times\frac{\sqrt{3}}{3}\times\frac{2\sqrt{6}}{3}=\frac{\sqrt{2}}{3}\ (\mathrm{cm}^2)$

08 오른쪽 그림의 전개도에서 최단 거리는 $\overline{AF}$의 길이와 같으므로



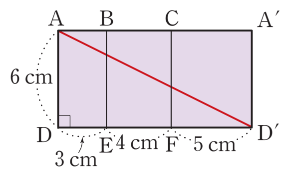
(최단 거리)

$=\overline{AF}=\sqrt{(2+4+2)^2+3^2}$

$=\sqrt{73}$

09 $\triangle$ABC에서 $\overline{AC}=\sqrt{3^2+4^2}=5\,(\text{cm})$ …… [30 %]

오른쪽 그림의 전개도에서 최단 거리는 $\overline{AD'}$의 길이와 같으므로



(최단 거리)

$=\overline{AD'}$

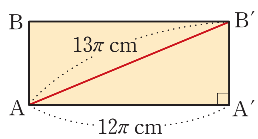
$=\sqrt{(3+4+5)^2+6^2}$

$=6\sqrt{5}\,(\text{cm})$ …… [70 %]

10 밑면인 원의 둘레의 길이는

$2\pi\times6=12\pi\,(\text{cm})$

오른쪽 그림의 전개도에서 최단 거리는 $\overline{AB'}$의 길이와 같고 $\overline{AB'}=13\pi$ cm이므로

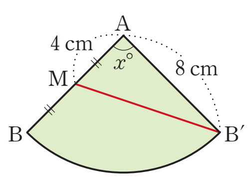


$\overline{A'B'}=\sqrt{(13\pi)^2-(12\pi)^2}$

$=5\pi\,(\text{cm})$

따라서 원기둥의 높이는 5π cm이다.

11 오른쪽 그림의 전개도에서 부채꼴의 중심각의 크기를 $x°$라 하면



$2\pi\times8\times\dfrac{x}{360}=2\pi\times2$

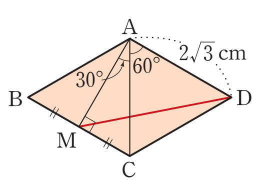
$\therefore x=90$

이때 $\angle MAB'=90°$이므로 $\triangle MAB'$는 직각삼각형이다.

따라서 전개도에서 최단 거리는 $\overline{MB'}$의 길이와 같으므로

(최단 거리)$=\overline{MB'}=\sqrt{4^2+8^2}=4\sqrt{5}\,(\text{cm})$

12 오른쪽 그림의 전개도에서 $\triangle$ABC, $\triangle$ACD는 정삼각형이므로



$\overline{AM}=\dfrac{\sqrt{3}}{2}\times2\sqrt{3}=3\,(\text{cm})$

이때 $\angle MAC=30°$, $\angle CAD=60°$이므로

$\angle MAD=90°$

따라서 전개도에서 최단 거리는 $\overline{MD}$의 길이와 같으므로

(최단 거리)$=\overline{MD}=\sqrt{3^2+(2\sqrt{3})^2}=\sqrt{21}\,(\text{cm})$

5. 삼각비

1 삼각비의 뜻

개념 확인

96쪽

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

STEP 1

97쪽

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

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

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

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

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

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

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

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) $\sin A=\dfrac{6}{10}=\dfrac{3}{5}$

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

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

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

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

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

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

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

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

(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 98쪽~100쪽

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

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

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

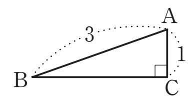
2-2 $\sin B=\frac{\overline{AC}}{8\sqrt{3}}$이므로 $\frac{1}{2}=\frac{\overline{AC}}{8\sqrt{3}}$

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

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

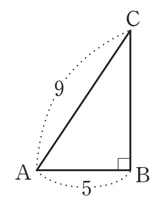


$\overline{BC}=\sqrt{3^2-1^2}=2\sqrt{2}$

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 $\triangle ABC$와 $\triangle DBE$에서

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

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

$\angle BAC=\angle BDE=x$

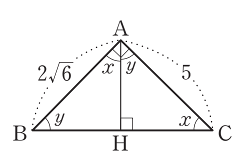
$\triangle ABC$에서 $\overline{BC}=\sqrt{5^2-3^2}=4$

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 $\angle CBA=\angle CAH=y$

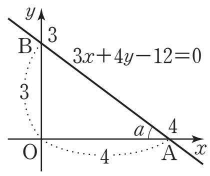
$\triangle ABC$에서 $\overline{BC}=\sqrt{(2\sqrt{6})^2+5^2}=7$

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



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

$\therefore \mathrm{A}(4, 0)$

$3x+4y-12=0$에 $x=0$을 대입하면

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

$\therefore \mathrm{B}(0, 3)$

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

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

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

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

STEP 3 101쪽~102쪽

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

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

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

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

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

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

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

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

⑤ $\cos B=\dfrac{3}{6}=\dfrac{1}{2}$

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

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

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

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

$2\overline{\mathrm{BC}}=30 \qquad \therefore \overline{\mathrm{BC}}=15$ (cm)

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

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

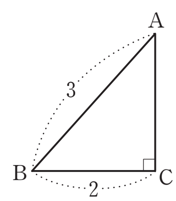
04 $\sin A=\dfrac{\overline{\mathrm{BC}}}{8}$이므로 $\dfrac{\sqrt{2}}{2}=\dfrac{\overline{\mathrm{BC}}}{8}$

$2\overline{\mathrm{BC}}=8\sqrt{2} \qquad \therefore \overline{\mathrm{BC}}=4\sqrt{2}$ (cm)

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

$\triangle \mathrm{ABC}=\dfrac{1}{2}\times 4\sqrt{2}\times 4\sqrt{2}=16$ (cm^2)

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



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

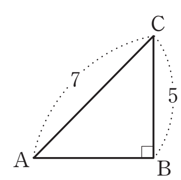
따라서 $\sin B=\dfrac{\sqrt{5}}{3}$, $\tan B=\dfrac{\sqrt{5}}{2}$이므로

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

06 $7\sin A-5=0$에서

$7\sin A=5 \qquad \therefore \sin A=\dfrac{5}{7}$ …… [30 %]

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



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

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

07 $\triangle$ABC와 $\triangle$EDC에서

$\angle \mathrm{BAC}=\angle \mathrm{DEC}=90^\circ$, $\angle$C는 공통

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

$\angle \mathrm{CBA}=\angle \mathrm{CDE}=x$

$\triangle$ABC에서

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

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

08 $\triangle$ABC와 $\triangle$EBD에서

$\angle \mathrm{BCA}=\angle \mathrm{BDE}=90^\circ$, $\angle$B는 공통

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

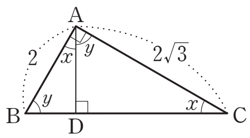
$\angle \mathrm{BAC}=\angle \mathrm{BED}$

△BED에서

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

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

09 △ABC ∽ △DBA



(AA 닮음)이므로

$\angle BCA=\angle BAD=x$

△ABC ∽ △DAC

(AA 닮음)이므로 $\angle CBA=\angle CAD=y$

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

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

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

∴ $\sin x+\cos y=\dfrac{1}{2}+\dfrac{1}{2}=1$

10 $y=\dfrac{3}{2}x+3$에 $y=0$을 대입하면

$0=\dfrac{3}{2}x+3,\ \dfrac{3}{2}x=-3$ ∴ $x=-2$

∴ $A(-2, 0)$

$y=\dfrac{3}{2}x+3$에 $x=0$을 대입하면 $y=3$

∴ $B(0, 3)$ …… [40 %]

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

∴ $\sin a=\dfrac{\overline{BO}}{\overline{AB}}=\dfrac{3}{\sqrt{13}}=\dfrac{3\sqrt{13}}{13}$ …… [30 %]

11 (1) $\overline{FH}=\sqrt{2}\times4=4\sqrt{2}$

(2) $\overline{BH}=\sqrt{3}\times4=4\sqrt{3}$

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

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

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

12 (1) $\overline{AM}=\dfrac{\sqrt{3}}{2}\times6=3\sqrt{3}$

(2) $\overline{DM}=\overline{AM}=3\sqrt{3}$이므로

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

(3) △AMH에서

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

(4) △AMH에서

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

다른 풀이

(3) $\overline{AH}=\dfrac{\sqrt{6}}{3}\times6=2\sqrt{6}$

2 삼각비의 값

개념 확인

103쪽~106쪽

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

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) $\sin30^\circ+\cos60^\circ=\dfrac{1}{2}+\dfrac{1}{2}=1$

(2) $\tan60^\circ-\cos30^\circ=\sqrt{3}-\dfrac{\sqrt{3}}{2}=\dfrac{\sqrt{3}}{2}$

(3) $\cos45^\circ\times\sin45^\circ=\dfrac{\sqrt{2}}{2}\times\dfrac{\sqrt{2}}{2}=\dfrac{1}{2}$

(4) $\tan30^\circ\div\sin60^\circ=\dfrac{\sqrt{3}}{3}\div\dfrac{\sqrt{3}}{2}$

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

2 (1) $\sin55^\circ=\dfrac{\overline{AB}}{\overline{OA}}=\dfrac{\overline{AB}}{1}=\overline{AB}=0.8192$

(2) $\cos55^\circ=\dfrac{\overline{OB}}{\overline{OA}}=\dfrac{\overline{OB}}{1}=\overline{OB}=0.5736$

(3) $\tan55^\circ=\dfrac{\overline{CD}}{\overline{OD}}=\dfrac{\overline{CD}}{1}=\overline{CD}=1.4281$

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

$\sin35^\circ=\dfrac{\overline{OB}}{\overline{OA}}=\dfrac{\overline{OB}}{1}=\overline{OB}=0.5736$

(5) $\cos35^\circ=\dfrac{\overline{AB}}{\overline{OA}}=\dfrac{\overline{AB}}{1}=\overline{AB}=0.8192$

3 (1) $\sin90^\circ+\tan0^\circ=1+0=1$

(2) $\cos0^\circ-\sin90^\circ=1-1=0$

(3) $\sin0^\circ+\cos90^\circ-\tan0^\circ=0+0-0=0$

(4) $(\cos90^\circ+\sin90^\circ)\div\cos0^\circ=(0+1)\div1=1$

STEP 1 107쪽

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 $\frac{\sqrt{3}}{2}=\frac{x}{8}$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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 108쪽~111쪽

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. ②

5-2. (1) 0 (2) $\sqrt{3}$ (3) 0 (4) $\frac{\sqrt{3}}{6}$

6-2. ②

6-3. $\tan 0^\circ, \cos 70^\circ, \sin 45^\circ, \cos 0^\circ$

7-2. 13° **8-2.** $x=8.452, y=18.126$

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 $\sin 45^\circ=\dfrac{2\sqrt{3}}{y}$이므로

$\dfrac{\sqrt{2}}{2}=\dfrac{2\sqrt{3}}{y}$, $\sqrt{2}y=4\sqrt{3}$ $\quad\therefore y=2\sqrt{6}$

(2) $\triangle$BCD에서 $\sin 45^\circ=\dfrac{x}{6\sqrt{2}}$이므로

$\dfrac{\sqrt{2}}{2}=\dfrac{x}{6\sqrt{2}}$, $2x=12$ $\quad\therefore x=6$

$\triangle$ABC에서 $\sin 60^\circ=\dfrac{6}{y}$이므로

$\dfrac{\sqrt{3}}{2}=\dfrac{6}{y}$, $\sqrt{3}y=12$ $\quad\therefore y=4\sqrt{3}$

4-2 ① $\sin x=\dfrac{\overline{AB}}{\overline{OA}}=\dfrac{\overline{AB}}{1}=\overline{AB}$

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

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

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

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

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

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

(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) $\sin 90^\circ\times\cos 30^\circ-\cos 0^\circ\times\tan 30^\circ$

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

$=\dfrac{\sqrt{3}}{2}-\dfrac{\sqrt{3}}{3}=\dfrac{\sqrt{3}}{6}$

6-2 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 $\sin 30^\circ=\dfrac{1}{2}$, $\cos 60^\circ=\dfrac{1}{2}$이므로 $\sin 30^\circ=\cos 60^\circ$

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

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

6-3 $\cos 0^\circ=1$, $\tan 0^\circ=0$

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

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

따라서 작은 것부터 차례대로 나열하면

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

7-2 $\sin 15^\circ=0.2588$이므로 $x=15^\circ$

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

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

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

8-2 $\triangle$ABC에서 $\angle B=180^\circ-(90^\circ+25^\circ)=65^\circ$

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

삼각비의 표에서 $\cos 65^\circ=0.4226$이므로

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

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

삼각비의 표에서 $\sin 65^\circ=0.9063$이므로

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

STEP 3 112쪽~113쪽

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

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

06. 1.8537 **07.** ①, ④ **08.** ④ **09.** $\dfrac{3\sqrt{3}}{2}$

10. ⑤ **11.** 1.7575 **12.** 14.122

13. (1) 50° (2) 0.7660 (3) 1.1918

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

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

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

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

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

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

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

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

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

03 $\tan 30^\circ=\dfrac{x}{2\sqrt{3}}$이므로 $\dfrac{\sqrt{3}}{3}=\dfrac{x}{2\sqrt{3}}$

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

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

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

04 $\tan 45^\circ=\dfrac{\overline{BC}}{4\sqrt{3}}$이므로 $1=\dfrac{\overline{BC}}{4\sqrt{3}}$

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

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

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

05 $\tan 30^\circ=\dfrac{3}{\overline{BC}}$이므로 $\dfrac{\sqrt{3}}{3}=\dfrac{3}{\overline{BC}}$

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

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

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

06 $\cos y=\dfrac{\overline{AB}}{\overline{OA}}=\dfrac{\overline{AB}}{1}=\overline{AB}=0.7431$

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

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

07 ① $\sin x=\dfrac{\overline{AB}}{\overline{OA}}=\dfrac{\overline{AB}}{1}=\overline{AB}$

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

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

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

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

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

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

08 ① $\cos 90^\circ\times\sin 45^\circ=0\times\dfrac{\sqrt{2}}{2}=0$

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

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

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

$=0\times1+1=1$

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

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

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

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

09 $\cos 0^\circ\times\tan 60^\circ+\sin 60^\circ\div\sin 90^\circ$

$=1\times\sqrt{3}+\dfrac{\sqrt{3}}{2}\div1$

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

10 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.

11 $\sin 28^\circ=0.4695$이므로 $x=28^\circ$

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

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

$=0.8829+0.8746$

$=1.7575$

12 $\triangle ABC$에서 $\angle A=180^\circ-(42^\circ+90^\circ)=48^\circ$

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

삼각비의 표에서 $\sin 48^\circ=0.7431$이므로

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

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

삼각비의 표에서 $\cos 48^\circ=0.6691$이므로

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

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

13 (1) $\cos x=\dfrac{\overline{OB}}{\overline{OA}}=\dfrac{\overline{OB}}{1}=\overline{OB}=0.6428$

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

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

$\therefore \overline{AB}=0.7660$

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

$\therefore \overline{CD}=1.1918$

6. 삼각비의 활용

1 삼각비의 활용 (1)

개념 확인 116쪽~118쪽

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

2 (1) $\triangle$AHC에서

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

(2) $\triangle$AHC에서

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

(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

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

(2) $\triangle$ABC에서

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

STEP 1 119쪽

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) $3+\sqrt{3}$

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

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

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

$\cos 25^\circ=\frac{x}{20}$이므로

$x=20\cos 25^\circ=20\times0.91=18.2$

$\sin 25^\circ=\frac{y}{20}$이므로

$y=20\sin 25^\circ=20\times0.42=8.4$

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

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

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

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

2-2 (1) $\triangle$BCH에서

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

(2) $\triangle$BCH에서

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

(3) $\triangle$ABC에서

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

$\triangle$ABH에서

$\tan 45^\circ=\frac{5}{\overline{AH}}$이므로 $\overline{AH}=\frac{5}{\tan 45^\circ}=5$

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

3-1 (1) $\triangle$ABH에서

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

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

(2) $\triangle$AHC에서

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

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

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

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

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

3-2 (1) $\triangle$ABH에서

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

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

(2) $\triangle$ACH에서

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

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

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

(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 120쪽~122쪽

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

$\tan 40^\circ=\frac{\overline{AC}}{6}$에서 $\overline{AC}=6\tan 40^\circ$

$\tan 50^\circ=\frac{6}{\overline{AC}}$에서 $\overline{AC}=\frac{6}{\tan 50^\circ}$

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

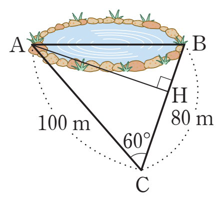
2-2 $\triangle$ABC에서

$\tan 38^\circ=\frac{\overline{CB}}{10}$이므로

$\overline{CB}=10\tan 38^\circ=10\times 0.78=7.8$ (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

$\overline{AH}=100\sin 60^\circ$

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

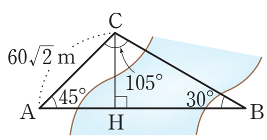
$\overline{CH}=100\cos 60^\circ=100\times\frac{1}{2}=50$ (m)

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

$\overline{CH}=60\sqrt{2}\sin 45^\circ=60\sqrt{2}\times\frac{\sqrt{2}}{2}=60$ (m)

$\overline{AH}=60\sqrt{2}\cos 45^\circ=60\sqrt{2}\times\frac{\sqrt{2}}{2}=60$ (m)

