정답만 모아

스피드 체크

유형편 라이트

1. 삼각비

01 삼각비

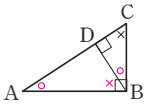
유형 1 P. 6~7

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

2 (1) $2\sqrt{5}, 2\sqrt{11}$ (2) $4, 2\sqrt{5}$ (3) $5, \sqrt{11}$
(4) $2\sqrt{5}, 2\sqrt{30}$

3 (1) ① $\sqrt{7}$ ② $\frac{\sqrt{7}}{4}$ ③ $\frac{3\sqrt{7}}{7}$
(2) ① 2 ② $\sqrt{21}$ ③ $\frac{\sqrt{21}}{5}$ ④ $\frac{\sqrt{21}}{2}$
(3) $\frac{\sqrt{10}}{5}$ (4) $\frac{8\sqrt{2}}{3}$ (5) 0 (6) $\frac{3}{7}$

유형 2 P. 8

1 

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

2 (1) $\angle BCA$ (2) $\angle ABC$
(3) $\frac{5}{13}, \frac{12}{13}, \frac{5}{12}$ (4) $\frac{12}{13}, \frac{5}{13}, \frac{12}{5}$

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

쌍둥이 기출문제 P. 9

1 ④ **2** ④ **3** $5\sqrt{5}$ cm **4** $4\sqrt{5}$ cm^2
5 ⑤ **6** ② **7** $\frac{7}{17}$ **8** $\frac{9}{20}$

02 삼각비의 값

유형 3 P. 10~11

1 (1) 1 (2) 1 (3) 1 (4) $\sqrt{3}+1$ (5) 0
(6) -1 (7) $\frac{5}{4}$ (8) $\frac{7}{4}$ (9) $\frac{1}{2}$ (10) $\frac{1}{2}$

2 (1) $x=3\sqrt{2}, y=3\sqrt{2}$ (2) $x=6\sqrt{3}, y=6$
(3) $x=12, y=8\sqrt{3}$

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

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

5 2

6 (1) 1 (2) $y=x+2$

유형 4 P. 12

1 (1) $\cos x, \sin y$ (2) $\sin x, \cos y$ (3) $\tan x$

2 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) ○ (5) × (6) ×

3 (1) 0.77 (2) 0.64 (3) 1.19 (4) 0.64 (5) 0.77

유형 5 P. 13

1 ㄴ, ㄷ, ㅁ

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

3 (1) < (2) > (3) < (4) < (5) < (6) >

4 $\tan 45^\circ, \cos 30^\circ, \sin 45^\circ, \cos 60^\circ, \tan 0^\circ$

5 (1) ○ (2) ○ (3) ○ (4) ○ (5) ×

유형 6 P. 14

1 (1) 0.7431 (2) 0.6293 (3) 1.2799 (4) 0.7547
(5) 0.6018 (6) 1.1918

2 (1) 50° (2) 52° (3) 49°

3 (1) 1.2483 (2) 0.5296 (3) 0.1138 (4) 0.9801

4 (1) 48° (2) 2°

쌍둥이 기출문제 P. 15~17

1 ②, ⑤ **2** $\sqrt{3}$ **3** ⑤ **4** $\sqrt{6}$
5 $y=x+5$ **6** $\frac{4\sqrt{3}}{3}$
7 (1) $\overline{AB}$ (2) $\overline{BC}$ (3) $\overline{DE}$ **8** ④ **9** ②
10 ④ **11** ④ **12** ② **13** ㄷ, ㄴ, ㄱ, ㄹ
14 ③ **15** ④ **16** ③ **17** 13.524
18 (1) 2.4385 (2) 6.81

단원 마무리 P. 18~19

1 $\frac{1}{3}$ **2** ⑤ **3** $4\sqrt{13}$ **4** ② **5** $\frac{1}{2}$
6 $6\sqrt{2}$ cm **7** ②, ④ **8** ②, ⑤ **9** 13.289

2. 삼각비의 활용

01 길이 구하기

유형 1 P. 22

1 (1) 12, $12\cos 36°$ (2) $\frac{8}{\cos 42°}$, $8\tan 42°$
(3) $\frac{6}{\sin 25°}$, $\frac{6}{\tan 25°}$
2 (1) $x=6.4$, $y=7.7$ (2) $x=31.1$, $y=23.8$
3 11.8 m

유형 2 P. 23

1 60, $4\sqrt{3}$, 60, 4, 11, 11, 13
2 (1) $\sqrt{7}$ (2) $\sqrt{21}$
3 180, 60, 45, $6\sqrt{2}$, 60, $4\sqrt{6}$
4 (1) $6\sqrt{2}$ (2) $3\sqrt{2}$

유형 3 P. 24

1 60, $\frac{\sqrt{3}}{3}$, 45, $\frac{\sqrt{3}+3}{3}$, $20(3-\sqrt{3})$
2 (1) $5(\sqrt{3}-1)$ (2) $15(3-\sqrt{3})$
3 30, $\sqrt{3}$, 45, 45, $\sqrt{3}-1$, $5(\sqrt{3}+1)$
4 (1) $10(3+\sqrt{3})$ (2) $15\sqrt{3}$

쌍둥이 기출문제 P. 25~26

1 ① **2** ②, ③ **3** 5.26 m **4** 7 m **5** $\sqrt{34}$ cm
6 $3\sqrt{21}$ m **7** ⑤ **8** $40\sqrt{6}$ m
9 $3(\sqrt{3}-1)$ **10** $10(3-\sqrt{3})$ m
11 $6(3+\sqrt{3})$ **12** $2(\sqrt{3}+1)$ m

02 넓이 구하기

유형 4 P. 27

1 (1) $6\sqrt{2}$ (2) $6\sqrt{6}$ (3) $\frac{35\sqrt{3}}{2}$ (4) 8
2 (1) 14 (2) 150°
3 (1) 7 (2) $\frac{23\sqrt{3}}{4}$

유형 5 P. 28

1 (1) $12\sqrt{3}$ (2) $54\sqrt{2}$ (3) $35\sqrt{3}$
2 45°
3 (1) $18\sqrt{3}$ (2) $5\sqrt{2}$ (3) 16
4 45°

쌍둥이 기출문제 P. 29

1 $24\sqrt{2}\,\text{cm}^2$ **2** ② **3** $25\sqrt{3}\,\text{cm}^2$
4 ④ **5** $24\,\text{cm}^2$ **6** $6\sqrt{2}$ **7** $52\sqrt{2}$ **8** 60°

단원 마무리 P. 30~31

1 ③, ⑤ **2** 2.882 m **3** $2\sqrt{7}$ **4** ⑤
5 $50\sqrt{3}$ m **6** ③ **7** $8\sqrt{3}+6\sqrt{6}$
8 $18\sqrt{3}\,\text{cm}^2$ **9** $4\sqrt{2}$