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

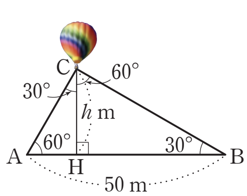
$\triangle$CHB에서 $\tan 30^\circ=\frac{60}{\overline{BH}}$이므로

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

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

$\triangle$CHB에서

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

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

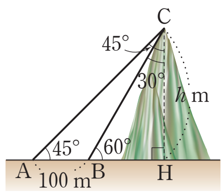
이때 $\overline{AB}=\overline{AH}+\overline{BH}$이므로

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

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

따라서 $\overline{CH}$의 길이는 $\frac{25\sqrt{3}}{2}$ 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

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

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

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

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

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

STEP 3 123쪽~124쪽

01. ④ **02.** 2.86 m **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

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

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

02 (가로등의 높이)$=2\tan 55^\circ=2\times 1.43=2.86$ (m)

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

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

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

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

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

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

따라서 부러지기 전 나무의 높이는

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

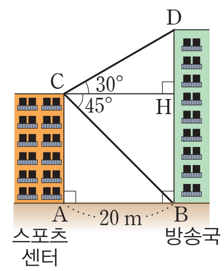
04 $\triangle$ABC에서 $\tan 25^\circ=\frac{\overline{AC}}{5}$이므로

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

따라서 가로등의 높이는

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

05 오른쪽 그림의 $\triangle$DCH에서



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

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

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

$\triangle$CBH에서

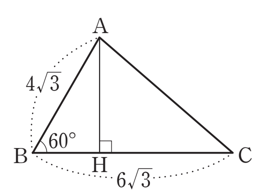
$\tan 45^\circ=\frac{\overline{BH}}{20}$이므로

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

따라서 방송국 건물의 높이는

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

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



$\triangle$ABH에서

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

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

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

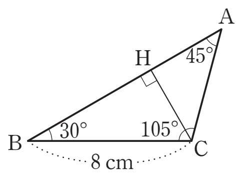
$=4\sqrt{3}\times\frac{1}{2}=2\sqrt{3}$

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

따라서 $\triangle$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

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

$\quad=4\sqrt{3}\,(\text{cm})$ …… [20 %]

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

△ABC에서

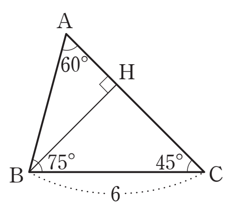
$\angle A=180^\circ-(30^\circ+105^\circ)=45^\circ$

△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



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

$\quad=45^\circ$

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

△BCH에서

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

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

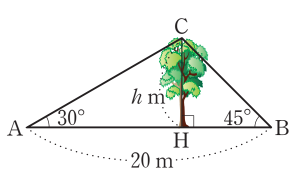
△ABH에서

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

∠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

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

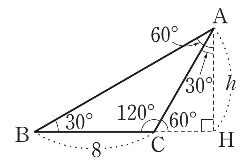
이때 $\overline{AB}=\overline{AH}+\overline{BH}$이므로

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

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

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

10 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AH}=h$라 하면



△ABH에서

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

$\quad=60^\circ$

이므로

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

△ACH에서

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

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

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

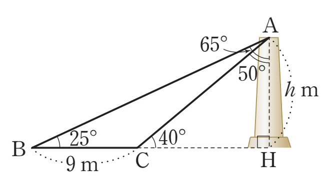
이때 $\overline{BC}=\overline{BH}-\overline{CH}$이므로

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

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

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

11 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AH}=h$ m라 하면



△ABH에서

∠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 125쪽~127쪽

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) $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 13\times 8\times \sin 60^\circ$
$=\frac{1}{2}\times 13\times 8\times \frac{\sqrt{3}}{2}=26\sqrt{3}$

(2) $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 10\times 12\times \sin(180^\circ-135^\circ)$
$=\frac{1}{2}\times 10\times 12\times \sin 45^\circ$
$=\frac{1}{2}\times 10\times 12\times \frac{\sqrt{2}}{2}=30\sqrt{2}$

2 (1) $\square ABCD=4\times 6\times \sin 60^\circ$
$=4\times 6\times \frac{\sqrt{3}}{2}=12\sqrt{3}$

(2) $\square ABCD=9\times 12\times \sin(180^\circ-150^\circ)$
$=9\times 12\times \sin 30^\circ$
$=9\times 12\times \frac{1}{2}=54$

3 (1) $\square ABCD=\frac{1}{2}\times 6\times 9\times \sin 45^\circ$
$=\frac{1}{2}\times 6\times 9\times \frac{\sqrt{2}}{2}=\frac{27\sqrt{2}}{2}$

(2) $\square ABCD=\frac{1}{2}\times 8\times 10\times \sin(180^\circ-120^\circ)$
$=\frac{1}{2}\times 8\times 10\times \sin 60^\circ$
$=\frac{1}{2}\times 8\times 10\times \frac{\sqrt{3}}{2}=20\sqrt{3}$

STEP 1 128쪽

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) $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 7\times 6\times \sin 45^\circ$
$=\frac{1}{2}\times 7\times 6\times \frac{\sqrt{2}}{2}=\frac{21\sqrt{2}}{2}$

(2) $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 5\times 4\times \sin(180^\circ-120^\circ)$
$=\frac{1}{2}\times 5\times 4\times \sin 60^\circ$
$=\frac{1}{2}\times 5\times 4\times \frac{\sqrt{3}}{2}=5\sqrt{3}$

1-2 (1) $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 6\times 8\times \sin 60^\circ$
$=\frac{1}{2}\times 6\times 8\times \frac{\sqrt{3}}{2}=12\sqrt{3}$

(2) $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 10\times 11\times \sin(180^\circ-135^\circ)$
$=\frac{1}{2}\times 10\times 11\times \sin 45^\circ$
$=\frac{1}{2}\times 10\times 11\times \frac{\sqrt{2}}{2}=\frac{55\sqrt{2}}{2}$

2-1 (1) $\square ABCD=6\times 8\times \sin(180^\circ-120^\circ)$
$=6\times 8\times \sin 60^\circ$
$=6\times 8\times \frac{\sqrt{3}}{2}=24\sqrt{3}$

(2) $\square ABCD=8\times 10\times \sin 45^\circ$
$=8\times 10\times \frac{\sqrt{2}}{2}=40\sqrt{2}$

2-2 (1) $\square ABCD$는 평행사변형이므로 $\overline{AD}=\overline{BC}=9$
$\therefore$ $\square ABCD=8\times 9\times \sin(180^\circ-135^\circ)$
$=8\times 9\times \sin 45^\circ$
$=8\times 9\times \frac{\sqrt{2}}{2}=36\sqrt{2}$

(2) $\square ABCD=9\times 10\times \sin 30^\circ$
$=9\times 10\times \frac{1}{2}=45$

3-1 (1) $\square ABCD=\frac{1}{2}\times 7\times 8\times \sin 45^\circ$
$=\frac{1}{2}\times 7\times 8\times \frac{\sqrt{2}}{2}$
$=14\sqrt{2}$

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

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

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

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

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

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

STEP 2 129쪽~131쪽

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°

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

$=12\sin B$

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

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

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

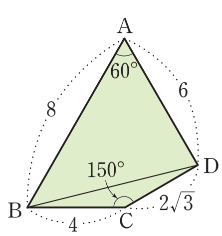
$=\frac{1}{2}\times5\times\overline{\text{AB}}\times\sin45^\circ$

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

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

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

3-2 오른쪽 그림과 같이 $\overline{\text{BD}}$를 그으면



$\square\text{ABCD}$

$=\triangle\text{ABD}+\triangle\text{BCD}$

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

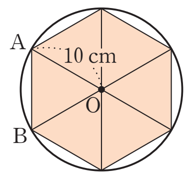
$+\frac{1}{2}\times4\times2\sqrt{3}\times\sin(180^\circ-150^\circ)$

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

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

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

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



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

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

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

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

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

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

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 132쪽~133쪽

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.** $8\sqrt{2}$ cm^2
08. 60°	**09.** $3\sqrt{2}$	**10.** $14\sqrt{3}$ cm^2	**11.** $6\sqrt{2}$

12. (1) $24\sqrt{3}$ (2) $\triangle\text{ABD}=3x$, $\triangle\text{ADC}=2x$ (3) $\frac{24\sqrt{3}}{5}$

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

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

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

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 $\overline{AC}=8\tan 60^\circ=8\sqrt{3}$

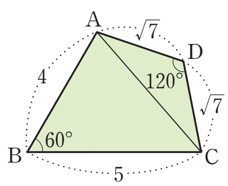
$\therefore\ \square ABCD=\triangle ABC+\triangle ACD$

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

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

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

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

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

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

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

08 $\square ABCD=3\sqrt{3}\times 4\sqrt{6}\times \sin B=36\sqrt{2}\sin B$

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

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

09 $\square ABCD$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 %]

10 $\square ABCD=\frac{1}{2}\times 7\times 8\times \sin 60^\circ$

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

11 $\square ABCD=\frac{1}{2}\times \overline{AC}\times 6\times \sin(180^\circ-150^\circ)$

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

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

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

12 (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

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

7. 원과 직선

1 원의 현

개념 확인 136쪽~137쪽

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 $\overline{AB}=2\overline{BM}=2\times6=12$ (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 138쪽

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

$\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times16=8$ (cm)

$\therefore x=8$

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

$\overline{BM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times6=3$ (cm)

$\therefore x=3$

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

$\overline{AB}=2\overline{AM}=2\times9=18$ (cm)

$\therefore x=18$

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

$\overline{AB}=2\overline{AM}=2\times4=8$ (cm)

$\therefore x=8$

(2) $\overline{BM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times10=5$ (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)

$\overline{AB}=2\overline{AM}=2\times3\sqrt{3}=6\sqrt{3}$ (cm)

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

(2) $\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times16=8$ (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

$\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times14=7$ (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

$\overline{CN}=\frac{1}{2}\overline{CD}=\frac{1}{2}\times8=4$ (cm)

$\therefore x=4$

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

$\therefore x=7$

STEP 2 139쪽~141쪽

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

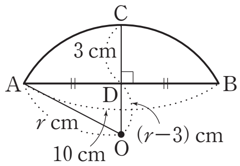
$\triangle OMA$에서

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

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

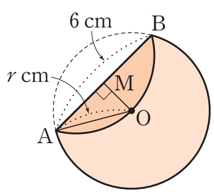
(2) $\overline{AB}\perp\overline{OC}$이므로 $\overline{AM}=\overline{BM}=5$ cm
$\overline{OC}=\overline{OA}=x$ cm이므로 $\overline{OM}=(x-2)$ cm
$\triangle$OAM에서
$x^2=5^2+(x-2)^2$, $4x=29$
$\therefore x=\dfrac{29}{4}$

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



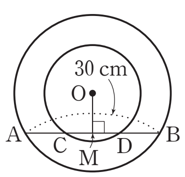
$\overline{DO}=(r-3)$ cm
이때 $\overline{AD}=\dfrac{1}{2}\overline{AB}=\dfrac{1}{2}\times10=5$ (cm)이므로
$\triangle$AOD에서
$r^2=5^2+(r-3)^2$, $6r=34$
$\therefore r=\dfrac{17}{3}$
따라서 원의 반지름의 길이는 $\dfrac{17}{3}$ cm이다.

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



$\overline{AM}=\dfrac{1}{2}\overline{AB}=\dfrac{1}{2}\times6=3$ (cm)
$\overline{OM}=\dfrac{r}{2}$ cm이므로
$\triangle$AOM에서
$r^2=3^2+\left(\dfrac{r}{2}\right)^2$, $\dfrac{3}{4}r^2=9$
$r^2=12$ $\quad\therefore r=2\sqrt{3}$ ($\because r>0$)
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



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

5-2 (1) $\overline{CD}\perp\overline{ON}$이므로
$\overline{CN}=\dfrac{1}{2}\overline{CD}=\dfrac{1}{2}\times30=15$
$\triangle$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
$\overline{DN}=\dfrac{1}{2}\overline{CD}=\dfrac{1}{2}\times16=8$
$\triangle$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
$\angle x=\angle ABC=\dfrac{1}{2}\times(180^\circ-70^\circ)=55^\circ$
(2) $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{AB}=\overline{AC}$
즉 $\triangle$ABC는 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이므로
$\angle ABC=\angle ACB=72^\circ$
$\therefore \angle x=180^\circ-(72^\circ+72^\circ)=36^\circ$

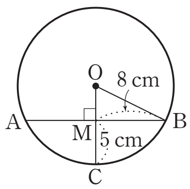
STEP 3 142쪽~143쪽

01. $2\sqrt{3}$ cm	**02.** $4\sqrt{5}$ cm	**03.** $\dfrac{89}{10}$ 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 r cm라 하면



$\overline{OM}=(r-5)$ cm …… [30 %]

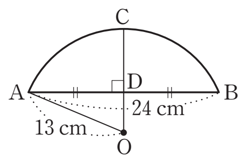
△OMB에서

$r^2=8^2+(r-5)^2$ …… [40 %]

$10r=89$ $\quad\therefore r=\dfrac{89}{10}$

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

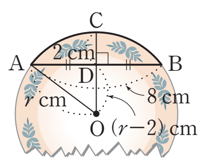


$\overline{AD}=\dfrac{1}{2}\overline{AB}=\dfrac{1}{2}\times24=12$ (cm)

△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

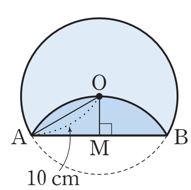
이때 $\overline{AD}=\dfrac{1}{2}\overline{AB}=\dfrac{1}{2}\times8=4$ (cm)이므로

△AOD에서 $r^2=4^2+(r-2)^2$

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

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

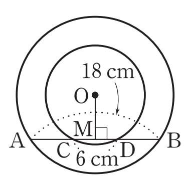


$\overline{OM}=\dfrac{1}{2}\times10=5$ (cm)

△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

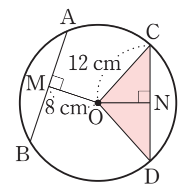
$\overline{CN}=\dfrac{1}{2}\overline{CD}=\dfrac{1}{2}\times14=7$ (cm)

△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 %]

△ONC에서

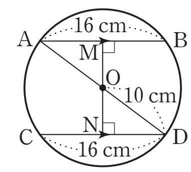
$\overline{CN}=\sqrt{12^2-8^2}=4\sqrt{5}$ (cm) …… [25 %]

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

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

$=\dfrac{1}{2}\times8\sqrt{5}\times8=32\sqrt{5}$ (cm^2) …… [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)

△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 △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 □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 △ABC는 정삼각형이다.

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

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

$\therefore$ △ABC$=\dfrac{\sqrt{3}}{4}\times6^2=9\sqrt{3}$ (cm^2)

2 원의 접선

개념 확인

144쪽~145쪽

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

146쪽

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 △APO에서

$\overline{PA}=\sqrt{5^2-2^2}=\sqrt{21}$ (cm)

$\overline{PB}=\overline{PA}=\sqrt{21}$ cm

$\therefore x=\sqrt{21}$

(2) $\angle PAO=90^\circ$이므로 △AOP에서

$\overline{PA}=\sqrt{12^2-6^2}=6\sqrt{3}$ (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 △PBA는 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 △BPO에서

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

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

$\therefore x=12$

(2) $\angle PBO=90^\circ$이므로 △PBO에서

$\overline{PB}=\sqrt{10^2-4^2}=2\sqrt{21}$ (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 △PBA는 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
147쪽~151쪽

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)

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

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

$\therefore$ $\triangle OAP=\frac{1}{2}\times15\times8=60$ (cm^2)

2-2 $\angle PAO=90^\circ$이므로

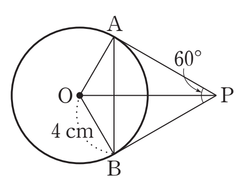
$\angle PAB=90^\circ-23^\circ=67^\circ$

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

$\angle PBA=\angle PAB=67^\circ$

$\therefore$ $\angle APB=180^\circ-(67^\circ+67^\circ)=46^\circ$

3-2 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OP}$를 그으면



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

$\therefore$ $\angle OPB=\frac{1}{2}\angle APB$

$=\frac{1}{2}\times60^\circ=30^\circ$

$\triangle OBP$에서 $\tan30^\circ=\frac{\overline{OB}}{\overline{BP}}=\frac{4}{\overline{BP}}$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

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

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

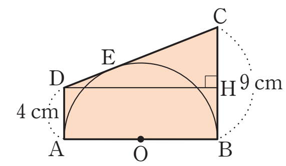
또 $\overline{CE}=\overline{CF}=1$ cm이므로

$\overline{BC}=\overline{BE}+\overline{CE}=2+1=3$ (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)

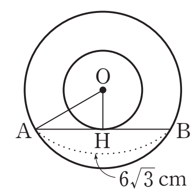
$\triangle CDH$에서

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

따라서 사다리꼴 ABCD의 넓이는

$\frac{1}{2}\times(4+9)\times12=78$ (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 $\overline{AB}\perp\overline{OH}$

$\therefore$ $\overline{AH}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times6\sqrt{3}=3\sqrt{3}$ (cm)

$\triangle OAH$에서

$(2r)^2=(3\sqrt{3})^2+r^2$, $3r^2=27$

$r^2=9$ $\quad\therefore$ $r=3$ ($\because$ $r>0$)

따라서 큰 원의 반지름의 길이는

$2r=2\times3=6$ (cm)

7-2 $\overline{BD}=\overline{BE}=7$ cm이므로

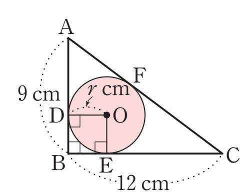
$\overline{AF}=\overline{AD}=10-7=3$ (cm)

$\therefore$ $\overline{CE}=\overline{CF}=8-3=5$ (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

$15=(9-r)+(12-r)$

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

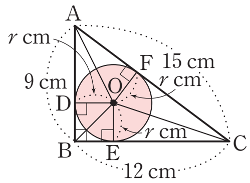
따라서 원 O의 넓이는

$\pi\times3^2=9\pi$ (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 152쪽~153쪽

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

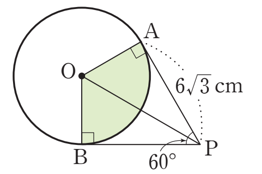
$\overline{PB}=\sqrt{9^2-3^2}=6\sqrt{2}\ (cm)$

$\therefore \overline{PA}=\overline{PB}=6\sqrt{2}$ 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)$=\pi\times6^2\times\frac{120}{360}=12\pi\ (cm^2)$

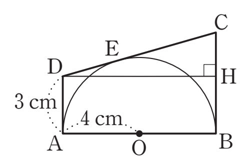
05 $\overline{AC}=\overline{AT}=\overline{PT}-\overline{PA}=10-7=3\ (cm)$

$\overline{PT'}=\overline{PT}=10$ 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

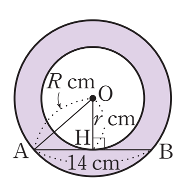
$\overline{DE}=\overline{DA}=3$ cm이므로 $\overline{DC}=(x+3)$ cm …… [30 %]

$\triangle CDH$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 교점을 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

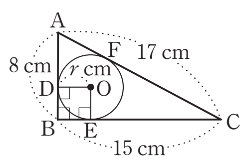
$7^2+r^2=R^2\qquad \therefore R^2-r^2=49$

$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)
$=$(큰 원의 넓이)$-$(작은 원의 넓이)
$=\pi(R^2-r^2)=49\pi\ (\text{cm}^2)$

08 $\overline{BD}=\overline{BE}=5$ cm이므로
$\overline{AF}=\overline{AD}=7-5=2\ (\text{cm})$
$\overline{CF}=\overline{CE}=6$ cm이므로
$\overline{AC}=\overline{AF}+\overline{CF}=2+6=8\ (\text{cm})$

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 오른쪽 그림에서 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 ⋯⋯ [50 %]
이때 $\overline{AC}=\overline{AF}+\overline{CF}$이므로
$17=(8-r)+(15-r)$, $2r=6$
$\therefore r=3$ ⋯⋯ [30 %]
따라서 원 O의 둘레의 길이는
$2\pi\times 3=6\pi\ (\text{cm})$ ⋯⋯ [20 %]

11 원의 지름의 길이가 $2\times 6=12\ (\text{cm})$이므로
$\overline{AB}=12$ cm
$\overline{AD}+\overline{BC}=\overline{AB}+\overline{CD}$
$=12+15=27\ (\text{cm})$
$\therefore$ □ABCD$=\frac{1}{2}\times(\overline{AD}+\overline{BC})\times\overline{AB}$
$=\frac{1}{2}\times 27\times 12=162\ (\text{cm}^2)$

12 $\overline{AF}=\overline{BF}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times 6=3\ (\text{cm})$이므로
$\overline{AE}=\overline{AF}=3$ cm, $\overline{BG}=\overline{BF}=3$ cm
$\therefore \overline{CH}=\overline{CG}=10-3=7\ (\text{cm})$
$\overline{EI}=x$ cm라 하면 $\overline{IH}=\overline{EI}=x$ cm이므로
$\overline{ID}=10-(3+x)=7-x\ (\text{cm})$
△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.

8. 원주각

1 원주각

개념 확인

156쪽~159쪽

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

1 (1) $\angle x=\frac{1}{2}\angle AOB=\frac{1}{2}\times 120^\circ=60^\circ$
(2) $\angle x=2\angle APB=2\times 45^\circ=90^\circ$

2 (1) $\angle x=\angle APB=38^\circ$
(2) $\overline{AB}$는 원 O의 지름이므로
$\angle ACB=90^\circ$
△ABC에서
$\angle x=180^\circ-(90^\circ+55^\circ)=35^\circ$

3 (1) $\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{CD}$이므로
$\angle CQD=\angle APB=27^\circ$
$\therefore x=27$
(2) $\angle APB=\angle CQD$이므로
$\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{CD}=10$ cm
$\therefore x=10$
(3) $\angle APB:\angle CQD=\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{CD}$이므로
$20^\circ:60^\circ=3:x$, $1:3=3:x$
$\therefore x=9$

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 160쪽

1-1. (1) 58° (2) 46° (3) 40° (4) 65° 연구 $\frac{1}{2}$, 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) $\angle x=\frac{1}{2}\angle AOB=\frac{1}{2}\times 116^\circ=58^\circ$

(2) $\angle APB=\frac{1}{2}\angle AOB=\frac{1}{2}\times 92^\circ=46^\circ$

$\triangle PAO$에서

$\overline{OP}=\overline{OA}$이므로 $\angle x=\angle APO=46^\circ$

(3) $\angle x=\angle ACB=40^\circ$

(4) $\angle BDC=\angle BAC=25^\circ$

이때 $\overline{AC}$는 원 O의 지름이므로

$\angle ADC=90^\circ$

$\therefore \angle x=\angle ADC-\angle BDC$

$=90^\circ-25^\circ=65^\circ$

1-2 (1) $\angle x=2\angle APB=2\times 63^\circ=126^\circ$

(2) $\angle AOB=360^\circ-214^\circ=146^\circ$

$\therefore \angle x=\frac{1}{2}\angle AOB=\frac{1}{2}\times 146^\circ=73^\circ$

(3) $\angle x=\angle ADB=56^\circ$

(4) $\angle BAC=\angle BDC=40^\circ$

이때 $\overline{AC}$는 원 O의 지름이므로

$\angle ABC=90^\circ$

$\triangle ABC$에서

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

2-1 (1) $\angle APB=\angle CQD$이므로

$\widehat{AB}=\widehat{CD}=3$ cm $\therefore x=3$

(2) $\angle APB : \angle BPC=\widehat{AB} : \widehat{BC}$이므로

$x^\circ : 25^\circ=8:4$, $x:25=2:1$

$\therefore x=50$

2-2 (1) $\angle APB=\angle BPC$이므로

$\widehat{BC}=\widehat{AB}=4$ cm

따라서 $\widehat{AC}=4+4=8$ (cm)이므로 $x=8$

(2) $\angle APB : \angle CQD=\widehat{AB} : \widehat{CD}$이므로

$x^\circ : 54^\circ=5:15$, $x:54=1:3$

$3x=54$ $\therefore x=18$

3-1 (1) $\angle x=\angle BAC=55^\circ$

(2) $\angle ABD=\angle ACD=40^\circ$이므로

$\triangle ABP$에서

$\angle x=180^\circ-(70^\circ+40^\circ)=70^\circ$

3-2 (1) $\angle DAC=\angle DBC=50^\circ$이므로

$\triangle APD$에서 $\angle x=50^\circ+60^\circ=110^\circ$

(2) $\triangle PCD$에서 $\angle PDC=110^\circ-25^\circ=85^\circ$

$\therefore \angle x=\angle BDC=85^\circ$

STEP 2 161쪽~165쪽

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

6-2. 66° **7-2.** 51°

8-2. 54° **9-2.** 60°

10-2. 110°

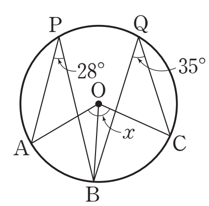
1-2 $\widehat{BAD}$에 대한 원주각의 크기가 60°이므로

$\angle BOD=2\times 60^\circ=120^\circ$

$\therefore \angle y=360^\circ-120^\circ=240^\circ$

$\angle x=\frac{1}{2}\times 240^\circ=120^\circ$

1-3 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OB}$를 그으면



$\angle AOB=2\angle APB$

$=2\times 28^\circ=56^\circ$

$\angle BOC=2\angle BQC$

$=2\times 35^\circ=70^\circ$

$\therefore \angle x=56^\circ+70^\circ=126^\circ$

2-2 $\angle PAO=\angle PBO=90^\circ$이므로

□APBO에서

$\angle AOB=360^\circ-(90^\circ+58^\circ+90^\circ)=122^\circ$

$\therefore \angle x=\frac{1}{2}\angle AOB=\frac{1}{2}\times 122^\circ=61^\circ$

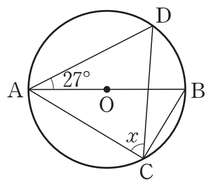
3-2 (1) $\angle x=\angle BAC=60^\circ$

$\triangle DPC$에서

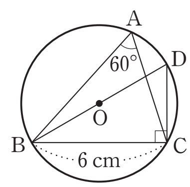
$60^\circ+\angle y=85^\circ$ $\therefore \angle y=25^\circ$

(2) $\angle x=\angle ADB=58^\circ$
$\angle DBA=\angle DCA=56^\circ$이므로
$\triangle ABC$에서
$\angle y=180^\circ-(56^\circ+30^\circ+58^\circ)=36^\circ$

4-2 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BC}$를 그으면
$\angle DCB=\angle DAB=27^\circ$
이때 $\overline{AB}$는 원 O의 지름이므로
$\angle ACB=90^\circ$
$\therefore \angle x=90^\circ-27^\circ=63^\circ$



5-2 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BO}$의 연장선이 원 O와 만나는 점을 D라 하면
$\angle BDC=\angle BAC=60^\circ$이고
$\angle BCD=90^\circ$이므로
$\triangle BCD$에서
$\sin 60^\circ=\dfrac{6}{\overline{BD}}$, $\dfrac{\sqrt{3}}{2}=\dfrac{6}{\overline{BD}}$
$\sqrt{3}\,\overline{BD}=12$ $\quad\therefore \overline{BD}=4\sqrt{3}\,(\text{cm})$
따라서 원 O의 반지름의 길이는 $2\sqrt{3}$ cm이다.

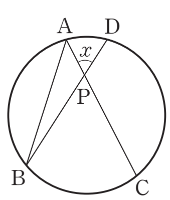


6-2 $\widehat{AB}=\widehat{CD}$이므로 $\angle ACB=\angle DBC=33^\circ$
$\triangle PBC$에서 $\angle x=33^\circ+33^\circ=66^\circ$

7-2 $\angle CAB:\angle ACD=\widehat{BC}:\widehat{AD}=3:2$이고
$\triangle ACP$에서 $\angle ACP+\angle CAP=85^\circ$이므로
$\angle CAB=85^\circ\times\dfrac{3}{3+2}=85^\circ\times\dfrac{3}{5}=51^\circ$

8-2 $\widehat{AB}:\widehat{BC}:\widehat{CA}=4:3:3$이므로
$\angle ACB:\angle BAC:\angle ABC=4:3:3$
$\therefore \angle x=180^\circ\times\dfrac{3}{4+3+3}=180^\circ\times\dfrac{3}{10}=54^\circ$

9-2 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AB}$를 그으면
$\widehat{AD}$의 길이는 원주의 $\dfrac{1}{12}$이므로
$\angle ABD=180^\circ\times\dfrac{1}{12}=15^\circ$
이때 $\widehat{AD}:\widehat{BC}=1:3$이므로
$\angle ABD:\angle BAC=1:3$, $15^\circ:\angle BAC=1:3$
$\therefore \angle BAC=45^\circ$
$\triangle ABP$에서 $\angle x=45^\circ+15^\circ=60^\circ$

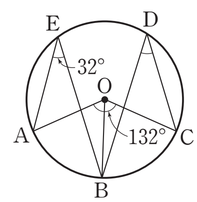


10-2 $\triangle DPB$에서 $\angle DBC=50^\circ+30^\circ=80^\circ$
네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있으므로
$\angle x=\angle DBC=80^\circ$
$\angle y=\angle PDB=30^\circ$
$\therefore \angle x+\angle y=80^\circ+30^\circ=110^\circ$

STEP 3 166쪽~168쪽

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.** 26 cm	**14.** 12°	**15.** 40°
16. 42°	**17.** 63°	**18.** ①, ④	**19.** 37°

01 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OB}$를 그으면
$\angle AOB=2\angle AEB$
$=2\times 32^\circ=64^\circ$
$\angle BOC=132^\circ-64^\circ=68^\circ$이므로
$\angle BDC=\dfrac{1}{2}\angle BOC$
$=\dfrac{1}{2}\times 68^\circ=34^\circ$



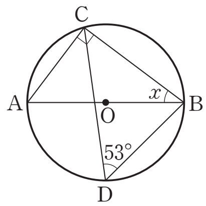
02 $\angle BOC=2\angle BAC=2\times 55^\circ=110^\circ$
$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)$=\pi\times 6^2\times\dfrac{110}{360}$
$=11\pi\,(\text{cm}^2)$

03 $\angle PAO=\angle PBO=90^\circ$이므로 □APBO에서
$\angle AOB=360^\circ-(90^\circ+50^\circ+90^\circ)=130^\circ$
이때 $\widehat{ADB}$에 대한 중심각의 크기는 $360^\circ-130^\circ=230^\circ$이므로 $\angle x=\dfrac{1}{2}\times 230^\circ=115^\circ$

04 $\angle x=\angle BAC=45^\circ$ …… [30 %]
$\triangle BCD$에서
$\angle CBD=180^\circ-(20^\circ+60^\circ+45^\circ)=55^\circ$
$\therefore \angle y=\angle CBD=55^\circ$ …… [50 %]
$\therefore \angle y-\angle x=55^\circ-45^\circ=10^\circ$ …… [20 %]

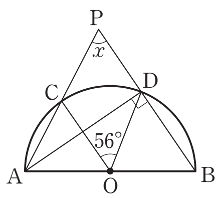
05 $\angle DBC=\angle DAC=20^\circ$
$\triangle ACQ$에서 $\angle ACB=20^\circ+35^\circ=55^\circ$
$\triangle PBC$에서 $\angle x=20^\circ+55^\circ=75^\circ$

06 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면



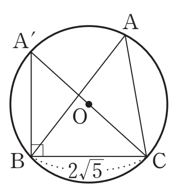
$\overline{AB}$는 원 O의 지름이므로
$\angle ACB=90°$
$\angle CAB=\angle CDB=53°$
$\triangle CAB$에서
$\angle x=180°-(53°+90°)=37°$

07 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}$를 그으면 $\overline{AB}$는 반원 O의 지름이므로



$\angle ADB=90°$
$\angle CAD=\dfrac{1}{2}\angle COD$
$=\dfrac{1}{2}\times 56°=28°$
$\triangle PAD$에서
$\angle x=180°-(90°+28°)=62°$

08 오른쪽 그림과 같이 원 O의 중심을 지나는 $\overline{A'C}$를 그으면

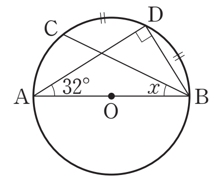


$\angle BA'C=\angle BAC$이고
$\angle A'BC=90°$이므로
$\tan A=\tan A'=\dfrac{\overline{BC}}{\overline{A'B}}=\dfrac{\sqrt{5}}{2}$
$\dfrac{2\sqrt{5}}{\overline{A'B}}=\dfrac{\sqrt{5}}{2}$, $\sqrt{5}\,\overline{A'B}=4\sqrt{5}$
$\therefore \overline{A'B}=4$
$\triangle A'BC$에서 $\overline{A'C}=\sqrt{(2\sqrt{5})^2+4^2}=6$
따라서 원 O의 반지름의 길이는 3이다.