3. 원과 직선

01 원의 현

유형 1 P. 34~35

1 (1) 5 (2) 6 (3) 14
2 (1) $\sqrt{13}$ (2) 9 (3) $4\sqrt{3}$ (4) 8
3 (1) 8 (2) 5 (3) 3
4 (1) $8\sqrt{3}$ (2) $12\sqrt{3}$
5 (1) 10 (2) 6

한 걸음 더 연습 P. 35

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

유형 2 P. 36

1 (1) 9 (2) 6
2 (1) 2 (2) 4
3 (1) 12 (2) 2
4 (1) 65° (2) 56°

쌍둥이 기출문제 P. 37~39

1 ③ **2** ③ **3** 5 **4** 8 **5** $4\sqrt{2}$
6 ② **7** $\frac{13}{2}$ cm **8** ⑤ **9** ②
10 $4\sqrt{3}\pi$ cm **11** ④ **12** $2\sqrt{2}$ **13** 7 cm
14 5 **15** ④ **16** 44° **17** 8 **18** 18

02 원의 접선

유형 3 P. 40~41

1 (1) 30° (2) 140°
2 (1) 4 (2) 3
3 (1) 3 (2) 4
4 (1) $x=12$, $y=12$ (2) $x=15$, $y=17$
5 (1) 67 (2) 19 (3) 4
6 (1) 5 (2) 3

한 걸음 더 연습 P. 41

1 2, 6, 2, 8, 10, 10, 6, 8, 8
2 (1) $6\sqrt{5}$ (2) $4\sqrt{6}$

쌍둥이 기출문제 P. 42~43

1 $24\pi\ \text{cm}^2$ **2** ② **3** 7 **4** 3
5 18 **6** ① **7** 9 cm **8** $4\sqrt{3}\ \text{cm}^2$
9 9 cm **10** 4 cm **11** $2\sqrt{21}$ **12** ⑤

유형 4 P. 44

1 (1) 4 (2) 7
2 $10-x$, $12-x$, $10-x$, $12-x$, 7
3 (1) 5 (2) 6
4 (1) 2 cm (2) 2 cm

유형 5 P. 45~46

1 (1) × (2) ○ (3) × (4) × (5) ○ (6) ×
2 (1) 13 (2) 3
3 (1) 2 (2) 4
4 (1) $x=4$, $y=5$ (2) $x=3$, $y=9$
5 (1) 38 (2) 26
6 (1) 7 (2) 6
7 3, 3, 4, 4, 3, 6, 3
8 (1) 10 (2) 30

쌍둥이 기출문제 P. 47~48

1 ④ **2** 6 **3** 6 **4** 2 **5** ③
6 $\pi\ \text{cm}^2$ **7** 7 **8** 28 **9** ③ **10** 4 cm
11 18 cm **12** 12 cm

단원 마무리 P. 49~51

1 ⑤ **2** $\frac{29}{4}$ cm **3** ⑤ **4** $\frac{29}{3}$ m **5** $7\sqrt{2}$ cm
6 ③ **7** $\frac{9}{2}$ **8** (1) 120° (2) 3 cm (3) $3\pi\ \text{cm}^2$
9 38 cm **10** 5 **11** 11 cm **12** 12 cm

4. 원주각

01 원주각

유형 1 P. 54

1 (1) 65° (2) 140° (3) 27° (4) 260° (5) 126°
2 (1) $\angle x=37^\circ$, $\angle y=37^\circ$ (2) $\angle x=40^\circ$, $\angle y=60^\circ$
3 (1) 62° (2) 50° (3) 71°

유형 2 P. 55

1 (1) $\angle x=56^\circ$, $\angle y=32^\circ$ (2) $\angle x=32^\circ$, $\angle y=64^\circ$
(3) $\angle x=20^\circ$, $\angle y=50^\circ$ (4) $\angle x=30^\circ$, $\angle y=50^\circ$
(5) $\angle x=60^\circ$, $\angle y=120^\circ$
2 (1) 50° (2) 45° (3) 56° (4) 30° (5) 45°

유형 3 P. 56

1 (1) 7 (2) 40 (3) 72
2 (1) 30° (2) 42°
3 (1) 20 (2) 2π
4 (1) 2, 5, 72°, 2, 5, 72°, 1, 5, 36° (2) 90°, 60°, 30°

쌍둥이 기출문제 P. 57~59

1 50° **2** ① **3** ③ **4** 60° **5** ③
6 ② **7** ② **8** 44° **9** ① **10** 96°
11 (1) 90° (2) 27° (3) 54° **12** ③
13 (1) 36° (2) 7π cm **14** 3π cm **15** ④ **16** ⑤
17 50° **18** 33°

02 원에 내접하는 사각형

유형 4 P. 60

1 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) × (5) ○
2 (1) 35° (2) 110° (3) 90° (4) 80° (5) 60°

유형 5 P. 61

1 (1) $\angle x=96^\circ$, $\angle y=108^\circ$ (2) $\angle x=70^\circ$, $\angle y=110^\circ$
(3) $\angle x=60^\circ$, $\angle y=120^\circ$ (4) $\angle x=70^\circ$, $\angle y=140^\circ$
(5) $\angle x=100^\circ$, $\angle y=80^\circ$
2 (1) 107° (2) 35° (3) 78° (4) 120° (5) 200°

한 걸음 더 연습 P. 62

1 (1) 80, 40, 40, 75, 75, 105 (2) 38°
2 (1) ∠CDQ (2) $\angle x+22^\circ$ (3) 70°
3 (1) 62° (2) 38°
4 (1) PAB, 94, 94, 86 (2) 103°

유형 6 P. 63

1 (1) × (2) ○ (3) ○ (4) × (5) ○
2 (1) $\angle x=76^\circ$, $\angle y=94^\circ$ (2) $\angle x=30^\circ$, $\angle y=100^\circ$
(3) $\angle x=30^\circ$, $\angle y=40^\circ$
3 ㄱ, ㄴ, ㅁ

쌍둥이 기출문제 P. 64~66

1 35° **2** 40° **3** ② **4** ④ **5** 85°
6 40° **7** $\angle x=36^\circ$, $\angle y=87^\circ$ **8** 49°
9 ④ **10** 75° **11** 110° **12** 88° **13** 23°
14 ① **15** 70° **16** 105° **17** ①, ③ **18** ④

유형편 라이트

03 원의 접선과 현이 이루는 각

유형 7 P. 67~68

1 (1) 60° (2) 80° (3) 70° (4) 65°
2 (1) $\angle x=50^\circ$, $\angle y=100^\circ$ (2) $\angle x=64^\circ$, $\angle y=64^\circ$
3 (1) $\angle x=45^\circ$, $\angle y=55^\circ$ (2) $\angle x=41^\circ$, $\angle y=83^\circ$
4 90, BTQ, 72, 90, 72, 18, 18, 54
5 (1) $\angle x=35^\circ$, $\angle y=20^\circ$ (2) $\angle x=25^\circ$, $\angle y=40^\circ$
(3) $\angle x=60^\circ$, $\angle y=30^\circ$ (4) $\angle x=115^\circ$, $\angle y=40^\circ$
6 (1) 74° (2) 58°

유형 8 P. 69

1 (1) 55° (2) 60° (3) 65°
2 (1) 60° (2) 65°
3 (1) 70° (2) 65° (3) 45°
4 (1) 70° (2) 55°

쌍둥이 기출문제 P. 70~71

1 108° **2** 60° **3** 30° **4** ① **5** 40°
6 30° **7** ④ **8** 30° **9** 52° **10** 118°
11 ② **12** 60°

단원 마무리 P. 72~73

1 36° **2** ④ **3** ⑤ **4** 90° **5** $5\sqrt{3}\,\text{cm}^2$
6 ④ **7** 200° **8** 85° **9** 26°

5. 산포도

01 산포도

유형 1 P. 76

1 (1) -1, 2, 3, -4, 0 (2) 3, 7, -4, 0, -1, -5
2 (1) 8시간 (2) 0시간, 2시간, 1시간, -2시간, -1시간
3 (1) -5 (2) 3
4 (1) 20 (2) 180 g

유형 2 P. 77~78

1 (1) 4 (2) $\frac{46}{5}$
2 (1) 2 (2) $2\sqrt{2}$분
3 (1) -1 (2) $\sqrt{11}$점
4 (1) ❶ 13
❷

변량	8	16	10	22	9
편차	-5	3	-3	9	-4
(편차)^2	25	9	9	81	16

❸ 140 ❹ 28 ❺ $2\sqrt{7}$
(2) ❶ 19
❷

변량	20	23	21	17	14
편차	1	4	2	-2	-5
(편차)^2	1	16	4	4	25

❸ 50 ❹ 10 ❺ $\sqrt{10}$
5 (1) $\frac{8}{3}$, $\frac{2\sqrt{6}}{3}$ (2) $\frac{64}{7}$, $\frac{8\sqrt{7}}{7}$ (3) $\frac{9}{2}$, $\frac{3\sqrt{2}}{2}$
6 2, 8

한 걸음 더 연습 P. 78

1 (1) 5 (2) 1, 6 **2** 11
3 (1) 6 (2) 20 **4** 89

유형 3 P. 79

1 (1) × (2) × (3) ○ (4) ×
2 학생 B
3 A, B, C
4 (1) $\frac{5}{9}$, $\frac{8}{9}$ (2) 1반
5 (1) 17점, 17점 (2) 54, 8 (3) 선수 B

쌍둥이 기출문제 P. 80~82

1 23분 **2** 75점 **3** $\frac{\sqrt{110}}{5}$ kg
4 1, $\frac{2\sqrt{30}}{3}$ **5** 분산: 8, 표준편차: $2\sqrt{2}$회
6 분산: 48, 표준편차: $4\sqrt{3}$분 **7** (1) 3 (2) $\frac{5\sqrt{3}}{3}$회
8 $\frac{26}{5}$ **9** ② **10** ⑤ **11** ②
12 ㄱ, ㄴ, ㄹ **13** ② **14** ③ **15** ④
16 A반, 이유는 풀이 참조

단원 마무리 P. 83

1 ⑤ **2** $\frac{2\sqrt{21}}{3}$회 **3** ②, ④ **4** 연수

6. 상자그림과 산점도

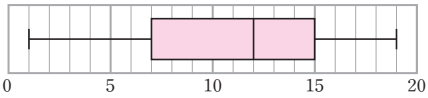
01 상자그림

유형 1 P. 86

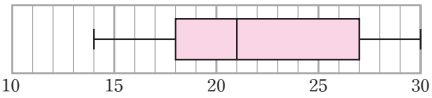
1 73, 77, 82, 84, 86, 87, 89, 91, 92
(1) 73 cm (2) 92 cm (3) 86 cm (4) 79.5 cm
(5) 90 cm
2 26, 38, 38, 42, 43, 45, 49, 53, 54, 55, 55, 62
(1) 26점 (2) 62점 (3) 47점 (4) 40점 (5) 54.5점

유형 2 P. 87

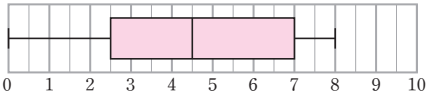
1 (1)



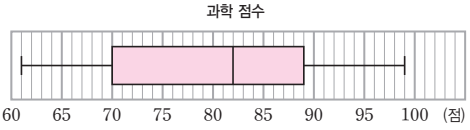
(2)



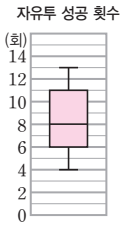
(3)



2 (1) 61점, 70점, 82점, 89점, 99점 /



(2) 4회, 6회, 8회, 11회, 13회 /



유형 3 P. 88

1 (1) 127 (2) 157 (3) 147 (4) 50 (5) 50 (6) 147
(7) ㉢ (8) ㉣
2 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) × (5) ○

쌍둥이 기출문제 P. 89

1 ⑤ **2** 77 **3** 230 g **4** 500 kcal
5 ㄱ, ㄷ **6** ④

02 산점도와 상관관계

유형 4 P. 90

1 (1) 스마트폰: 2시간, 수면: 10시간 (2) 8시간 (3) 2시간
(4) 3명 (5) 4명 (6) 4명

2 (1) 3명 (2) 4명 (3) 20%

3 (1) 5명 (2) $\frac{1}{2}$ (3) 8점

유형 5 P. 91

1 (1) ㄱ, ㄹ (2) ㄷ, ㅁ (3) ㄹ (4) ㅁ (5) ㄴ, ㅂ

2 (1) 양 (2) 없다 (3) 음 (4) 양 (5) 음

3 (1) 양의 상관관계 (2) E (3) A

쌍둥이 기출문제 P. 92~93

1 (1) 3명 (2) 40% **2** 31.25% **3** 74병
4 85점 **5** 3명 **6** ④ **7** ㄴ, ㄷ **8** 57
9 ④ **10** ⑤ **11** ① **12** D

단원 마무리 P. 94~95

1 ⑤ **2** 172 **3** ③
4 (1) 6명 (2) 20% **5** (1) 7점 (2) 37.5%
6 ⑤ **7** ㄱ, ㄷ

01 삼각비

유형 1 P. 6~7

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

2 (1) $2\sqrt{5}, 2\sqrt{11}$ (2) $4, 2\sqrt{5}$ (3) $5, \sqrt{11}$
(4) $2\sqrt{5}, 2\sqrt{30}$