09 $\overline{AB}$는 원 O의 지름이므로 $\angle ACB=90°$
이때 $\overline{AB}=2\overline{OB}=2\times 5=10$ (cm)이므로 …… [30 %]
$\triangle ABC$에서
$\overline{BC}=10\cos 30°=10\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}=5\sqrt{3}$ (cm) …… [30 %]
$\overline{AC}=10\sin 30°=10\times\dfrac{1}{2}=5$ (cm) …… [30 %]
따라서 $\triangle ABC$의 둘레의 길이는
$\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CA}=10+5\sqrt{3}+5$
$=15+5\sqrt{3}$ (cm) …… [10 %]

10 $\widehat{AB}=\widehat{BC}$이므로
$\angle BAC=\angle ADB=28°$
$\overline{BD}$는 원 O의 지름이므로 $\angle BAD=90°$
$\therefore \angle x=90°-28°=62°$

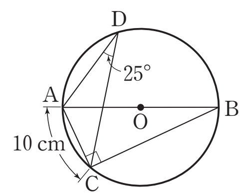
11 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$를 그으면



$\overline{AB}$는 원 O의 지름이므로
$\angle ADB=90°$
$\widehat{CD}=\widehat{DB}$이므로
$\angle CBD=\angle DAB=32°$
$\triangle DAB$에서
$32°+(\angle x+32°)+90°=180°$
$\therefore \angle x=26°$

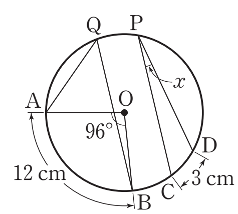
12 $\triangle ABP$에서 $\angle BAP=75°-30°=45°$
$\angle BAC : \angle ABD=\widehat{BC} : \widehat{AD}$이므로
$45° : 30°=15 : \widehat{AD}$, $3 : 2=15 : \widehat{AD}$
$3\widehat{AD}=30$ $\therefore \widehat{AD}=10$ (cm)

13 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면 $\overline{AB}$는 원 O의 지름이므로



$\angle ACB=90°$
$\angle ABC=\angle ADC=25°$이므로
$\triangle ACB$에서
$\angle BAC=180°-(90°+25°)=65°$
$\angle ADC : \angle BAC=\widehat{AC} : \widehat{CB}$이므로
$25° : 65°=10 : \widehat{CB}$, $5 : 13=10 : \widehat{CB}$
$5\widehat{CB}=130$ $\therefore \widehat{CB}=26$ (cm)

14 오른쪽 그림과 같이 원 O 위의 한 점 Q를 잡아 $\overline{AQ}$, $\overline{BQ}$를 그으면

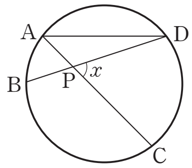


$\angle AQB=\dfrac{1}{2}\angle AOB$
$=\dfrac{1}{2}\times 96°=48°$
$\angle AQB : \angle CPD=\widehat{AB} : \widehat{CD}$이므로
$48° : \angle x=12 : 3$, $48° : \angle x=4 : 1$
$4\angle x=48°$ $\therefore \angle x=12°$

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 $\dfrac{1}{12}$이므로
$\angle CBA=180°\times\dfrac{1}{12}=15°$
$\triangle PAB$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

$\angle ADB:\angle CAD=2:5$, $18^\circ:\angle CAD=2:5$

$2\angle CAD=90^\circ$ $\therefore \angle CAD=45^\circ$ …… [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

169쪽~170쪽

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

2. ㉡, ㉢, ㉣

1 (1) $105^\circ+\angle x=180^\circ$ $\therefore \angle x=75^\circ$

$95^\circ+\angle y=180^\circ$ $\therefore \angle y=85^\circ$

(2) $\angle x+100^\circ=180^\circ$ $\therefore \angle x=80^\circ$

$\angle y=\angle A=75^\circ$

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

171쪽

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) $85^\circ+\angle x=180^\circ$ $\therefore \angle x=95^\circ$

$65^\circ+\angle y=180^\circ$ $\therefore \angle y=115^\circ$

(2) $\triangle ABD$에서 $\angle x+60^\circ+40^\circ=180^\circ$

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

$80^\circ+\angle y=180^\circ$ $\therefore \angle y=100^\circ$

1-2 (1) $120^\circ+\angle x=180^\circ$ $\therefore \angle x=60^\circ$

$75^\circ+\angle y=180^\circ$ $\therefore \angle y=105^\circ$

(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) $\angle x=\angle A=70^\circ$

$90^\circ+\angle y=180^\circ$ $\therefore \angle y=90^\circ$

(2) $\triangle ACD$에서

$50^\circ+45^\circ+\angle x=180^\circ$ $\therefore \angle x=85^\circ$

$\angle y=\angle x=85^\circ$

2-2 (1) $\angle x+77^\circ=180^\circ$ $\therefore \angle x=103^\circ$

$\angle y=\angle A=105^\circ$

(2) $\angle x=\angle DCE=83^\circ$

$95^\circ+\angle y=180^\circ$ $\therefore \angle y=85^\circ$

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.
㉢ $\angle A+\angle C \neq 180^\circ$이므로 □ABCD는 원에 내접하지 않는다.
㉣ $\angle A+\angle C=180^\circ$이므로 □ABCD는 원에 내접한다.
따라서 □ABCD가 원에 내접하는 것은 ㉡, ㉣이다.

3-2 ㉠ $\triangle ABC$에서 $\angle B=180^\circ-(60^\circ+50^\circ)=70^\circ$
$\angle B+\angle D=180^\circ$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.

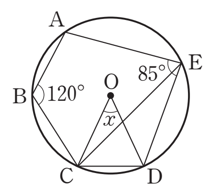
STEP 2 172쪽~174쪽

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) $\triangle ABC$에서 $\angle x=180^\circ-(45^\circ+20^\circ)=115^\circ$
□ABCD가 원에 내접하므로
$115^\circ+\angle y=180^\circ$ ∴ $\angle y=65^\circ$
(2) $\triangle ABD$에서
$\angle DAB=\angle DBA=\frac{1}{2}\times(180^\circ-42^\circ)=69^\circ$
∴ $\angle x=69^\circ$
□ABCD가 원에 내접하므로
$69^\circ+\angle y=180^\circ$ ∴ $\angle y=111^\circ$

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 $\angle x+53^\circ=100^\circ$ ∴ $\angle x=47^\circ$
(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
$\angle PBC=\angle ADC=44^\circ$
$\triangle QCD$에서 $\angle QCP=40^\circ+44^\circ=84^\circ$
$\triangle BPC$에서 $44^\circ+\angle x+84^\circ=180^\circ$
∴ $\angle x=52^\circ$

4-2 오른쪽 그림과 같이 $\overline{CE}$를 그으면


□ABCE가 원 O에 내접하므로
$120^\circ+\angle AEC=180^\circ$
∴ $\angle AEC=60^\circ$
$\angle CED=85^\circ-60^\circ=25^\circ$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
$\angle BAP+96^\circ=180^\circ$ ∴ $\angle BAP=84^\circ$
∴ $\angle x=2\angle BAP=2\times84^\circ=168^\circ$

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 $\triangle DBC$에서 $\angle BCD=180^\circ-(40^\circ+80^\circ)=60^\circ$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 175쪽~176쪽

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
$\angle x+110^\circ=180^\circ$ ∴ $\angle x=70^\circ$
$\angle y=2\angle x=2\times70^\circ=140^\circ$
∴ $\angle x+\angle y=70^\circ+140^\circ=210^\circ$

02 $\overline{BC}$는 원 O의 지름이므로 $\angle BAC=90^\circ$
□ABCD가 원 O에 내접하므로
$\angle ABC+112^\circ=180^\circ$ $\therefore \angle ABC=68^\circ$
$\triangle ABC$에서 $\angle x=180^\circ-(90^\circ+68^\circ)=22^\circ$

03 □BCDE가 원 O에 내접하므로
$85^\circ+\angle x=180^\circ$ $\therefore \angle x=95^\circ$ …… [40 %]
□ABCD가 원 O에 내접하므로
$\angle BAD+95^\circ=180^\circ$ $\therefore \angle BAD=85^\circ$ …… [20 %]
$\triangle ABF$에서 $\angle y=25^\circ+85^\circ=110^\circ$ …… [20 %]
$\therefore \angle y-\angle x=110^\circ-95^\circ=15^\circ$ …… [20 %]

04 □ABCD가 원 O에 내접하므로
$\angle CDP=\angle ABC=88^\circ$
$\triangle DCP$에서 $\angle x=180^\circ-(88^\circ+32^\circ)=60^\circ$

05 $\triangle ABD$에서 $\angle BAD=180^\circ-(45^\circ+65^\circ)=70^\circ$
□ABCD가 원 O에 내접하므로
$\angle x=\angle BAD=70^\circ$

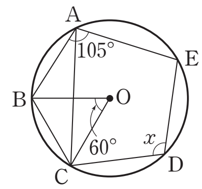
06 $\angle BAD=\frac{1}{2}\times 240^\circ=120^\circ$
□ABCD가 원 O에 내접하므로
$\angle x=\angle BAD=120^\circ$

07 □ABCE가 원 O에 내접하므로
$\angle EAB+85^\circ=180^\circ$ $\therefore \angle EAB=95^\circ$
$\therefore \angle BAD=95^\circ-30^\circ=65^\circ$
□ABCD가 원 O에 내접하므로
$\angle DCF=\angle BAD=65^\circ$

08 $\angle ABD=180^\circ-(100^\circ+48^\circ)=32^\circ$
한 호에 대한 원주각의 크기는 같으므로
$\angle y=\angle ABD=32^\circ$
$\angle BDC=\angle BAC=53^\circ$
□ABCD가 원에 내접하므로
$\angle ADC=\angle ABE=100^\circ$
즉 $\angle x+53^\circ=100^\circ$ $\therefore \angle x=47^\circ$
$\therefore \angle x-\angle y=47^\circ-32^\circ=15^\circ$

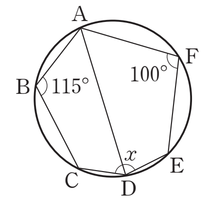
09 □ABCD가 원에 내접하므로
$\angle QAB=\angle DCB=\angle x$ …… [30 %]
$\triangle PBC$에서 $\angle PBQ=\angle x+23^\circ$ …… [30 %]
$\triangle AQB$에서
$\angle x+45^\circ+(\angle x+23^\circ)=180^\circ$ …… [30 %]
$2\angle x=112^\circ$ $\therefore \angle x=56^\circ$ …… [10 %]

10 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면



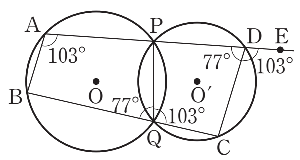
$\angle BAC=\frac{1}{2}\angle BOC$
$=\frac{1}{2}\times 60^\circ=30^\circ$
$\angle CAE=105^\circ-30^\circ=75^\circ$
□ACDE가 원 O에 내접하므로
$75^\circ+\angle x=180^\circ$ $\therefore \angle x=105^\circ$

11 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}$를 그으면



□ABCD가 원에 내접하므로
$115^\circ+\angle CDA=180^\circ$
$\therefore \angle CDA=65^\circ$
□ADEF가 원에 내접하므로
$100^\circ+\angle ADE=180^\circ$
$\therefore \angle ADE=80^\circ$
$\therefore \angle x=\angle CDA+\angle ADE=65^\circ+80^\circ=145^\circ$

12 ① 오른쪽 그림에서



$\angle BAP=\angle PQC$
$=\angle CDE$
$=103^\circ$
즉 동위각의 크기가 같으므로
$\overline{AB}/\!/\overline{CD}$
② $\overline{AB}/\!/\overline{PQ}$인지 알 수 없다.
③ $\angle PDC=180^\circ-103^\circ=77^\circ$
④ $\angle ABQ$의 크기는 알 수 없다.
⑤ $\angle BQP=180^\circ-103^\circ=77^\circ$
따라서 옳은 것은 ①, ③이다.

13 ① $\angle CAD=\angle CBD=34^\circ$
② $\angle DCE=\angle BAD=118^\circ$
③ $\angle DCB=\angle EDC=75^\circ$ (엇각)
$\therefore \angle BAD+\angle DCB=105^\circ+75^\circ=180^\circ$
④ $\angle ADB=180^\circ-(90^\circ+35^\circ)=55^\circ$
$\therefore \angle ACB=\angle ADB$
⑤ $\angle DAC=180^\circ-(30^\circ+90^\circ)=60^\circ$
$\triangle DPB$에서 $\angle DBC=30^\circ+35^\circ=65^\circ$
$\therefore \angle DAC\neq\angle DBC$
따라서 □ABCD가 원에 내접하지 않는 것은 ⑤이다.

14 $\angle BAC=\angle BDC=68^\circ$이므로
□ABCD는 원에 내접한다.
즉 $\angle ABC+\angle ADC=180^\circ$이므로
$75^\circ+(\angle x+68^\circ)=180^\circ$ $\therefore \angle x=37^\circ$

3 접선과 현이 이루는 각

개념 확인 177쪽

1. (1) $70°$ (2) $55°$

1 (1) $\angle x=\angle \mathrm{BAT}=70°$
(2) $\angle x=\angle \mathrm{CBA}=55°$

STEP 1 178쪽

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) $\angle x=\angle \mathrm{CBA}=110°$
(2) $\triangle \mathrm{BCA}$에서
$\angle \mathrm{BCA}=180°-(35°+70°)=75°$
$\therefore \angle x=\angle \mathrm{BCA}=75°$

1-2 (1) $\angle x=\angle \mathrm{BAT}=40°$
(2) $\angle \mathrm{CBA}=\angle \mathrm{CAT}=80°$
$\triangle \mathrm{CAB}$에서
$\angle x=180°-(55°+80°)=45°$

2-1 $\angle y=\angle \mathrm{BCA}=72°$
$\angle x=180°-(51°+72°)=57°$
$\therefore \angle y-\angle x=72°-57°=15°$

2-2 $\angle x=\angle \mathrm{CAT}=85°$
$\triangle \mathrm{CAB}$에서
$\angle y=180°-(32°+85°)=63°$
$\therefore \angle x-\angle y=85°-63°=22°$

3-1 (1) $\overline{\mathrm{BC}}$는 원 O의 지름이므로 $\angle \mathrm{CAB}=90°$
$\triangle \mathrm{CAB}$에서
$\angle \mathrm{BCA}=180°-(90°+58°)=32°$
$\therefore \angle x=\angle \mathrm{BCA}=32°$
(2) $\overline{\mathrm{BC}}$는 원 O의 지름이므로 $\angle \mathrm{CAB}=90°$
$\angle \mathrm{BCA}=\angle \mathrm{BAT}=60°$
$\triangle \mathrm{CAB}$에서 $\angle x=180°-(60°+90°)=30°$

3-2 (1) $\overline{\mathrm{BC}}$는 원 O의 지름이므로 $\angle \mathrm{CAB}=90°$
$\triangle \mathrm{CAB}$에서
$\angle \mathrm{BCA}=180°-(44°+90°)=46°$
$\therefore \angle x=\angle \mathrm{BCA}=46°$
(2) $\overline{\mathrm{BC}}$는 원 O의 지름이므로 $\angle \mathrm{CAB}=90°$
$\angle \mathrm{BCA}=\angle \mathrm{BAT}=73°$
$\triangle \mathrm{CAB}$에서
$\angle x=180°-(73°+90°)=17°$

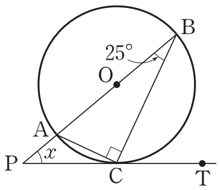
STEP 2 179쪽~181쪽

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

1-2 $\angle \mathrm{ACB}=\frac{1}{2}\angle \mathrm{AOB}=\frac{1}{2}\times 120°=60°$
$\therefore \angle x=\angle \mathrm{BCA}=60°$
$\triangle \mathrm{OAB}$에서 $\overline{\mathrm{OA}}=\overline{\mathrm{OB}}$이므로
$\angle \mathrm{OBA}=\angle \mathrm{OAB}=\frac{1}{2}\times(180°-120°)=30°$
$\angle \mathrm{CBA}=\angle \mathrm{CAT}=70°$이므로
$\angle y=70°-30°=40°$

2-2 $\square \mathrm{ABCD}$가 원에 내접하므로
$\angle \mathrm{BCD}+95°=180°$ $\therefore \angle \mathrm{BCD}=85°$
$\triangle \mathrm{BCD}$에서
$\angle \mathrm{DBC}=180°-(85°+40°)=55°$
$\therefore \angle x=\angle \mathrm{DBC}=55°$

3-2 오른쪽 그림과 같이 $\overline{\mathrm{AC}}$를 그으면 $\overline{\mathrm{AB}}$는 원 O의 지름이므로
$\angle \mathrm{ACB}=90°$
$\triangle \mathrm{ACB}$에서
$\angle \mathrm{BAC}=180°-(25°+90°)$
$=65°$
$\angle \mathrm{ACP}=\angle \mathrm{ABC}=25°$이므로
$\triangle \mathrm{APC}$에서 $\angle x=65°-25°=40°$



4-2 $\angle \mathrm{FEC}=\angle \mathrm{FDE}=62°$, $\angle \mathrm{EFC}=\angle \mathrm{EDF}=62°$이므로
$\triangle \mathrm{ECF}$에서 $\angle \mathrm{ECF}=180°-(62°+62°)=56°$
$\triangle \mathrm{ABC}$에서 $\angle x=180°-(68°+56°)=56°$

5-2 원 O에서 $\angle BTQ=\angle BAT=70^\circ$

원 O′에서 $\angle CTQ=\angle CDT=\angle x$

$\therefore \angle x=180^\circ-(70^\circ+65^\circ)=45^\circ$

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 182쪽~183쪽

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.** 45°	**11.** 55°
12. 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

$\angle COA=2\angle CBA=2\times 57^\circ=114^\circ$

$\triangle OCA$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 □ABCD가 원에 내접하므로

$104^\circ+\angle DAB=180^\circ$ $\quad\therefore \angle DAB=76^\circ$

$\triangle DAB$에서 $\angle BDA=180^\circ-(76^\circ+40^\circ)=64^\circ$

$\therefore \angle x=\angle BDA=64^\circ$

05 □ABCD가 원에 내접하므로

$72^\circ+\angle ABC=180^\circ$ $\quad\therefore \angle ABC=108^\circ$

$\triangle APB$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 $\angle BCA=\angle BAT=30^\circ$ …… [25 %]

$\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{BC}$이므로 $\angle CAB=\angle BCA=30^\circ$ …… [25 %]

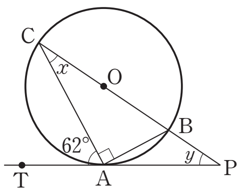
$\triangle ABC$에서

$\angle ABC=180^\circ-(30^\circ+30^\circ)=120^\circ$ …… [25 %]

따라서 □ABCD가 원에 내접하므로

$\angle ADC+120^\circ=180^\circ$ $\quad\therefore \angle ADC=60^\circ$ …… [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

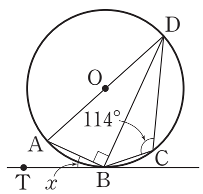
$\triangle ABC$에서

$\angle x=180^\circ-(90^\circ+62^\circ)=28^\circ$

$\angle BAP=\angle BCA=28^\circ$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 %]

□ABCD가 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 $\triangle PBA$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

$\angle x=180^\circ-(70^\circ+65^\circ)=45^\circ$

11 원 O에서 $\angle ATP=\angle ABT=45^\circ$

원 O′에서 $\angle DTP=\angle DCT=80^\circ$

$\therefore \angle x=180^\circ-(45^\circ+80^\circ)=55^\circ$

12 $\angle CDT=180^\circ-112^\circ=68^\circ$이므로

$\angle BAT=\angle BTQ=\angle CDT=68^\circ$

$\triangle ABT$에서 $\angle x=180^\circ-(68^\circ+55^\circ)=57^\circ$

9. 원주각의 활용

1 원에서 선분의 길이 사이의 관계

개념 확인

186쪽~188쪽

1. (1) 12 (2) 20

2. (1) 12 (2) 4 (3) 5

3. (1) × (2) ○ (3) ○ (4) ×

1 (1) $\overline{PA}\times\overline{PB}=\overline{PC}\times\overline{PD}$이므로

$4\times x=8\times6$, $4x=48$

$\therefore x=12$

(2) $\overline{PA}\times\overline{PB}=\overline{PC}\times\overline{PD}$이므로

$5\times16=4\times x$, $4x=80$

$\therefore x=20$

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

$\overline{PA}=\overline{PB}=6$

이때 $\overline{PA}\times\overline{PB}=\overline{PC}\times\overline{PD}$이므로

$6\times6=x\times3$ $\therefore x=12$

(2) $\overline{OD}=\overline{OC}=6$이므로

$\overline{OP}=\overline{OD}-\overline{PD}=6-2=4$

이때 $\overline{PA}\times\overline{PB}=\overline{PC}\times\overline{PD}$이므로

$5\times x=(6+4)\times2$, $5x=20$ $\therefore x=4$

(3) $\overline{OC}=\overline{OD}=5$이므로

$\overline{PC}=\overline{OP}-\overline{OC}=7-5=2$

이때 $\overline{PA}\times\overline{PB}=\overline{PC}\times\overline{PD}$이므로

$3\times(3+x)=2\times(7+5)$, $9+3x=24$

$3x=15$ $\therefore x=5$

3 (1) $3\times11\neq5\times6$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있지 않다.