3 (1) ① $\sqrt{7}$ ② $\frac{\sqrt{7}}{4}$ ③ $\frac{3\sqrt{7}}{7}$
(2) ① 2 ② $\sqrt{21}$ ③ $\frac{\sqrt{21}}{5}$ ④ $\frac{\sqrt{21}}{2}$
(3) $\frac{\sqrt{10}}{5}$ (4) $\frac{8\sqrt{2}}{3}$ (5) 0 (6) $\frac{3}{7}$

1 (1) $\sin A=\frac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\frac{6}{10}=\frac{3}{5}$
$\cos A=\frac{\overline{AB}}{\overline{AC}}=\frac{8}{10}=\frac{4}{5}$
$\tan A=\frac{\overline{BC}}{\overline{AB}}=\frac{6}{8}=\frac{3}{4}$

(2) $\sin C=\frac{\overline{AB}}{\overline{AC}}=\frac{2}{\sqrt{5}}=\frac{2\sqrt{5}}{5}$
$\cos C=\frac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\frac{1}{\sqrt{5}}=\frac{\sqrt{5}}{5}$
$\tan C=\frac{\overline{AB}}{\overline{BC}}=\frac{2}{1}=2$

(3) $\overline{BC}=\sqrt{5^2-3^2}=4$이므로
$\sin A=\frac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\frac{4}{5}$
$\cos A=\frac{\overline{AB}}{\overline{AC}}=\frac{3}{5}$
$\tan A=\frac{\overline{BC}}{\overline{AB}}=\frac{4}{3}$

(4) $\overline{AB}=\sqrt{3^2-2^2}=\sqrt{5}$이므로
$\sin C=\frac{\overline{AB}}{\overline{AC}}=\frac{\sqrt{5}}{3}$
$\cos C=\frac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\frac{2}{3}$
$\tan C=\frac{\overline{AB}}{\overline{BC}}=\frac{\sqrt{5}}{2}$

(5) $\overline{AC}=\sqrt{15^2+8^2}=17$이므로
$\sin A=\frac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\frac{15}{17}$
$\cos A=\frac{\overline{AB}}{\overline{AC}}=\frac{8}{17}$
$\tan A=\frac{\overline{BC}}{\overline{AB}}=\frac{15}{8}$

(6) $\overline{BC}=\sqrt{12^2+9^2}=15$이므로
$\sin B=\frac{\overline{AC}}{\overline{BC}}=\frac{9}{15}=\frac{3}{5}$
$\cos B=\frac{\overline{AB}}{\overline{BC}}=\frac{12}{15}=\frac{4}{5}$
$\tan B=\frac{\overline{AC}}{\overline{AB}}=\frac{9}{12}=\frac{3}{4}$

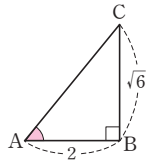
2 (1) $\sin A=\frac{\overline{BC}}{8}=\frac{\sqrt{5}}{4}$이므로 $\overline{BC}=2\sqrt{5}$
$\therefore \overline{AB}=\sqrt{8^2-(2\sqrt{5})^2}=2\sqrt{11}$

(2) $\tan A=\frac{2}{\overline{AB}}=\frac{1}{2}$이므로 $\overline{AB}=4$
$\therefore \overline{AC}=\sqrt{4^2+2^2}=2\sqrt{5}$

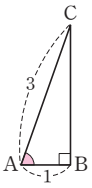
(3) $\cos B=\frac{\overline{AB}}{6}=\frac{5}{6}$이므로 $\overline{AB}=5$
$\therefore \overline{AC}=\sqrt{6^2-5^2}=\sqrt{11}$

(4) $\tan A=\frac{10}{\overline{AB}}=\sqrt{5}$이므로 $\overline{AB}=2\sqrt{5}$
$\therefore \overline{AC}=\sqrt{10^2+(2\sqrt{5})^2}=2\sqrt{30}$

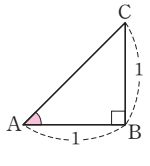
3 (3) $\tan A=\frac{\sqrt{6}}{2}$이므로 오른쪽 그림과 같은 직각삼각형 ABC를 생각할 수 있다.
이때 $\overline{AC}=\sqrt{2^2+(\sqrt{6})^2}=\sqrt{10}$이므로
$\cos A=\frac{2}{\sqrt{10}}=\frac{\sqrt{10}}{5}$



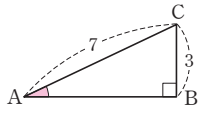
(4) $\cos A=\frac{1}{3}$이므로 오른쪽 그림과 같은 직각삼각형 ABC를 생각할 수 있다.
이때 $\overline{BC}=\sqrt{3^2-1^2}=2\sqrt{2}$이므로
$\sin A=\frac{2\sqrt{2}}{3}$, $\tan A=\frac{2\sqrt{2}}{1}=2\sqrt{2}$
$\therefore \sin A+\tan A=\frac{2\sqrt{2}}{3}+2\sqrt{2}=\frac{8\sqrt{2}}{3}$



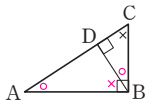
(5) $\tan A=1$이므로 오른쪽 그림과 같은 직각삼각형 ABC를 생각할 수 있다.
이때 $\overline{AC}=\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}$이므로
$\cos A=\frac{1}{\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{2}}{2}$, $\sin A=\frac{1}{\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{2}}{2}$
$\therefore \cos A-\sin A=\frac{\sqrt{2}}{2}-\frac{\sqrt{2}}{2}=0$



(6) $\sin A=\frac{3}{7}$이므로 오른쪽 그림과 같은 직각삼각형 ABC를 생각할 수 있다.
이때 $\overline{AB}=\sqrt{7^2-3^2}=2\sqrt{10}$이므로
$\cos A=\frac{2\sqrt{10}}{7}$, $\tan A=\frac{3}{2\sqrt{10}}=\frac{3\sqrt{10}}{20}$
$\therefore \cos A\times\tan A=\frac{2\sqrt{10}}{7}\times\frac{3\sqrt{10}}{20}=\frac{3}{7}$



유형 2 P. 8

1 

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

2 (1) $\angle BCA$ (2) $\angle ABC$
(3) $\frac{5}{13}$, $\frac{12}{13}$, $\frac{5}{12}$ (4) $\frac{12}{13}$, $\frac{5}{13}$, $\frac{12}{5}$

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

2 (1) $\triangle ABC \backsim \triangle DBA$ (AA 닮음)이므로
$\angle BAD = \angle BCA$
(2) $\triangle ABC \backsim \triangle DAC$ (AA 닮음)이므로
$\angle DAC = \angle ABC$
(3) $\triangle ABC$에서 $\overline{BC} = \sqrt{5^2+12^2} = 13$이므로