(2) $2\times8=4\times4$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.

(3) $3\times(3+5)=4\times(4+2)$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.

(4) $4\times(4+4)\neq2\times(2+8)$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있지 않다.

STEP 1

189쪽

1-1. (1) 6 (2) 16 연구 $\overline{PB}$

1-2. (1) 8 (2) 12

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

2-2. (1) $\frac{15}{2}$ (2) $\frac{23}{2}$

3-1. 10 연구 $\overline{PB}$

3-2. 8

1-1 (1) $\overline{PA}\times\overline{PB}=\overline{PC}\times\overline{PD}$이므로

$x\times4=8\times3$, $4x=24$ $\therefore x=6$

(2) $\overline{PA}\times\overline{PB}=\overline{PC}\times\overline{PD}$이므로

$2\times x=4\times8$, $2x=32$ $\therefore x=16$

1-2 (1) $\overline{PA}\times\overline{PB}=\overline{PC}\times\overline{PD}$이므로

$5\times x=4\times10$, $5x=40$ $\therefore x=8$

(2) $\overline{PA}\times\overline{PB}=\overline{PC}\times\overline{PD}$이므로

$4\times9=3\times x$, $3x=36$ $\therefore x=12$

2-1 (1) $\overline{AB}\perp\overline{CD}$이므로 $\overline{PC}=\overline{PD}=x$

$\overline{PA}\times\overline{PB}=\overline{PC}\times\overline{PD}$이므로

$9\times2=x\times x$, $x^2=18$

$\therefore x=3\sqrt{2}$ ($\because x>0$)

(2) $\overline{OA}=\overline{OB}=5$이므로 $\overline{PB}=2+5+5=12$

$\overline{PA}\times\overline{PB}=\overline{PC}\times\overline{PD}$이므로

$2\times12=4\times(4+x)$, $24=16+4x$

$4x=8$ $\therefore x=2$

2-2 (1) $\overline{OA}=\overline{OB}=9$이므로 $\overline{OP}=9-3=6$

$\overline{PA}\times\overline{PB}=\overline{PC}\times\overline{PD}$이므로

$3\times(6+9)=6\times x$, $6x=45$

$\therefore x=\frac{15}{2}$

(2) $\overline{OC}=\overline{OD}=x$

$\overline{PA}\times\overline{PB}=\overline{PC}\times\overline{PD}$이므로

$6\times(6+12)=4\times(4+2x)$, $108=16+8x$

$8x=92$ $\therefore x=\frac{23}{2}$

3-1 $\overline{PD}\times\overline{PA}=\overline{PC}\times\overline{PB}$이므로

$5\times(5+7)=6\times x$, $6x=60$

$\therefore x=10$

3-2 $\overline{PA}\times\overline{PD}=\overline{PB}\times\overline{PC}$이므로

$6\times(6+2)=4\times(4+x)$, $48=16+4x$

$4x=32$　　$\therefore x=8$

STEP 2　190쪽~193쪽

1-2. (1) 8　(2) 6	**2-2.** $10\sqrt{3}$ cm
3-2. (1) 5　(2) 8	**4-2.** $2\sqrt{7}$ cm
5-2. ㉠, ㉣	**6-2.** $\frac{18}{5}$
7-2. 6	**8-2.** 12

1-2 (1) $\overline{PC}=x$라 하면 $\overline{PA}\times\overline{PB}=\overline{PC}\times\overline{PD}$이므로

$4\times16=x\times x$, $x^2=64$

$\therefore x=8\ (\because x>0)$

따라서 $\overline{PC}$의 길이는 8이다.

(2) $\overline{PC}=x$라 하면

$\overline{PA}\times\overline{PB}=\overline{PC}\times\overline{PD}$이므로

$8\times(8+4)=x\times(x+10)$, $96=x^2+10x$

$x^2+10x-96=0$, $(x-6)(x+16)=0$

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

따라서 $\overline{PC}$의 길이는 6이다.

2-2 $\overline{OB}=\overline{OA}=10$ cm이므로

$\overline{PO}=\overline{PB}=\frac{1}{2}\times10=5\,(\text{cm})$

$\overline{PC}=x$ cm라 하면 $\overline{AB}\perp\overline{CD}$이므로 $\overline{PD}=\overline{PC}=x$ cm

$\overline{PA}\times\overline{PB}=\overline{PC}\times\overline{PD}$이므로

$(10+5)\times5=x\times x$, $x^2=75$

$\therefore x=5\sqrt{3}\ (\because x>0)$

즉 $\overline{PC}=5\sqrt{3}$ cm이므로

$\overline{CD}=2\overline{PC}=2\times5\sqrt{3}=10\sqrt{3}\,(\text{cm})$

3-2 (1) $\overline{PA}=7-x$, $\overline{PB}=7+x$

$\overline{PA}\times\overline{PB}=\overline{PC}\times\overline{PD}$이므로

$(7-x)(7+x)=4\times6$, $49-x^2=24$

$x^2=25$　　$\therefore x=5\ (\because x>0)$

(2) $\overline{PA}=x-4$, $\overline{PB}=x+4$

$\overline{PA}\times\overline{PB}=\overline{PC}\times\overline{PD}$이므로

$(x-4)(x+4)=6\times8$, $x^2-16=48$

$x^2=64$　　$\therefore x=8\ (\because x>0)$

4-2 원 O의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$\overline{PA}=(8-r)$ cm, $\overline{PB}=(8+r)$ cm

이때 $\overline{PA}\times\overline{PB}=\overline{PC}\times\overline{PD}$이므로

$(8-r)(8+r)=4\times(4+5)$, $64-r^2=36$

$r^2=28$　　$\therefore r=2\sqrt{7}\ (\because r>0)$

따라서 원 O의 반지름의 길이는 $2\sqrt{7}$ cm이다.

5-2 ㉠ $2\times6=4\times3$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.

㉡ $6\times(6+3)\neq4\times(4+8)$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있지 않다.

㉢ $6\times8\neq10\times4$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있지 않다.

㉣ $4\times15=5\times(5+7)$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.

따라서 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있는 것은 ㉠, ㉣이다.

6-2 원 O에서 $\overline{PA}\times\overline{PB}=\overline{PE}\times\overline{PF}$이고

원 O′에서 $\overline{PC}\times\overline{PD}=\overline{PE}\times\overline{PF}$이므로

$\overline{PA}\times\overline{PB}=\overline{PC}\times\overline{PD}$

즉 $5\times x=(11-9)\times9$이므로

$5x=18$　　$\therefore x=\frac{18}{5}$

7-2 원 O에서 $\overline{PA}\times\overline{PB}=\overline{PE}\times\overline{PF}$이고

원 O′에서 $\overline{PC}\times\overline{PD}=\overline{PE}\times\overline{PF}$이므로

$\overline{PA}\times\overline{PB}=\overline{PC}\times\overline{PD}$

즉 $(9+3)\times2=3\times(2+x)$, $24=6+3x$

$3x=18$　　$\therefore x=6$

8-2 원 O에서 $\overline{PA}\times\overline{PB}=\overline{PE}\times\overline{PF}$이고

원 O′에서 $\overline{PC}\times\overline{PD}=\overline{PE}\times\overline{PF}$이므로

$\overline{PA}\times\overline{PB}=\overline{PC}\times\overline{PD}$

즉 $5\times(5+4)=3\times(3+x)$, $45=9+3x$

$3x=36$　　$\therefore x=12$

STEP 3　194쪽~195쪽

01. 10	**02.** ②	**03.** $9\sqrt{2}$ cm	**04.** 36π
05. 6	**06.** $2\sqrt{15}$	**07.** 59 m	**08.** ④
09. 5	**10.** ③	**11.** 10	**12.** 4 cm

01 $\overline{PB}=x$라 하면 $\overline{PA}=14-x$
$\overline{PA}\times\overline{PB}=\overline{PC}\times\overline{PD}$이므로
$(14-x)\times x=5\times 8$, $14x-x^2=40$
$x^2-14x+40=0$, $(x-4)(x-10)=0$
$\therefore x=4$ 또는 $x=10$
이때 $\overline{PA}<\overline{PB}$이므로 $\overline{PB}=10$

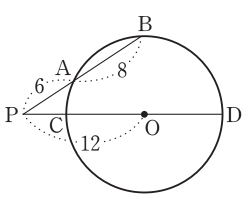
02 $\overline{PC}=x$라 하면
$\overline{PA}\times\overline{PB}=\overline{PC}\times\overline{PD}$이므로
$3\times(3+5)=x\times 2x$, $24=2x^2$
$x^2=12$ $\therefore x=2\sqrt{3}$ ($\because x>0$)
따라서 $\overline{PC}$의 길이는 $2\sqrt{3}$이다.

03 $\overline{PA}:\overline{PB}=2:1$이므로
$\overline{PB}=x$ cm라 하면 $\overline{PA}=2x$ cm …… [30 %]
$\overline{PA}\times\overline{PB}=\overline{PC}\times\overline{PD}$이므로
$2x\times x=12\times 3$, $2x^2=36$
$x^2=18$ $\therefore x=3\sqrt{2}$ ($\because x>0$) …… [40 %]
이때 $\overline{PA}=2\times 3\sqrt{2}=6\sqrt{2}$ (cm), $\overline{PB}=3\sqrt{2}$ cm이므로
$\overline{AB}=6\sqrt{2}+3\sqrt{2}=9\sqrt{2}$ (cm) …… [30 %]

04 $\overline{AB}\perp\overline{CD}$이므로 $\overline{PB}=\overline{PA}=3\sqrt{3}$
원 O의 반지름의 길이를 r라 하면
$\overline{PD}=2r-3$
$\overline{PA}\times\overline{PB}=\overline{PC}\times\overline{PD}$이므로
$3\sqrt{3}\times 3\sqrt{3}=3\times(2r-3)$, $27=6r-9$
$6r=36$ $\therefore r=6$
따라서 원 O의 넓이는 $\pi\times 6^2=36\pi$

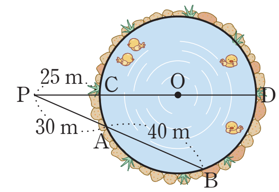
05 $\overline{PA}\times\overline{PB}=\overline{PC}\times\overline{PD}$이므로
$(8+x)(8-x)=4\times 7$, $64-x^2=28$
$x^2=36$ $\therefore x=6$ ($\because x>0$)

06 오른쪽 그림과 같이 $\overline{PO}$의 연장선이 원 O와 만나는 점을 D라 하고 원 O의 반지름의 길이를 r라 하면



$\overline{PA}\times\overline{PB}=\overline{PC}\times\overline{PD}$이므로
$6\times(6+8)=(12-r)(12+r)$
$84=144-r^2$, $r^2=60$
$\therefore r=2\sqrt{15}$ ($\because r>0$)
따라서 원 O의 반지름의 길이는 $2\sqrt{15}$이다.

07 오른쪽 그림과 같이 $\overline{PO}$의 연장선이 원 O와 만나는 점을 D라 하고 $\overline{CD}=x$ m라 하면



$\overline{PA}\times\overline{PB}=\overline{PC}\times\overline{PD}$이므로
$30\times(30+40)=25\times(25+x)$
$2100=625+25x$, $25x=1475$ $\therefore x=59$
따라서 연못의 지름의 길이는 59 m이다.

08 ① $4\times 12\neq 6\times 7$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있지 않다.
② $8\times 8\neq 6\times 10$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있지 않다.
③ $3\times(3+9)\neq 4\times(4+4)$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있지 않다.
④ $3\times(3+5)=2\times(2+10)$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.
⑤ $2\times(2+4)\neq 4\times(4+2)$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있지 않다.
따라서 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있는 것은 ④이다.

09 $\angle AEC=\angle ADC=90°$이므로 네 점 A, E, D, C는 한 원 위에 있다.
$\overline{CD}=x$라 하면 $\overline{BE}\times\overline{BA}=\overline{BD}\times\overline{BC}$이므로
$4\times(4+2)=3\times(3+x)$, $24=9+3x$
$3x=15$ $\therefore x=5$
따라서 $\overline{CD}$의 길이는 5이다.

10 ① $\angle DCE\neq\angle A$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있지 않다.
② $\angle B+\angle D\neq 180°$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있지 않다.
③ $3\times 8=6\times 4$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.
④ $\angle BAC\neq\angle BDC$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있지 않다.
⑤ $4\times(4+6)\neq 3\times(3+8)$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있지 않다.
따라서 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있는 것은 ③이다.

11 원 O에서 $\overline{PA}\times\overline{PB}=\overline{PE}\times\overline{PF}$이고
원 O′에서 $\overline{PC}\times\overline{PD}=\overline{PE}\times\overline{PF}$이므로
$\overline{PA}\times\overline{PB}=\overline{PC}\times\overline{PD}$
즉 $(4+\overline{AC})\times 2=4\times 7$, $8+2\overline{AC}=28$
$2\overline{AC}=20$ $\therefore \overline{AC}=10$

12 원 O에서 $\overline{PA}\times\overline{PB}=\overline{PE}\times\overline{PF}$이고
원 O′에서 $\overline{PC}\times\overline{PD}=\overline{PE}\times\overline{PF}$이므로
$\overline{PA}\times\overline{PB}=\overline{PC}\times\overline{PD}$
즉 $6\times(6+\overline{AB})=5\times(5+7)$, $36+6\overline{AB}=60$
$6\overline{AB}=24$ $\quad\therefore \overline{AB}=4\,(\text{cm})$

2 원에서 할선과 접선 사이의 관계

개념 확인 196쪽

1. (1) 8 (2) $\frac{9}{2}$

1 (1) $\overline{PT}^2=\overline{PA}\times\overline{PB}$이므로
$4^2=2\times x$, $2x=16$ $\quad\therefore x=8$
(2) $\overline{PT}^2=\overline{PA}\times\overline{PB}$이므로
$6^2=3\times(3+2x)$, $36=9+6x$
$6x=27$ $\quad\therefore x=\frac{9}{2}$

STEP 1 197쪽

1-1. (1) 6 (2) 5 연구 $\overline{PB}$
1-2. (1) $\sqrt{33}$ (2) 12
2-1. (1) $3\sqrt{5}$ (2) $\frac{8}{3}$
2-2. (1) $2\sqrt{14}$ (2) 3
3-1. $x=14$, $y=6\sqrt{2}$ 연구 $\overline{PB}$, $\overline{PA}$, $\overline{PD}$
3-2. $x=2$, $y=4$

1-1 (1) $\overline{PT}^2=\overline{PA}\times\overline{PB}$이므로
$x^2=4\times(4+5)=36$ $\quad\therefore x=6\ (\because x>0)$
(2) $\overline{PT}^2=\overline{PA}\times\overline{PB}$이므로
$10^2=x\times(x+15)$, $x^2+15x-100=0$
$(x-5)(x+20)=0$ $\quad\therefore x=5\ (\because x>0)$

1-2 (1) $\overline{PT}^2=\overline{PA}\times\overline{PB}$이므로
$x^2=3\times(3+8)=33$ $\quad\therefore x=\sqrt{33}\ (\because x>0)$
(2) $\overline{PT}^2=\overline{PA}\times\overline{PB}$이므로
$8^2=4\times(4+x)$, $64=16+4x$
$4x=48$ $\quad\therefore x=12$

2-1 (1) $\overline{PT}^2=\overline{PA}\times\overline{PB}$이므로
$x^2=3\times(3+12)=45$
$\therefore x=3\sqrt{5}\ (\because x>0)$
(2) $\overline{PT}^2=\overline{PA}\times\overline{PB}$이므로
$5^2=3\times(3+2x)$, $25=9+6x$
$6x=16$ $\quad\therefore x=\frac{8}{3}$

2-2 (1) $\overline{PT}^2=\overline{PA}\times\overline{PB}$이므로
$x^2=(9-5)\times(9+5)=56$
$\therefore x=2\sqrt{14}\ (\because x>0)$
(2) $\overline{PT}^2=\overline{PA}\times\overline{PB}$이므로
$4^2=(5-x)(5+x)$, $16=25-x^2$
$x^2=9$ $\quad\therefore x=3\ (\because x>0)$

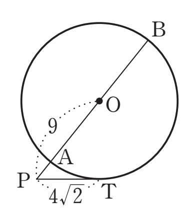
3-1 $\overline{PA}\times\overline{PB}=\overline{PC}\times\overline{PD}$이므로
$6\times(6+6)=4\times(4+x)$, $72=16+4x$
$4x=56$ $\quad\therefore x=14$
$\overline{PT}^2=\overline{PA}\times\overline{PB}$이므로
$y^2=6\times(6+6)=72$ $\quad\therefore y=6\sqrt{2}\ (\because y>0)$

3-2 $\overline{PT}^2=\overline{PA}\times\overline{PB}$이므로
$(4\sqrt{3})^2=6\times(6+x)$, $48=36+6x$
$6x=12$ $\quad\therefore x=2$
$\overline{PT}^2=\overline{PC}\times\overline{PD}$이므로
$(4\sqrt{3})^2=y\times(y+8)$, $48=y^2+8y$
$y^2+8y-48=0$, $(y-4)(y+12)=0$
$\therefore y=4\ (\because y>0)$

STEP 2 198쪽~199쪽

1-2. 7 **2-2.** (1) 8 (2) 4
3-2. (1) 8 (2) 6 **4-2.** $4\sqrt{6}$

1-2 오른쪽 그림과 같이 $\overline{PO}$의 연장선이 원 O와 만나는 점을 B라 하고 원 O의 반지름의 길이를 r라 하면
$\overline{OA}=\overline{OB}=r$
이때 $\overline{PT}^2=\overline{PA}\times\overline{PB}$이므로
$(4\sqrt{2})^2=(9-r)(9+r)$, $32=81-r^2$
$r^2=49$ $\quad\therefore r=7\ (\because r>0)$
따라서 원 O의 반지름의 길이는 7이다.



2-2 (1) $\overline{QA}\times\overline{QB}=\overline{QC}\times\overline{QT}$이므로

$\overline{QA}\times6=3\times8$　　$\therefore \overline{QA}=4$

$\overline{PT}^2=\overline{PA}\times\overline{PB}$이므로

$12^2=x\times(x+10)$, $144=x^2+10x$

$x^2+10x-144=0$, $(x-8)(x+18)=0$

$\therefore x=8\ (\because x>0)$

(2) $\overline{QA}\times\overline{QB}=\overline{QC}\times\overline{QT}$이므로

$8\times\overline{QB}=4\times12$　　$\therefore \overline{QB}=6$

$\overline{PT}^2=\overline{PA}\times\overline{PB}$이므로

$(6\sqrt{2})^2=x\times(x+14)$, $72=x^2+14x$

$x^2+14x-72=0$, $(x-4)(x+18)=0$

$\therefore x=4\ (\because x>0)$

3-2 (1) $\overline{PT}^2=\overline{PA}\times\overline{PB}$이므로

$\overline{PT}^2=4\times(4+12)=64$

$\therefore \overline{PT}=8\ (\because \overline{PT}>0)$

(2) $\triangle PAT$와 $\triangle PTB$에서

$\angle P$는 공통, $\angle PTA=\angle PBT$

따라서 $\triangle PAT\backsim\triangle PTB$ (AA 닮음)이므로

$\overline{PA}:\overline{PT}=\overline{AT}:\overline{TB}$, $4:8=\overline{AT}:12$

$8\overline{AT}=48$　　$\therefore \overline{AT}=6$

4-2 $\overline{PT}^2=\overline{PA}\times\overline{PB}$이므로

$\overline{PT}^2=3\times(3+5)=24$

$\therefore \overline{PT}=2\sqrt{6}\ (\because \overline{PT}>0)$

이때 $\overline{PT'}=\overline{PT}=2\sqrt{6}$이므로

$\overline{PT}+\overline{PT'}=2\sqrt{6}+2\sqrt{6}=4\sqrt{6}$

STEP 3　　200쪽

01. $2\sqrt{6}$	**02.** $\frac{9}{5}$ cm	**03.** 3	**04.** 8
05. 8	**06.** 5	**07.** $4\sqrt{21}$	

01 $\overline{PT}^2=\overline{PA}\times\overline{PB}$이므로

$\overline{PT}^2=(12-10)\times12=24$

$\therefore \overline{PT}=2\sqrt{6}\ (\because \overline{PT}>0)$

02 $\overline{PT}$는 원 O의 접선이므로 $\angle PTB=90^\circ$　　…… [30 %]

$\triangle BPT$에서

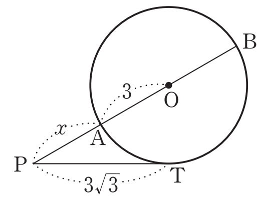
$\overline{BP}=\sqrt{3^2+4^2}=5$ (cm)　　…… [40 %]

이때 $\overline{PT}^2=\overline{PA}\times\overline{PB}$이므로

$3^2=\overline{PA}\times5$, $5\overline{PA}=9$

$\therefore \overline{PA}=\frac{9}{5}$ (cm)　　…… [40 %]

03 오른쪽 그림과 같이 $\overline{PO}$의 연장선이 원 O와 만나는 점을 B라 하면 $\overline{PT}^2=\overline{PA}\times\overline{PB}$이므로



$(3\sqrt{3})^2=x\times(x+6)$

$27=x^2+6x$

$x^2+6x-27=0$, $(x-3)(x+9)=0$

$\therefore x=3\ (\because x>0)$

04 $\overline{QA}\times\overline{QB}=\overline{QC}\times\overline{QD}$이므로

$\overline{QA}\times4=2\times8$　　$\therefore \overline{QA}=4$　　…… [40 %]

$\overline{PT}^2=\overline{PA}\times\overline{PB}$이므로

$(8\sqrt{2})^2=x\times(x+8)$, $128=x^2+8x$

$x^2+8x-128=0$, $(x-8)(x+16)=0$

$\therefore x=8\ (\because x>0)$　　…… [60 %]

05 $\overline{PT}^2=\overline{PA}\times\overline{PB}$이므로

$\overline{PT}^2=3\times(3+9)=36$

$\therefore \overline{PT}=6\ (\because \overline{PT}>0)$

$\triangle PAT$와 $\triangle PTB$에서

$\angle P$는 공통, $\angle ATP=\angle TBP$

따라서 $\triangle PAT\backsim\triangle PTB$ (AA 닮음)이므로

$\overline{PA}:\overline{PT}=\overline{AT}:\overline{TB}$, $3:6=4:\overline{TB}$

$3\overline{BT}=24$　　$\therefore \overline{BT}=8$

06 원 O에서 $\overline{PT}^2=\overline{PA}\times\overline{PB}$이고

원 O′에서 $\overline{PT}^2=\overline{PC}\times\overline{PD}$이므로

$\overline{PA}\times\overline{PB}=\overline{PC}\times\overline{PD}$

즉 $3\times(3+9)=4\times(4+\overline{CD})$

$36=16+4\overline{CD}$, $4\overline{CD}=20$

$\therefore \overline{CD}=5$

07 $\overline{PT}^2=\overline{PA}\times\overline{PB}$이므로

$\overline{PT}^2=6\times(6+8)=84$

$\therefore \overline{PT}=2\sqrt{21}\ (\because \overline{PT}>0)$

이때 $\overline{PT}=\overline{PT'}$이므로

$\overline{PT}+\overline{PT'}=2\sqrt{21}+2\sqrt{21}=4\sqrt{21}$

단원 종합 문제

1쪽~3쪽

❶ 대푯값과 산포도

01. ④	**02.** 15	**03.** ②	**04.** ④	**05.** 16.5
06. 8	**07.** 6개	**08.** 140	**09.** -3	**10.** 62 kg
11. ③	**12.** $2\sqrt{2}$ cm		**13.** 10	**14.** 20.6
15. 평균 : 5, 분산 : 10	**16.** ⑤	**17.** 88	**18.** ④	

01 5회의 시험에서 x점을 받는다고 하면

$\dfrac{89+85+91+92+x}{5}=90$

$357+x=450$ $\quad\therefore x=93$

따라서 5회의 시험에서 93점을 받아야 한다.

02 $(\text{평균})=\dfrac{7+5+13+3+6+4+4}{7}=\dfrac{42}{7}=6$

자료를 작은 값에서부터 크기순으로 나열하면

3, 4, 4, 5, 6, 7, 13

(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 $(\text{평균})=\dfrac{16+13+12+28+14+13+15+9}{8}$

$=\dfrac{120}{8}=15$(분)

②, ③, ④ 자료를 작은 값에서부터 크기순으로 나열하면

9, 12, 13, 13, 14, 15, 16, 28

(중앙값)$=\dfrac{13+14}{2}=13.5$(분), (최빈값)$=13$(분)

따라서 중앙값과 최빈값은 같지 않다.

⑤ 이 자료에 14분을 추가하면

9, 12, 13, 13, 14, 14, 15, 16, 28

따라서 중앙값은 14분이므로 중앙값이 바뀐다.

05 평균이 16이므로 $\dfrac{8+12+21+x}{4}=16$

$41+x=64$ $\quad\therefore x=23$ …… [40 %]

자료를 작은 값에서부터 크기순으로 나열하면

8, 12, 21, 23

$\therefore$ (중앙값)$=\dfrac{12+21}{2}=16.5$ …… [60 %]

06 x를 제외한 자료가 모두 다르므로 최빈값을 가지려면 x는 7, 8, 10, 4, 11 중 하나이어야 한다.

따라서 최빈값은 x회이다.

$(\text{평균})=\dfrac{7+8+10+4+11+x}{6}=\dfrac{40+x}{6}$(점)

이때 평균과 최빈값이 같으므로

$\dfrac{40+x}{6}=x$, $40+x=6x$

$5x=40$ $\quad\therefore x=8$

07 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.

08 자료를 작은 값에서부터 크기순으로 나열할 때, 20번째와 21번째 변량이 속하는 계급은 모두 60점 이상 70점 미만이므로

(중앙값)$=\dfrac{60+70}{2}=65$(점) $\quad\therefore a=65$

도수가 가장 큰 계급은 70점 이상 80점 미만이므로

(최빈값)$=\dfrac{70+80}{2}=75$(점) $\quad\therefore b=75$

$\therefore a+b=65+75=140$

09 편차의 총합은 0이므로

$0+(-3)+7+x+(-1)+y=0$

$\therefore x+y=-3$

10 편차의 총합은 0이므로 민석이의 몸무게의 편차를 x kg이라 하면

$-2+3+x+5+(-4)+1=0$

$x+3=0$ $\quad\therefore x=-3$

따라서 민석이의 몸무게는

$65+(-3)=62$ (kg)

11 ① 평균보다 큰 변량의 편차는 양수이다.

② 편차는 산포도가 아니다.

④ 분산, 표준편차가 작을수록 변량이 고르게 분포되어 있다.

⑤ 산포도가 작을수록 변량은 평균을 중심으로 모여 있다.

12 편차의 총합은 0이므로

$-4+2+4+0+x=0$

$x+2=0 \quad \therefore x=-2$ …… [40 %]

$(\text{분산})=\dfrac{(-4)^2+2^2+4^2+0^2+(-2)^2}{5}$

$=\dfrac{40}{5}=8$ …… [40 %]

$\therefore$ (표준편차)$=\sqrt{8}=2\sqrt{2}$ (cm) …… [20 %]

13 $(\text{평균})=\dfrac{6+5+9+14+13+7+9}{7}$

$=\dfrac{63}{7}=9$(시간)

편차는 각각 $-3, -4, 0, 5, 4, -2, 0$이므로

$(\text{분산})=\dfrac{(-3)^2+(-4)^2+0^2+5^2+4^2+(-2)^2+0^2}{7}$

$=\dfrac{70}{7}=10$

14 $(\text{평균})=\dfrac{2\times1+6\times5+10\times5+14\times6+18\times3}{20}$

$=\dfrac{220}{20}=11$(권)

$(\text{분산})=\dfrac{(2-11)^2\times1+(6-11)^2\times5+(10-11)^2\times5+(14-11)^2\times6+(18-11)^2\times3}{20}$

$=\dfrac{412}{20}=20.6$

15 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

$(\text{평균})=\dfrac{(a-1)+(b-1)+(c-1)}{3}$

$=\dfrac{a+b+c-3}{3}=6-1=5$

$(\text{분산})=\dfrac{\{(a-1)-5\}^2+\{(b-1)-5\}^2+\{(c-1)-5\}^2}{3}$

$=\dfrac{(a-6)^2+(b-6)^2+(c-6)^2}{3}=10$

16 편차의 합은 0이므로

$-4+(-1)+x+2+y=0 \quad \therefore x+y=3$

표준편차가 $\sqrt{10}$이므로

$\dfrac{(-4)^2+(-1)^2+x^2+2^2+y^2}{5}=(\sqrt{10})^2$

$x^2+y^2+21=50 \quad \therefore x^2+y^2=29$

이때 $x^2+y^2=(x+y)^2-2xy$이므로

$29=3^2-2xy \quad \therefore xy=-10$

17 (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

$\dfrac{1200+1000}{25}=\dfrac{2200}{25}=88$

18 ① B반의 성적이 더 우수하다.

②, ③ 알 수 없다.

④, ⑤ A반의 표준편차가 더 작으므로 A반의 성적이 더 고르다.

4쪽~8쪽

❷ 피타고라스 정리 ~ ❹ 피타고라스 정리의 입체도형에의 활용

01. ②	**02.** 23	**03.** $\sqrt{5}$	**04.** 4	**05.** $5\sqrt{3}$
06. ⑤	**07.** 3 cm	**08.** ②	**09.** 196 cm^2	
10. 10 cm^2	**11.** 12	**12.** ⑤	**13.** $x=6$, $y=2\sqrt{3}$	
14. $\sqrt{21}$ cm	**15.** $\sqrt{33}$ cm	**16.** $\sqrt{3}$ km	**17.** 8π cm^2	**18.** $\dfrac{17}{4}$
19. $3\sqrt{3}$ cm	**20.** $15\sqrt{2}$ cm		**21.** $\sqrt{3}$	**22.** $24\sqrt{3}$
23. 12 cm^2	**24.** $\sqrt{6}$ cm	**25.** 4	**26.** ⑤	**27.** 15 cm
28. ④	**29.** $3\sqrt{6}$ cm		**30.** $3\sqrt{55}\pi$ cm^3	
31. 105π cm^2		**32.** $\dfrac{32\sqrt{14}}{3}$	**33.** ③	**34.** 6

01 $(x+8)^2=x^2+12^2$, $x^2+16x+64=x^2+144$

$16x=80 \quad \therefore x=5$

02 $\triangle$ABH에서 $\overline{\text{AH}}=\sqrt{25^2-20^2}=\sqrt{225}=15$

$\therefore x=15$

$\triangle$AHC에서 $\overline{\text{HC}}=\sqrt{17^2-15^2}=\sqrt{64}=8$

$\therefore y=8$

$\therefore x+y=15+8=23$

03 $\triangle$ACB에서 $\overline{\text{AC}}=\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}$

$\triangle$ADC에서 $\overline{\text{AD}}=\sqrt{(\sqrt{2})^2+1^2}=\sqrt{3}$

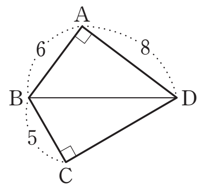
$\triangle$AED에서 $\overline{\text{AE}}=\sqrt{(\sqrt{3})^2+1^2}=\sqrt{4}=2$

따라서 $\triangle$AFE에서 $\overline{\text{AF}}=\sqrt{2^2+1^2}=\sqrt{5}$

04 $\overline{\text{AC}}=\overline{\text{AB'}}=\sqrt{2^2+2^2}=\sqrt{8}=2\sqrt{2}$

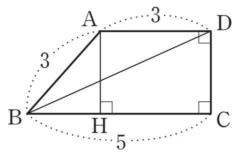
$\overline{AD}=\overline{AC'}=\sqrt{(2\sqrt{2})^2+2^2}=\sqrt{12}=2\sqrt{3}$
$\overline{AE}=\overline{AD'}=\sqrt{(2\sqrt{3})^2+2^2}=\sqrt{16}=4$

05 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$를 그으면



$\triangle ABD$에서
$\overline{BD}=\sqrt{6^2+8^2}=\sqrt{100}=10$
따라서 $\triangle BCD$에서
$\overline{CD}=\sqrt{10^2-5^2}=\sqrt{75}=5\sqrt{3}$

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



$\overline{HC}=\overline{AD}=3$, $\overline{BH}=5-3=2$
$\triangle ABH$에서 $\overline{AH}=\sqrt{3^2-2^2}=\sqrt{5}$
$\therefore \overline{DC}=\overline{AH}=\sqrt{5}$
$\triangle DBC$에서 $\overline{BD}=\sqrt{5^2+(\sqrt{5})^2}=\sqrt{30}$

07 $\overline{AD}=\frac{3}{2}\overline{AG}=\frac{3}{2}\times\frac{5}{3}=\frac{5}{2}$ (cm) …… [30 %]
이때 점 D가 직각삼각형 ABC의 외심이므로
$\overline{AD}=\overline{BD}=\overline{CD}=\frac{5}{2}$ cm
$\therefore \overline{BC}=\frac{5}{2}+\frac{5}{2}=5$ (cm) …… [40 %]
따라서 $\triangle ABC$에서
$\overline{AC}=\sqrt{5^2-4^2}=\sqrt{9}=3$ (cm) …… [30 %]