$\sin x = \sin C = \frac{\overline{AB}}{\overline{BC}} = \frac{5}{13}$

$\cos x = \cos C = \frac{\overline{AC}}{\overline{BC}} = \frac{12}{13}$

$\tan x = \tan C = \frac{\overline{AB}}{\overline{AC}} = \frac{5}{12}$

(4) $\sin y = \sin B = \frac{\overline{AC}}{\overline{BC}} = \frac{12}{13}$

$\cos y = \cos B = \frac{\overline{AB}}{\overline{BC}} = \frac{5}{13}$

$\tan y = \tan B = \frac{\overline{AC}}{\overline{AB}} = \frac{12}{5}$

3 (1) $\triangle ABC \backsim \triangle EBD$ (AA 닮음)이므로
$\angle BDE = \angle BCA$
(2) $\triangle ABC$에서 $\overline{BC} = \sqrt{4^2+3^2} = 5$이므로

$\sin x = \sin C = \frac{\overline{AB}}{\overline{BC}} = \frac{4}{5}$

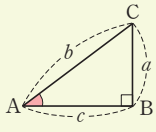
$\cos x = \cos C = \frac{\overline{AC}}{\overline{BC}} = \frac{3}{5}$

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

쌍둥이 기출문제 P. 9

1 ④ **2** ④ **3** $5\sqrt{5}$ cm **4** $4\sqrt{5}$ cm^2
5 ⑤ **6** ② **7** $\frac{7}{17}$ **8** $\frac{9}{20}$

[1~4] 삼각비의 뜻
오른쪽 그림과 같이 $\angle B = 90°$인 직각삼각형 ABC에서
$\sin A = \frac{a}{b}$, $\cos A = \frac{c}{b}$, $\tan A = \frac{a}{c}$



1 $\overline{AB} = \sqrt{2^2+4^2} = 2\sqrt{5}$이므로
$\cos B = \frac{\overline{BC}}{\overline{AB}} = \frac{4}{2\sqrt{5}} = \frac{2\sqrt{5}}{5}$

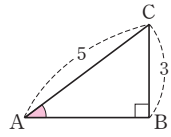
2 $\overline{AB} = \sqrt{3^2-(\sqrt{2})^2} = \sqrt{7}$이므로
① $\sin A = \frac{\overline{BC}}{\overline{AC}} = \frac{\sqrt{2}}{3}$ ② $\cos A = \frac{\overline{AB}}{\overline{AC}} = \frac{\sqrt{7}}{3}$
③ $\tan A = \frac{\overline{BC}}{\overline{AB}} = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{7}} = \frac{\sqrt{14}}{7}$ ④ $\cos C = \frac{\overline{BC}}{\overline{AC}} = \frac{\sqrt{2}}{3}$
⑤ $\tan C = \frac{\overline{AB}}{\overline{BC}} = \frac{\sqrt{7}}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{14}}{2}$
따라서 옳은 것은 ④이다.

3 $\cos B = \frac{10}{\overline{AB}} = \frac{2}{3}$이므로 $\overline{AB} = 15$(cm)
$\therefore \overline{AC} = \sqrt{15^2-10^2} = 5\sqrt{5}$(cm)

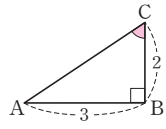
4 $\sin B = \frac{\overline{AC}}{6} = \frac{\sqrt{5}}{3}$이므로 $\overline{AC} = 2\sqrt{5}$(cm)
$\therefore \overline{BC} = \sqrt{6^2-(2\sqrt{5})^2} = 4$(cm)
$\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 4 \times 2\sqrt{5} = 4\sqrt{5}$(cm^2)

[5~6] 한 삼각비의 값이 주어질 때, 다른 삼각비의 값 구하기
⇨ 주어진 삼각비의 값을 만족시키는 직각삼각형을 그려 본다.

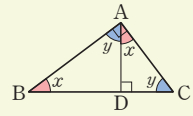
5 $\sin A = \frac{3}{5}$이므로 오른쪽 그림과 같은 직각삼각형 ABC를 생각할 수 있다.
이때 $\overline{AB} = \sqrt{5^2-3^2} = 4$이므로
$\cos A = \frac{4}{5}$



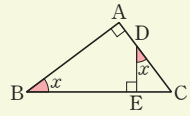
6 $\tan A = \frac{2}{3}$이므로 오른쪽 그림과 같은 직각삼각형 ABC를 생각할 수 있다.
이때 $\overline{AC} = \sqrt{3^2+2^2} = \sqrt{13}$이므로
$\cos C = \frac{2}{\sqrt{13}} = \frac{2\sqrt{13}}{13}$



[7~8] 직각삼각형의 닮음을 이용한 삼각비의 값
❶ 서로 닮은 직각삼각형을 찾는다.
❷ 대응각을 찾는다.
❸ 삼각비의 값을 구한다.



$\triangle ABC \backsim \triangle DBA \backsim \triangle DAC$



$\triangle ABC \backsim \triangle EDC$

7 $\triangle ABC \backsim \triangle EDC$ (AA 닮음)이므로
$\angle ABC = \angle EDC = x$
$\triangle ABC$에서 $\overline{AC} = \sqrt{17^2-8^2} = 15$이므로

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

$\cos x=\cos B=\frac{\overline{AB}}{\overline{BC}}=\frac{8}{17}$

$\therefore \sin x-\cos x=\frac{15}{17}-\frac{8}{17}=\frac{7}{17}$

8 $\triangle ABC\backsim\triangle BDC$ (AA 닮음)이므로

$\angle BAC=\angle DBC=x$

$\triangle ABC\backsim\triangle ADB$ (AA 닮음)이므로

$\angle ACB=\angle ABD=y$

$\triangle ABC$에서 $\overline{AC}=\sqrt{8^2+6^2}=10$이므로

$\cos x=\cos A=\frac{\overline{AB}}{\overline{AC}}=\frac{6}{10}=\frac{3}{5}$

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

$\therefore \cos x\times\tan y=\frac{3}{5}\times\frac{3}{4}=\frac{9}{20}$

02 삼각비의 값

유형 3 P. 10~11

1 (1) 1 (2) 1 (3) 1 (4) $\sqrt{3}+1$ (5) 0
(6) -1 (7) $\frac{5}{4}$ (8) $\frac{7}{4}$ (9) $\frac{1}{2}$ (10) $\frac{1}{2}$

2 (1) $x=3\sqrt{2}$, $y=3\sqrt{2}$ (2) $x=6\sqrt{3}$, $y=6$
(3) $x=12$, $y=8\sqrt{3}$

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

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

5 2

6 (1) 1 (2) $y=x+2$

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

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

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

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

(5) $(\sin 45^\circ-\cos 45^\circ)\times\sin 30^\circ=\left(\frac{\sqrt{2}}{2}-\frac{\sqrt{2}}{2}\right)\times\frac{1}{2}=0$

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

(7) $\sqrt{3}\sin 60^\circ\times\cos 60^\circ+\cos 30^\circ\times\tan 30^\circ$
$=\sqrt{3}\times\frac{\sqrt{3}}{2}\times\frac{1}{2}+\frac{\sqrt{3}}{2}\times\frac{\sqrt{3}}{3}=\frac{3}{4}+\frac{1}{2}=\frac{5}{4}$

(8) $\sin^2 30^\circ+\tan 30^\circ\times\tan 60^\circ+\cos^2 45^\circ$
$=\left(\frac{1}{2}\right)^2+\frac{\sqrt{3}}{3}\times\sqrt{3}+\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2=\frac{1}{4}+1+\frac{1}{2}=\frac{7}{4}$

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

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

2 (1) $\sin 45^\circ=\frac{x}{6}=\frac{\sqrt{2}}{2}$ $\therefore x=3\sqrt{2}$

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

(2) $\sin 60^\circ=\frac{x}{12}=\frac{\sqrt{3}}{2}$ $\therefore x=6\sqrt{3}$

$\cos 60^\circ=\frac{y}{12}=\frac{1}{2}$ $\therefore y=6$

(3) $\tan 30^\circ=\frac{4\sqrt{3}}{x}=\frac{\sqrt{3}}{3}$ $\therefore x=12$

$\sin 30^\circ=\frac{4\sqrt{3}}{y}=\frac{1}{2}$ $\therefore y=8\sqrt{3}$

3 (1) $\triangle ADC$에서 $\tan 45^\circ=\frac{x}{4}=1$ $\therefore x=4$

$\triangle ABD$에서 $\tan 30^\circ=\frac{4}{y}=\frac{\sqrt{3}}{3}$ $\therefore y=4\sqrt{3}$

(2) $\triangle ADC$에서 $\sin 45^\circ=\frac{x}{6\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{2}}{2}$ $\therefore x=6$

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

$\triangle ABD$에서 $\tan 45^\circ=\frac{6}{y}=1$ $\therefore y=6$

(3) $\triangle ABD$에서 $\cos 45^\circ=\frac{3\sqrt{2}}{x}=\frac{\sqrt{2}}{2}$ $\therefore x=6$

$\triangle BCD$에서 $\sin 60^\circ=\frac{y}{6}=\frac{\sqrt{3}}{2}$ $\therefore y=3\sqrt{3}$

(4) $\triangle BCD$에서 $\tan 45^\circ=\frac{x}{\sqrt{2}}=1$ $\therefore x=\sqrt{2}$

$\triangle ABC$에서 $\tan 60^\circ=\frac{\sqrt{2}}{y}=\sqrt{3}$ $\therefore y=\frac{\sqrt{6}}{3}$

(5) $\triangle ABC$에서 $\sin 45^\circ=\frac{\sqrt{2}}{x}=\frac{\sqrt{2}}{2}$ $\therefore x=2$

$\triangle BCD$에서 $\tan 30^\circ=\frac{y}{2}=\frac{\sqrt{3}}{3}$ $\therefore y=\frac{2\sqrt{3}}{3}$

4 (1) △ACD에서

$\tan 45^\circ=\frac{4}{\overline{CD}}=1 \quad \therefore \overline{CD}=4(\text{cm})$

(2) △ABD에서

$\tan 30^\circ=\frac{4}{\overline{BD}}=\frac{\sqrt{3}}{3} \quad \therefore \overline{BD}=4\sqrt{3}(\text{cm})$

(3) $\overline{BC}=\overline{BD}-\overline{CD}=4\sqrt{3}-4(\text{cm})$

5 $\tan a=$(직선의 기울기)$=2$

6 (1) (직선의 기울기)$=\tan 45^\circ=1$

(2) 직선의 기울기가 1이고 y절편이 2이므로 구하는 직선의 방정식은 $y=x+2$

유형 4 P. 12

1 (1) $\cos x$, $\sin y$ (2) $\sin x$, $\cos y$ (3) $\tan x$

2 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) ○ (5) × (6) ×

3 (1) 0.77 (2) 0.64 (3) 1.19 (4) 0.64 (5) 0.77

1 (1), (2) △ABC에서

$\sin x=\frac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\frac{\overline{BC}}{1}=\overline{BC}$

$\cos x=\frac{\overline{AB}}{\overline{AC}}=\frac{\overline{AB}}{1}=\overline{AB}$

$\sin y=\frac{\overline{AB}}{\overline{AC}}=\frac{\overline{AB}}{1}=\overline{AB}$

$\cos y=\frac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\frac{\overline{BC}}{1}=\overline{BC}$

(3) △ADE에서

$\tan x=\frac{\overline{DE}}{\overline{AD}}=\frac{\overline{DE}}{1}=\overline{DE}$

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

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

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

(4) $\cos y=\frac{\overline{AB}}{\overline{OA}}=\frac{\overline{AB}}{1}=\overline{AB}$

(5) $\overline{AB}/\!/\overline{CD}$이므로 $\angle OAB=\angle OCD$(동위각), 즉 $y=z$

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

(6) $\tan z=\frac{\overline{OD}}{\overline{CD}}=\frac{1}{\overline{CD}}$

3 △AOB에서

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

(1) $\sin 50^\circ=\frac{\overline{AB}}{\overline{OA}}=\frac{\overline{AB}}{1}=\overline{AB}=0.77$

(2) $\cos 50^\circ=\frac{\overline{OB}}{\overline{OA}}=\frac{\overline{OB}}{1}=\overline{OB}=0.64$

(3) $\tan 50^\circ=\frac{\overline{CD}}{\overline{OD}}=\frac{\overline{CD}}{1}=\overline{CD}=1.19$

(4) $\sin 40^\circ=\frac{\overline{OB}}{\overline{OA}}=\frac{\overline{OB}}{1}=\overline{OB}=0.64$

(5) $\cos 40^\circ=\frac{\overline{AB}}{\overline{OA}}=\frac{\overline{AB}}{1}=\overline{AB}=0.77$

유형 5 P. 13

1 ㄴ, ㄷ, ㅁ

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

3 (1) < (2) > (3) < (4) < (5) < (6) >

4 $\tan 45^\circ$, $\cos 30^\circ$, $\sin 45^\circ$, $\cos 60^\circ$, $\tan 0^\circ$

5 (1) ○ (2) ○ (3) ○ (4) ○ (5) ×

1 ㄱ. $\sin 0^\circ=0$ ㄴ. $\cos 0^\circ=1$

ㄷ. $\tan 45^\circ=1$ ㄹ. $\tan 90^\circ$의 값은 정할 수 없다.

ㅁ. $\sin 90^\circ=1$ ㅂ. $\cos 90^\circ=0$

따라서 삼각비의 값이 1인 것은 ㄴ, ㄷ, ㅁ이다.