08 ①, ②, ③ $\triangle EBC$와 $\triangle ABF$에서
$\overline{EB}=\overline{AB}$, $\overline{BC}=\overline{BF}$, $\angle EBC=\angle ABF$이므로
$\triangle EBC\equiv\triangle ABF$ (SAS 합동)
$\therefore \overline{EC}=\overline{AF}$, $\angle ECB=\angle AFB$
④ $\overline{EB}/\!/\overline{DC}$이므로 $\triangle AEB=\triangle EBC$
$\overline{BF}/\!/\overline{AM}$이므로 $\triangle ABF=\triangle NBF$
$\therefore \triangle AEB=\triangle EBC=\triangle ABF$
$=\triangle NBF=\triangle NFM$
⑤ $\triangle AEB=\triangle NBF$이므로
$\square ADEB=2\triangle AEB=2\triangle NBF=\square BFMN$

09 $\triangle AEH\equiv\triangle BFE\equiv\triangle CGF\equiv\triangle DHG$ (SAS 합동)
이므로 $\overline{HE}=\overline{EF}=\overline{FG}=\overline{GH}$
$\angle HEF=\angle EFG=\angle FGH=\angle GHE=90^\circ$
따라서 $\square EFGH$는 정사각형이다.
이때 $\square EFGH=100\ cm^2$이므로
$\overline{EH}=\sqrt{100}=10$ (cm) ($\because \overline{EH}>0$)
$\triangle AEH$에서 $\overline{AE}=\sqrt{10^2-6^2}=\sqrt{64}=8$ (cm)
따라서 $\overline{AB}=8+6=14$ (cm)이므로
$\square ABCD=14\times14=196\ (cm^2)$

10 $\triangle ABC\equiv\triangle CDE$이므로
$\angle ACB+\angle ECD=\angle ACB+\angle CAB=90^\circ$
$\therefore \angle ACE=180^\circ-90^\circ=90^\circ$
이때 $\overline{AC}=\overline{CE}=x$ cm라 하면
$\triangle ACE$에서 $x^2+x^2=(2\sqrt{10})^2$
$x^2=20$ $\therefore x=2\sqrt{5}$ ($\because x>0$)
$\therefore \triangle ACE=\frac{1}{2}\times2\sqrt{5}\times2\sqrt{5}=10\ (cm^2)$

11 가장 긴 변의 길이가 $x+1$이므로
$(x+1)^2=5^2+x^2$, $x^2+2x+1=25+x^2$
$2x=24$ $\therefore x=12$

12 삼각형의 세 변의 길이 사이의 관계에 의하여
$7-4<x<7+4$ $\therefore 3<x<11$
이때 $x>7$이므로 $7<x<11$ …… ㉠
가장 긴 변의 길이가 x이므로 둔각삼각형이 되려면
$x^2>4^2+7^2$, $x^2>65$ $\therefore x>\sqrt{65}$ …… ㉡
㉠, ㉡에서 $\sqrt{65}<x<11$

13 $\triangle AHC$에서 $\overline{AC}=\sqrt{3^2+(\sqrt{3})^2}=\sqrt{12}=2\sqrt{3}$
$\therefore y=2\sqrt{3}$ …… [30 %]
$\overline{AH}^2=\overline{BH}\times\overline{CH}$에서 $3^2=\overline{BH}\times\sqrt{3}$
$\therefore \overline{BH}=3\sqrt{3}$ …… [40 %]
$\triangle ABH$에서 $\overline{AB}=\sqrt{3^2+(3\sqrt{3})^2}=\sqrt{36}=6$
$\therefore x=6$ …… [30 %]

14 $\overline{DE}^2+\overline{BC}^2=\overline{BE}^2+\overline{CD}^2$이므로
$2^2+\overline{BC}^2=4^2+3^2$, $\overline{BC}^2=21$
$\therefore \overline{BC}=\sqrt{21}$ (cm) ($\because \overline{BC}>0$)

15 $\overline{AB}^2+\overline{CD}^2=\overline{AD}^2+\overline{BC}^2$이므로
$7^2+3^2=5^2+\overline{BC}^2$, $\overline{BC}^2=33$
$\therefore \overline{BC}=\sqrt{33}$ (cm) ($\because \overline{BC}>0$)

16 $\overline{AP}^2+\overline{CP}^2=\overline{BP}^2+\overline{DP}^2$이므로
$4^2+(2\sqrt{3})^2=5^2+\overline{DP}^2$, $\overline{DP}^2=3$
$\therefore \overline{DP}=\sqrt{3}$ (km) ($\because \overline{DP}>0$)
따라서 공원에서 D의 집까지의 거리는 $\sqrt{3}$ km이다.

17 $S_1+S_2=S_3=\frac{1}{2}\times\pi\times4^2=8\pi\ (cm^2)$

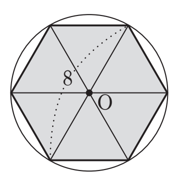
18 $\overline{AQ}=\overline{AD}=17$이므로
$\triangle ABQ$에서 $\overline{BQ}=\sqrt{17^2-8^2}=\sqrt{225}=15$
$\therefore \overline{CQ}=17-15=2$ …… [40 %]
$\overline{DP}=x$라 하면 $\overline{QP}=\overline{DP}=x$, $\overline{CP}=8-x$이므로
$\triangle PQC$에서 $x^2=2^2+(8-x)^2$ …… [40 %]
$x^2=4+64-16x+x^2$, $16x=68$ $\quad\therefore x=\dfrac{17}{4}$
따라서 $\overline{DP}$의 길이는 $\dfrac{17}{4}$이다. …… [20 %]

19 $\triangle ACD$에서 $\overline{AC}=\sqrt{(6\sqrt{3})^2+6^2}=\sqrt{144}=12\ (\text{cm})$
이때 $\overline{DA}\times\overline{DC}=\overline{AC}\times\overline{DH}$이므로
$6\sqrt{3}\times 6=12\times\overline{DH}$ $\quad\therefore \overline{DH}=3\sqrt{3}\ (\text{cm})$

20 정사각형의 한 변의 길이를 x cm라 하면
정사각형의 대각선의 길이는 $2\times 15=30\ (\text{cm})$이므로
$\sqrt{2}x=30$ $\quad\therefore x=15\sqrt{2}$
따라서 정사각형의 한 변의 길이는 $15\sqrt{2}$ cm이다.

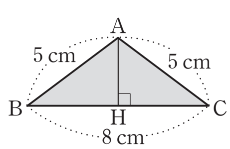
21 정삼각형의 한 변의 길이를 a라 하면
$\dfrac{\sqrt{3}}{4}a^2=9\sqrt{3}$, $a^2=36$ $\quad\therefore a=6\ (\because a>0)$
$\therefore \overline{AH}=\dfrac{\sqrt{3}}{2}\times 6=3\sqrt{3}$
$\therefore \overline{GH}=\dfrac{1}{3}\overline{AH}=\dfrac{1}{3}\times 3\sqrt{3}=\sqrt{3}$

22 오른쪽 그림과 같이 정육각형의 대각선을 모두 그으면 정육각형은 한 변의 길이가 4인 정삼각형 6개로 나누어진다.



$\therefore$ (정육각형의 넓이)$=6\times\left(\dfrac{\sqrt{3}}{4}\times 4^2\right)$
$=24\sqrt{3}$

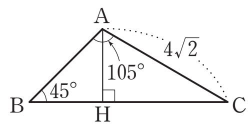
23 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면



$\overline{BH}=\dfrac{1}{2}\overline{BC}=\dfrac{1}{2}\times 8=4\ (\text{cm})$
$\triangle ABH$에서 $\overline{AH}=\sqrt{5^2-4^2}=\sqrt{9}=3\ (\text{cm})$
$\therefore \triangle ABC=\dfrac{1}{2}\times 8\times 3=12\ (\text{cm}^2)$

24 $\triangle ABC$에서 $\overline{AB}:\overline{BC}=1:\sqrt{3}$
$2:\overline{BC}=1:\sqrt{3}$ $\quad\therefore \overline{BC}=2\sqrt{3}\ (\text{cm})$
$\triangle DBC$에서 $\overline{BC}:\overline{CD}=\sqrt{2}:1$
$2\sqrt{3}:\overline{CD}=\sqrt{2}:1$, $\sqrt{2}\,\overline{CD}=2\sqrt{3}$
$\therefore \overline{CD}=\dfrac{2\sqrt{3}}{\sqrt{2}}=\sqrt{6}\ (\text{cm})$

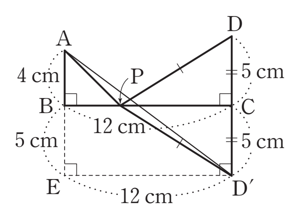
25 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면



$\angle BAH=180^\circ-(90^\circ+45^\circ)$
$=45^\circ$
이므로
$\angle CAH=105^\circ-45^\circ=60^\circ$ …… [20 %]
$\triangle AHC$에서 $\overline{AC}:\overline{AH}=2:1$이므로
$4\sqrt{2}:\overline{AH}=2:1$, $2\overline{AH}=4\sqrt{2}$
$\therefore \overline{AH}=2\sqrt{2}$ …… [40 %]
따라서 $\triangle ABH$에서 $\overline{AB}:\overline{AH}=\sqrt{2}:1$이므로
$\overline{AB}:2\sqrt{2}=\sqrt{2}:1$ $\quad\therefore \overline{AB}=4$ …… [40 %]

26 ① $\sqrt{(3-1)^2+(0-2)^2}=\sqrt{8}=2\sqrt{2}$
② $\sqrt{(2-1)^2+(3-2)^2}=\sqrt{2}$
③ $\sqrt{(0-1)^2+(-2-2)^2}=\sqrt{17}$
④ $\sqrt{(-1-1)^2+(3-2)^2}=\sqrt{5}$
⑤ $\sqrt{(-1-1)^2+(-2-2)^2}=\sqrt{20}=2\sqrt{5}$
따라서 점 $(1,\ 2)$와 거리가 가장 먼 점은 ⑤이다.

27 오른쪽 그림과 같이 점 D와 $\overline{BC}$에 대하여 대칭인 점을 D′이라 하면



$\overline{AP}+\overline{PD}$
$=\overline{AP}+\overline{PD'}$
$\geq\overline{AD'}$
$=\sqrt{12^2+(4+5)^2}=15\ (\text{cm})$
따라서 $\overline{AP}+\overline{PD}$의 최솟값은 15 cm이다.

28 $\sqrt{x^2+3^2+5^2}=4\sqrt{3}$이므로
$x^2+34=48$, $x^2=14$ $\quad\therefore x=\sqrt{14}\ (\because x>0)$

29 $\triangle EFG$에서 $\overline{EG}=\sqrt{2}\times 9=9\sqrt{2}\ (\text{cm})$
$\overline{AG}=\sqrt{3}\times 9=9\sqrt{3}\ (\text{cm})$
$\triangle AEG$에서 $\overline{AE}\times\overline{EG}=\overline{AG}\times\overline{EM}$이므로
$9\times 9\sqrt{2}=9\sqrt{3}\times\overline{EM}$ $\quad\therefore \overline{EM}=3\sqrt{6}\ (\text{cm})$

30 $\triangle AOB$에서 $\overline{AO}=\sqrt{8^2-3^2}=\sqrt{55}\ (\text{cm})$
$\therefore$ (부피)$=\dfrac{1}{3}\times(\pi\times 3^2)\times\sqrt{55}=3\sqrt{55}\pi\ (\text{cm}^3)$

31 $\triangle AOB$에서 $\overline{AB}=\sqrt{13^2-8^2}=\sqrt{105}\ (\text{cm})$
따라서 단면인 원의 넓이는 $\pi\times(\sqrt{105})^2=105\pi\ (\text{cm}^2)$

32 $\overline{AC}=\sqrt{2}\times4=4\sqrt{2}$

$\overline{AH}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times4\sqrt{2}=2\sqrt{2}$

$\triangle$OAH에서 $\overline{OH}=\sqrt{8^2-(2\sqrt{2})^2}=\sqrt{56}=2\sqrt{14}$

$\therefore$ (부피)$=\frac{1}{3}\times(4\times4)\times2\sqrt{14}=\frac{32\sqrt{14}}{3}$

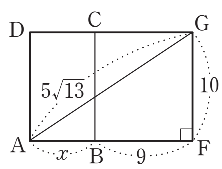
33 ①, ④ $\overline{CM}=\overline{OM}=\frac{\sqrt{3}}{2}\times18=9\sqrt{3}$

② $\overline{CH}=\frac{2}{3}\overline{CM}=\frac{2}{3}\times9\sqrt{3}=6\sqrt{3}$

③ $\triangle$OHC에서 $\overline{OH}=\sqrt{18^2-(6\sqrt{3})^2}=\sqrt{216}=6\sqrt{6}$

⑤ $\triangle OMC=\frac{1}{2}\times9\sqrt{3}\times6\sqrt{6}=81\sqrt{2}$

34 $\overline{AB}=x$라 하면 오른쪽 그림의 전개도에서



$(x+9)^2+10^2=(5\sqrt{13})^2$

$x^2+18x+81+100=325$

$x^2+18x-144=0$, $(x+24)(x-6)=0$

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

따라서 $\overline{AB}$의 길이는 6이다.

9쪽~12쪽

5 삼각비 ~ 6 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. $56\sqrt{3}$ cm^2		**23.** $16\sqrt{3}$	**24.** $50\sqrt{2}$ 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 $\sin B=\frac{6}{10}=\frac{3}{5}$

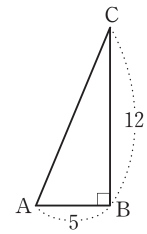
⑤ $\tan B=\frac{6}{8}=\frac{3}{4}$

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 $\angle B=90°$, $\overline{AB}=5$, $\overline{BC}=12$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

$\angle AED=\angle ABC=x$

$\triangle$ADE에서 $\overline{AD}=\sqrt{5^2-3^2}=4$

$\sin x=\sin(\angle AED)=\frac{\overline{AD}}{\overline{AE}}=\frac{4}{5}$

$\cos x=\cos(\angle AED)=\frac{\overline{DE}}{\overline{AE}}=\frac{3}{5}$

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

05 $\triangle ABH \backsim \triangle CAH$ (AA 닮음)이므로

$\angle ACH=\angle BAH=x$, $\angle ABH=\angle CAH=y$ …… [20 %]

$\triangle$ABC에서

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

$-y+6=0$ $\therefore y=6$

$\therefore B(0, 6)$

$\triangle$AOB에서 $\overline{AB}=\sqrt{3^2+6^2}=3\sqrt{5}$

$\therefore \sin a=\frac{\overline{BO}}{\overline{AB}}=\frac{6}{3\sqrt{5}}=\frac{2\sqrt{5}}{5}$

07 $\overline{EG}=\sqrt{2}\times1=\sqrt{2}$, $\overline{AG}=\sqrt{3}\times1=\sqrt{3}$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

$2x + 10^\circ = 60^\circ$, $2x = 50^\circ$ $\quad \therefore x = 25^\circ$

10 △BCD에서 $\sin 45^\circ = \frac{\overline{BC}}{4\sqrt{2}}$이므로

$\frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{\overline{BC}}{4\sqrt{2}}$, $2\overline{BC} = 8$

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

△ABC에서 $\sin 60^\circ = \frac{4}{\overline{AC}}$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 $\overline{AB} = 10\sin 23^\circ = 10 \times 0.39 = 3.9$

$\overline{BC} = 10\cos 23^\circ = 10 \times 0.92 = 9.2$

$\therefore$ (△ABC의 둘레의 길이)$= \overline{AB} + \overline{BC} + \overline{CA}$

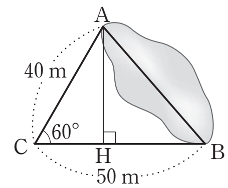
$= 3.9 + 9.2 + 10 = 23.1$

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 △ACH에서



$\overline{AH} = 40\sin 60^\circ$

$= 40 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 20\sqrt{3}$ (m)

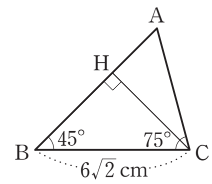
$\overline{CH} = 40\cos 60^\circ = 40 \times \frac{1}{2} = 20$ (m)

$\therefore \overline{HB} = \overline{CB} - \overline{CH} = 50 - 20 = 30$ (m)

△AHB에서 $\overline{AB} = \sqrt{(20\sqrt{3})^2 + 30^2} = 10\sqrt{21}$ (m)

따라서 두 지점 A, B 사이의 거리는 $10\sqrt{21}$ m이다.

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



$\overline{CH} = 6\sqrt{2}\sin 45^\circ$

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

$\overline{BH} = \overline{CH} = 6$ (cm)

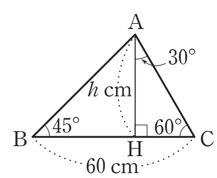
△ABC에서 $\angle A = 180^\circ - (45^\circ + 75^\circ) = 60^\circ$

△AHC에서 $\tan 60^\circ = \frac{6}{\overline{AH}}$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



△ABH에서

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

△AHC에서

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

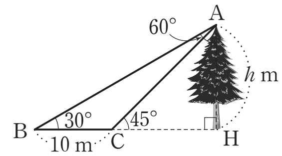
$\overline{CH} = h\tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3}h$ (cm)

이때 $\overline{BC} = \overline{BH} + \overline{CH}$이므로 $60 = h + \frac{\sqrt{3}}{3}h$

$\frac{3+\sqrt{3}}{3}h = 60 \qquad \therefore h = \frac{180}{3+\sqrt{3}} = 30(3-\sqrt{3})$

따라서 $\overline{AH}$의 길이는 $30(3-\sqrt{3})$ cm이다.