2 (1) $\sin 0^\circ+\tan 45^\circ+\sin 90^\circ=0+1+1=2$

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

(3) $\sin 45^\circ\times\cos 90^\circ+\cos 45^\circ\times\sin 90^\circ$

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

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

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

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

(2) $\cos 30^\circ=\frac{\sqrt{3}}{2}$, $\cos 45^\circ=\frac{\sqrt{2}}{2}$이므로 $\cos 30^\circ$ > $\cos 45^\circ$

(3) $\tan 30^\circ=\frac{\sqrt{3}}{3}$, $\tan 45^\circ=1$이므로 $\tan 30^\circ$ < $\tan 45^\circ$

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

(5) $\cos 60^\circ=\frac{1}{2}$, $\tan 60^\circ=\sqrt{3}$이므로 $\cos 60^\circ$ < $\tan 60^\circ$

(6) $\sin 90^\circ=1$, $\cos 90^\circ=0$이므로 $\sin 90^\circ$ > $\cos 90^\circ$

4 $\sin 45^\circ=\frac{\sqrt{2}}{2}$, $\cos 30^\circ=\frac{\sqrt{3}}{2}$, $\tan 45^\circ=1$,

$\cos 60^\circ=\frac{1}{2}$, $\tan 0^\circ=0$이므로

삼각비의 값을 큰 것부터 차례로 나열하면
$\tan 45^\circ$, $\cos 30^\circ$, $\sin 45^\circ$, $\cos 60^\circ$, $\tan 0^\circ$

5 (4) $0^\circ<A<45^\circ$일 때,
$0<\sin A<\frac{\sqrt{2}}{2}$, $\frac{\sqrt{2}}{2}<\cos A<1$이므로
$\sin A<\cos A$
(5) A의 값이 커지면 $\tan A$의 값도 커지고,
$\tan 45^\circ=1$이므로 $A>45^\circ$일 때, $\tan A>1$

유형 6 P. 14

1 (1) 0.7431 (2) 0.6293 (3) 1.2799 (4) 0.7547
(5) 0.6018 (6) 1.1918
2 (1) 50° (2) 52° (3) 49°
3 (1) 1.2483 (2) 0.5296 (3) 0.1138 (4) 0.9801
4 (1) 48° (2) 2°

2 (1) $\sin 50^\circ=0.7660$이므로 $x=50^\circ$
(2) $\cos 52^\circ=0.6157$이므로 $x=52^\circ$
(3) $\tan 49^\circ=1.1504$이므로 $x=49^\circ$

3 (1) $\sin 20^\circ+\cos 25^\circ=0.3420+0.9063=1.2483$
(2) $\cos 24^\circ-\tan 21^\circ=0.9135-0.3839=0.5296$
(3) $\cos 21^\circ-\sin 22^\circ-\tan 24^\circ$
$=0.9336-0.3746-0.4452=0.1138$
(4) $\tan 25^\circ+\cos 23^\circ-\sin 24^\circ$
$=0.4663+0.9205-0.4067=0.9801$

4 (1) $\sin 25^\circ=0.4226$이므로 $A=25^\circ$
$\tan 23^\circ=0.4245$이므로 $B=23^\circ$
$\therefore A+B=25^\circ+23^\circ=48^\circ$
(2) $\cos 22^\circ=0.9272$이므로 $A=22^\circ$
$\tan 20^\circ=0.3640$이므로 $B=20^\circ$
$\therefore A-B=22^\circ-20^\circ=2^\circ$

쌍둥이 기출문제 P. 15~17

1 ②, ⑤ **2** $\sqrt{3}$ **3** ⑤ **4** $\sqrt{6}$
5 $y=x+5$ **6** $\frac{4\sqrt{3}}{3}$
7 (1) $\overline{AB}$ (2) $\overline{BC}$ (3) $\overline{DE}$ **8** ④ **9** ②
10 ④ **11** ④ **12** ② **13** ㄷ, ㄴ, ㄱ, ㄹ
14 ③ **15** ④ **16** ③ **17** 13.524
18 (1) 2.4385 (2) 6.81

[1~4] 30°, 45°, 60°의 삼각비의 값

삼각비 \ A	30°	45°	60°
$\sin A$	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$
$\cos A$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$
$\tan A$	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$

1 ① $\tan 60^\circ-\sin 45^\circ=\sqrt{3}-\frac{\sqrt{2}}{2}=\frac{2\sqrt{3}-\sqrt{2}}{2}$
② $\sin 30^\circ+\cos 60^\circ=\frac{1}{2}+\frac{1}{2}=1$
③ $\sin 60^\circ\times\cos 30^\circ=\frac{\sqrt{3}}{2}\times\frac{\sqrt{3}}{2}=\frac{3}{4}$
④ $\tan 45^\circ\div\cos 45^\circ=1\div\frac{\sqrt{2}}{2}=1\times\frac{2}{\sqrt{2}}=\sqrt{2}$
⑤ $\cos 30^\circ\times\tan 60^\circ=\frac{\sqrt{3}}{2}\times\sqrt{3}=\frac{3}{2}$
따라서 옳은 것은 ②, ⑤이다.

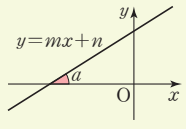
2 $\sin 30^\circ-\cos 60^\circ+\tan 60^\circ\times\tan 45^\circ$
$=\frac{1}{2}-\frac{1}{2}+\sqrt{3}\times 1=\sqrt{3}$

3 △ABD에서
$\sin 60^\circ=\frac{x}{8}=\frac{\sqrt{3}}{2}$ $\therefore x=4\sqrt{3}$
△ADC에서
$\sin 45^\circ=\frac{4\sqrt{3}}{y}=\frac{\sqrt{2}}{2}$ $\therefore y=4\sqrt{6}$
$\therefore x+y=4\sqrt{3}+4\sqrt{6}$

4 1단계 △ABC에서
$\tan 60^\circ=\frac{\overline{BC}}{1}=\sqrt{3}$ $\therefore \overline{BC}=\sqrt{3}$
2단계 △BCD에서
$\sin 45^\circ=\frac{\sqrt{3}}{\overline{BD}}=\frac{\sqrt{2}}{2}$ $\therefore \overline{BD}=\sqrt{6}$

채점 기준		
1단계	$\overline{BC}$의 길이 구하기	… 50 %
2단계	$\overline{BD}$의 길이 구하기	… 50 %

[5~6] 직선의 기울기와 삼각비
직선 $y=mx+n$ $(m>0)$이 x축과 이루는 예각의 크기가 a일 때
⇨ (직선의 기울기)$=m=\tan a$