19 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AH} = h$ m라 하면



△ABH에서

$\angle BAH$

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

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

△ACH에서 $\overline{CH} = \overline{AH} = h$ (m)

이때 $\overline{BC}=\overline{BH}-\overline{CH}$이므로 $10=\sqrt{3}h-h$

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

따라서 $\overline{AH}$의 길이는 $5(\sqrt{3}+1)$ m이다.

20 $\triangle ABC=\dfrac{1}{2}\times\overline{AB}\times 12\times\sin 60^\circ$

$=\dfrac{1}{2}\times\overline{AB}\times 12\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}$

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

즉 $3\sqrt{3}\,\overline{AB}=30\sqrt{3}$이므로 $\overline{AB}=10$ (cm)

21 $\triangle ABC=\dfrac{1}{2}\times 8\times 10\times\sin(180^\circ-B)=40\sin(180^\circ-B)$

즉 $40\sin(180^\circ-B)=20\sqrt{2}$이므로 $\sin(180^\circ-B)=\dfrac{\sqrt{2}}{2}$

이때 $\sin 45^\circ=\dfrac{\sqrt{2}}{2}$이므로

$180^\circ-\angle B=45^\circ \qquad \therefore \angle B=135^\circ$

22 $\triangle ABC$에서

$\overline{AB}=16\cos 60^\circ=16\times\dfrac{1}{2}=8$ (cm) …… [25 %]

$\overline{AC}=16\sin 60^\circ=16\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}=8\sqrt{3}$ (cm) …… [25 %]

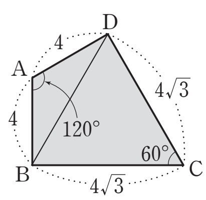
$\therefore \square ABCD=\triangle ABC+\triangle ACD$

$=\dfrac{1}{2}\times 8\times 8\sqrt{3}+\dfrac{1}{2}\times 8\sqrt{3}\times 12\times\sin 30^\circ$

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

$=32\sqrt{3}+24\sqrt{3}=56\sqrt{3}$ (cm^2) …… [50 %]

23 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$를 그으면



$\square ABCD$

$=\triangle ABD+\triangle DBC$

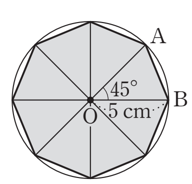
$=\dfrac{1}{2}\times 4\times 4\times\sin(180^\circ-120^\circ)$

$\quad+\dfrac{1}{2}\times 4\sqrt{3}\times 4\sqrt{3}\times\sin 60^\circ$

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

$=4\sqrt{3}+12\sqrt{3}=16\sqrt{3}$

24 오른쪽 그림과 같이 정팔각형은 8개의 합동인 이등변삼각형으로 나누어진다.



이때 $\angle AOB=\dfrac{360^\circ}{8}=45^\circ$이므로

(정팔각형의 넓이)$=8\times\left(\dfrac{1}{2}\times 5\times 5\times\sin 45^\circ\right)$

$=8\times\left(\dfrac{1}{2}\times 5\times 5\times\dfrac{\sqrt{2}}{2}\right)$

$=50\sqrt{2}$ (cm^2)

25 $\overline{BC}=\overline{AD}=9$이므로

$\square ABCD=6\times 9\times\sin 60^\circ=6\times 9\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}=27\sqrt{3}$

26 두 대각선이 이루는 예각의 크기를 x라 하면

$\square ABCD=\dfrac{1}{2}\times 8\times 9\times\sin x=36\sin x$

즉 $36\sin x=18$이므로 $\sin x=\dfrac{1}{2}$

$\therefore x=30^\circ$

따라서 두 대각선이 이루는 예각의 크기는 30°이다.

13쪽~16쪽

❼ 원과 직선 ~ ❾ 원주각의 활용

01. 10	**02.** $8\sqrt{3}\pi$ cm		**03.** 50°	
04. 11π cm^2		**05.** 5 cm	**06.** 6 cm	**07.** 118°
08. 70°	**09.** 50°	**10.** $\dfrac{\sqrt{7}}{4}$	**11.** ②	**12.** 90°
13. 108°	**14.** ②	**15.** 45°	**16.** 65°	**17.** 72°
18. 50°	**19.** 12°	**20.** 40°	**21.** 50°	**22.** ④
23. $2\sqrt{7}$ cm	**24.** 10π	**25.** ⑤	**26.** 6	**27.** $2\sqrt{15}$
28. $\dfrac{9}{2}$ cm	**29.** 2 cm			

01 $\overline{AB}\perp\overline{OC}$이므로

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

원 O의 반지름의 길이를 r라 하면 $\overline{OM}=r-2$

$\triangle OMB$에서

$r^2=6^2+(r-2)^2,\ 4r=40 \qquad \therefore r=10$

따라서 원 O의 반지름의 길이는 10이다.

02 $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{AB}=\overline{CD}=12$ cm

$\overline{BM}=\dfrac{1}{2}\overline{AB}=\dfrac{1}{2}\times 12=6$ (cm) …… [40 %]

$\triangle OBM$에서

$\overline{OB}=\dfrac{6}{\cos 30^\circ}=6\div\dfrac{\sqrt{3}}{2}$

$=6\times\dfrac{2}{\sqrt{3}}=4\sqrt{3}$ (cm) …… [40 %]

따라서 원 O의 둘레의 길이는

$2\pi\times 4\sqrt{3}=8\sqrt{3}\pi$ (cm) …… [20 %]

03 $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{AB}=\overline{AC}$

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

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

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

04 $\angle PAO=\angle PBO=90^\circ$이므로 $\square APBO$에서

$\angle AOB=360^\circ-(90^\circ+70^\circ+90^\circ)=110^\circ$

$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)$=\pi\times6^2\times\dfrac{110}{360}=11\pi\ (\mathrm{cm}^2)$

05 $\overline{CF}=x$ 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

$(9-x)+(11-x)=10,\ 2x=10 \qquad \therefore x=5$

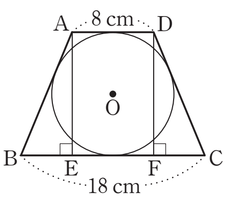
따라서 $\overline{CF}$의 길이는 5 cm이다.

06 $\square ABCD$는 등변사다리꼴이므로 $\overline{AB}=\overline{DC}$

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

$2\overline{AB}=8+18=26 \qquad \therefore \overline{AB}=13\ (\mathrm{cm})$

오른쪽 그림과 같이 두 꼭짓점 A, D에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 각각 E, F라 하면



$\overline{BE}=\overline{CF}=\dfrac{1}{2}\times(18-8)$

$=5\ (\mathrm{cm})$

$\triangle ABE$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 $\dfrac{1}{2}\times12=6\ (\mathrm{cm})$

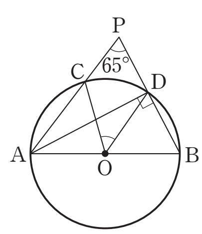
07 $\angle BAC=\dfrac{1}{2}\times(360^\circ-124^\circ)=118^\circ$

08 $\angle PAO=\angle PBO=90^\circ$이므로 $\square AOBP$에서

$\angle AOB=360^\circ-(90^\circ+40^\circ+90^\circ)=140^\circ$

$\therefore \angle ACB=\dfrac{1}{2}\angle AOB=\dfrac{1}{2}\times140^\circ=70^\circ$

09 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}$를 그으면



$\angle ADB=90^\circ$

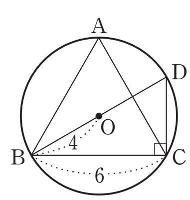
$\triangle PAD$에서

$\angle PAD=180^\circ-(65^\circ+90^\circ)=25^\circ$

$\therefore \angle COD=2\angle CAD$

$=2\times25^\circ=50^\circ$

10 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

$\cos A=\cos D=\dfrac{\overline{DC}}{\overline{BD}}=\dfrac{2\sqrt{7}}{8}=\dfrac{\sqrt{7}}{4}$ …… [40 %]

11 $2:3=30^\circ:\angle x$이므로 $2\angle x=90^\circ \qquad \therefore \angle x=45^\circ$

$2:4=30^\circ:\angle y$이므로 $2\angle y=120^\circ \qquad \therefore \angle y=60^\circ$

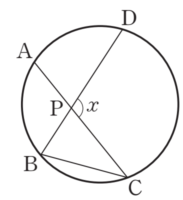
$\therefore \angle y-\angle x=60^\circ-45^\circ=15^\circ$

12 $\widehat{AB}:\widehat{BC}:\widehat{CA}=2:3:1$이므로

$\angle ACB:\angle BAC:\angle ABC=2:3:1$

$\therefore \angle BAC=180^\circ\times\dfrac{3}{2+3+1}=180^\circ\times\dfrac{1}{2}=90^\circ$

13 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BC}$를 그으면



$\angle ACB=180^\circ\times\dfrac{1}{5}=36^\circ$

$\widehat{AB}:\widehat{CD}=1:2$이므로

$\angle ACB:\angle DBC=1:2$

$\angle DBC=2\angle ACB=2\times36^\circ=72^\circ$

따라서 $\triangle PBC$에서

$\angle x=36^\circ+72^\circ=108^\circ$

14 $\angle x=\dfrac{1}{2}\angle BOD=\dfrac{1}{2}\times160^\circ=80^\circ$

$\square ABCD$는 원 O에 내접하므로

$80^\circ+\angle y=180^\circ \qquad \therefore \angle y=100^\circ$

$\therefore \angle y-\angle x=100^\circ-80^\circ=20^\circ$

15 $\overline{BC}$는 원 O의 지름이므로 $\angle BAC=90^\circ$

$\square ABCD$가 원 O에 내접하므로

$\angle DAB+\angle BCD=180^\circ$에서

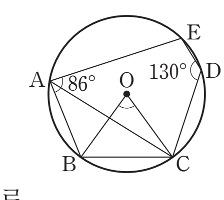
$(90^\circ+25^\circ)+(20^\circ+\angle x)=180^\circ$

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

16 $\triangle DCE$에서 $\angle DCE=100^\circ-35^\circ=65^\circ$

$\square ABCD$가 원에 내접하므로 $\angle x=\angle DCE=65^\circ$

17 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

$\angle BOC=2\angle BAC=2\times36^\circ=72^\circ$

18 $\angle x=\angle \mathrm{BAT}=70^\circ$이므로

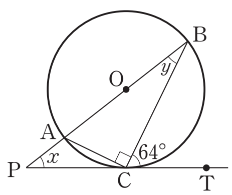
$\angle \mathrm{BOA}=2\angle x=2\times 70^\circ=140^\circ$

$\triangle \mathrm{OAB}$에서 $\overline{\mathrm{OA}}=\overline{\mathrm{OB}}$이므로

$\angle y=\frac{1}{2}\times(180^\circ-140^\circ)=20^\circ$

$\therefore \angle x-\angle y=70^\circ-20^\circ=50^\circ$

19 오른쪽 그림과 같이 $\overline{\mathrm{AC}}$를 그으면 $\overline{\mathrm{AB}}$는 원 O의 지름이므로



$\angle \mathrm{ACB}=90^\circ$

$\angle \mathrm{BAC}=\angle \mathrm{BCT}=64^\circ$

$\triangle \mathrm{ACB}$에서

$\angle y=180^\circ-(64^\circ+90^\circ)=26^\circ$

$\triangle \mathrm{BPC}$에서 $\angle x=64^\circ-26^\circ=38^\circ$

$\therefore \angle x-\angle y=38^\circ-26^\circ=12^\circ$

20 $\triangle \mathrm{PAB}$에서 $\overline{\mathrm{PA}}=\overline{\mathrm{PB}}$이므로

$\angle \mathrm{PBA}=\frac{1}{2}\times(180^\circ-50^\circ)=65^\circ$

$\angle \mathrm{CBA}=\angle \mathrm{CAD}=75^\circ$이므로

$\angle \mathrm{EBC}=180^\circ-(65^\circ+75^\circ)=40^\circ$

21 원 O에서 $\angle \mathrm{BTQ}=\angle \mathrm{BAT}=75^\circ$

원 O′에서 $\angle \mathrm{CTQ}=\angle \mathrm{CDT}=55^\circ$

$\therefore \angle x=180^\circ-(75^\circ+55^\circ)=50^\circ$

22 $\overline{\mathrm{PA}}\times\overline{\mathrm{PB}}=\overline{\mathrm{PC}}\times\overline{\mathrm{PD}}$이므로

$5\times x=10\times 3 \qquad \therefore x=6$

23 원 O의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$\overline{\mathrm{PA}}=\frac{r}{2}$ cm, $\overline{\mathrm{PB}}=\frac{r}{2}+r=\frac{3}{2}r$ (cm)

$\overline{\mathrm{PA}}\times\overline{\mathrm{PB}}=\overline{\mathrm{PC}}\times\overline{\mathrm{PD}}$이므로

$\frac{r}{2}\times\frac{3}{2}r=3\times 7,\ \frac{3}{4}r^2=21,\ r^2=28$

$\therefore r=2\sqrt{7}\ (\because r>0)$

따라서 원 O의 반지름의 길이는 $2\sqrt{7}$ cm이다.

24 원 O의 반지름의 길이를 r라 하면

$\overline{\mathrm{PA}}\times\overline{\mathrm{PB}}=\overline{\mathrm{PC}}\times\overline{\mathrm{PD}}$이므로

$3\times(3+5)=(7-r)(7+r)$

$24=49-r^2,\ r^2=25 \qquad \therefore r=5\ (\because r>0)$

따라서 원 O의 둘레의 길이는

$2\pi\times 5=10\pi$

25 ① $\angle \mathrm{BAC}=\angle \mathrm{BDC}$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.

② $2\times 6=3\times 4$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.

③ $\angle \mathrm{B}+\angle \mathrm{D}=180^\circ$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.

④ $\angle \mathrm{DAB}=\angle \mathrm{DCE}$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.

⑤ $4\times(4+6)\neq 3\times(3+8)$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있지 않다.

따라서 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있지 않은 것은 ⑤이다.

26 원 O에서 $\overline{\mathrm{PA}}\times\overline{\mathrm{PB}}=\overline{\mathrm{PE}}\times\overline{\mathrm{PF}}$이고

원 O′에서 $\overline{\mathrm{PC}}\times\overline{\mathrm{PD}}=\overline{\mathrm{PE}}\times\overline{\mathrm{PF}}$이므로

$\overline{\mathrm{PA}}\times\overline{\mathrm{PB}}=\overline{\mathrm{PC}}\times\overline{\mathrm{PD}}$

즉 $8\times 3=4\times\overline{\mathrm{PD}}$이므로 $\overline{\mathrm{PD}}=6$

27 $\overline{\mathrm{QA}}\times\overline{\mathrm{QB}}=\overline{\mathrm{QC}}\times\overline{\mathrm{QD}}$이므로

$\overline{\mathrm{QA}}\times 3=2\times 6 \qquad \therefore \overline{\mathrm{QA}}=4$ …… [50 %]

$\overline{\mathrm{PT}}^2=\overline{\mathrm{PA}}\times\overline{\mathrm{PB}}$이므로

$\overline{\mathrm{PT}}^2=5\times 12=60$

$\therefore \overline{\mathrm{PT}}=2\sqrt{15}\ (\because \overline{\mathrm{PT}}>0)$ …… [50 %]

28 $\overline{\mathrm{PT}}^2=\overline{\mathrm{PA}}\times\overline{\mathrm{PB}}$이므로 $\overline{\mathrm{PT}}^2=4\times(4+5)=36$

$\therefore \overline{\mathrm{PT}}=6$ (cm) $(\because \overline{\mathrm{PT}}>0)$

$\triangle \mathrm{PAT}$와 $\triangle \mathrm{PTB}$에서

$\angle \mathrm{PTA}=\angle \mathrm{PBT}$, $\angle \mathrm{P}$는 공통

따라서 $\triangle \mathrm{PAT}\backsim\triangle \mathrm{PTB}$ (AA 닮음)이므로

$\overline{\mathrm{PA}}:\overline{\mathrm{PT}}=\overline{\mathrm{AT}}:\overline{\mathrm{TB}}$에서

$4:6=3:\overline{\mathrm{TB}},\ 4\overline{\mathrm{BT}}=18$

$\therefore \overline{\mathrm{BT}}=\frac{9}{2}$ (cm)

29 원 O에서 $\overline{\mathrm{PT}}^2=\overline{\mathrm{PA}}\times\overline{\mathrm{PB}}$이고

원 O′에서 $\overline{\mathrm{PT'}}^2=\overline{\mathrm{PA}}\times\overline{\mathrm{PB}}$이므로

$\overline{\mathrm{PT}}=\overline{\mathrm{PT'}}\ (\because \overline{\mathrm{PT}}>0,\ \overline{\mathrm{PT'}}>0)$

$\therefore \overline{\mathrm{PT}}=\frac{1}{2}\overline{\mathrm{TT'}}=\frac{1}{2}\times 8=4$ (cm)

$\overline{\mathrm{PA}}=x$ cm라 하면

$\overline{\mathrm{PT}}^2=\overline{\mathrm{PA}}\times\overline{\mathrm{PB}}$이므로

$4^2=x(x+6),\ x^2+6x-16=0$

$(x+8)(x-2)=0 \qquad \therefore x=2\ (\because x>0)$

따라서 $\overline{\mathrm{PA}}$의 길이는 2 cm이다.