5 (직선의 기울기)$=\tan 45^\circ=1$이고, y절편이 5이므로
구하는 직선의 방정식은 $y=x+5$

6 $a=$(직선의 기울기)$=\tan 30^\circ=\frac{\sqrt{3}}{3}$

이때 직선 $y=\frac{\sqrt{3}}{3}x+b$가 점 $(-3,\ 0)$을 지나므로

$0=\frac{\sqrt{3}}{3}\times(-3)+b \qquad \therefore\ b=\sqrt{3}$

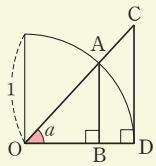
$\therefore\ a+b=\frac{\sqrt{3}}{3}+\sqrt{3}=\frac{4\sqrt{3}}{3}$

[7~10] 사분원을 이용한 예각의 삼각비의 값

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

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

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



7 (1) $\sin y=\frac{\overline{AB}}{\overline{AC}}=\frac{\overline{AB}}{1}=\overline{AB}$

(2) $\overline{BC}/\!/\overline{DE}$이므로 $\angle ACB=\angle AED$(동위각)

즉, $y=z$

$\therefore\ \cos z=\cos y=\frac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\frac{\overline{BC}}{1}=\overline{BC}$

(3) $\tan x=\frac{\overline{DE}}{\overline{AD}}=\frac{\overline{DE}}{1}=\overline{DE}$

8 ① $\sin a=\frac{\overline{AB}}{\overline{OA}}=\frac{\overline{AB}}{1}=\overline{AB}$

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

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

④ $\cos b=\frac{\overline{AB}}{\overline{OA}}=\frac{\overline{AB}}{1}=\overline{AB}$

⑤ $\overline{AB}/\!/\overline{CD}$이므로 $\angle OCD=\angle OAB=b$(동위각)

$\therefore\ \tan b=\frac{\overline{OD}}{\overline{CD}}=\frac{1}{\overline{CD}}$

따라서 옳은 것은 ④이다.

9 $\tan 41^\circ=\frac{\overline{CD}}{\overline{OD}}=\frac{\overline{CD}}{1}=\overline{CD}=0.8693$

$\triangle AOB$에서 $\angle OAB=180^\circ-(41^\circ+90^\circ)=49^\circ$이므로

$\sin 49^\circ=\frac{\overline{OB}}{\overline{OA}}=\frac{\overline{OB}}{1}=\overline{OB}=0.7547$

$\therefore\ \tan 41^\circ-\sin 49^\circ=0.8693-0.7547=0.1146$

10 $\triangle AOB$에서 $\angle OAB=180^\circ-(54^\circ+90^\circ)=36^\circ$

① $\sin 54^\circ=\frac{\overline{AB}}{\overline{OA}}=\frac{\overline{AB}}{1}=\overline{AB}=0.8090$

② $\cos 54^\circ=\frac{\overline{OB}}{\overline{OA}}=\frac{\overline{OB}}{1}=\overline{OB}=0.5878$

③ $\tan 54^\circ=\frac{\overline{CD}}{\overline{OD}}=\frac{\overline{CD}}{1}=\overline{CD}=1.3764$

④ $\sin 36^\circ=\frac{\overline{OB}}{\overline{OA}}=\frac{\overline{OB}}{1}=\overline{OB}=0.5878$

⑤ $\cos 36^\circ=\frac{\overline{AB}}{\overline{OA}}=\frac{\overline{AB}}{1}=\overline{AB}=0.8090$

따라서 옳은 것은 ④이다.

[11~12] 0°, 90°의 삼각비의 값

삼각비 \ A	0°	90°
$\sin A$	0	1
$\cos A$	1	0
$\tan A$	0	정할 수 없다.

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

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

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

④ $\cos 90^\circ\times\sin 0^\circ=0\times 0=0$

⑤ $\tan 45^\circ\times\sin 90^\circ=1\times 1=1$

따라서 그 값이 나머지 넷과 다른 하나는 ④이다.

12 $(\cos 0^\circ+\tan 60^\circ)\left(\sin 90^\circ-\frac{1}{\tan 30^\circ}\right)$

$=(1+\sqrt{3})\times(1-\sqrt{3})$

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

$=1-3=-2$

[13~14] 삼각비의 값의 대소 관계

a의 크기가 0°에서 90°까지 증가하면

(1) $\sin a$의 값은 0에서 1까지 증가한다.

(2) $\cos a$의 값은 1에서 0까지 감소한다.

(3) $\tan a$의 값은 0에서부터 한없이 증가한다.

13 1단계 $\tan 0^\circ=0$, $\sin 90^\circ=1$

2단계 $0^\circ<A<45^\circ$일 때 $0<\sin A<\cos A<1$이므로

$\tan 0^\circ=0<\sin 20^\circ<\cos 20^\circ<\sin 90^\circ=1$

3단계 따라서 삼각비의 값을 작은 것부터 차례로 나열하면 ㄷ, ㄴ, ㄱ, ㄹ이다.

채점 기준		
1단계	$\tan 0^\circ$, $\sin 90^\circ$의 값 구하기	… 30 %
2단계	$\cos 20^\circ$, $\sin 20^\circ$의 값의 범위 구하기	… 50 %
3단계	삼각비의 값을 작은 것부터 차례로 나열하기	… 20 %

14 ①, ② A의 크기가 커질수록 $\sin A$의 값도 커지므로

$0=\sin 0^\circ<\sin 25^\circ<\sin 30^\circ=\frac{1}{2}$

③ A의 크기가 커질수록 $\tan A$의 값도 커지므로

$1=\tan 45^\circ<\tan 50^\circ$

④, ⑤ A의 크기가 커질수록 $\cos A$의 값은 작아지므로

$0=\cos 90^\circ<\cos 80^\circ<\cos 60^\circ=\frac{1}{2}$

따라서 삼각비의 값이 가장 큰 것은 ③이다.

[15~18] 삼각비의 표를 이용한 삼각비의 값

삼각비의 표에서 삼각비의 값은 각도의 가로줄과 삼각비의 세로줄이 만나는 칸에 적혀 있는 수이다.

15 $\sin 33^\circ+\cos 35^\circ-\tan 32^\circ=0.5446+0.8192-0.6249$
$=0.7389$

16 ② $\sin 10^\circ+\tan 10^\circ=0.1736+0.1763=0.3499$
③ $\cos 11^\circ-\sin 12^\circ=0.9816-0.2079=0.7737$
따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

17 $\sin 28^\circ=\frac{x}{10}=0.4695$ $\therefore x=10\times 0.4695=4.695$

$\cos 28^\circ=\frac{y}{10}=0.8829$ $\therefore y=10\times 0.8829=8.829$

$\therefore x+y=4.695+8.829=13.524$

18 (1) $\tan 26^\circ=\frac{x}{5}=0.4877$ $\therefore x=5\times 0.4877=2.4385$

(2) $\angle A=180^\circ-(63^\circ+90^\circ)=27^\circ$이므로

$\sin 27^\circ=\frac{x}{15}=0.4540$ $\therefore x=15\times 0.4540=6.81$

단원 마무리 P. 18~19

1 $\frac{1}{3}$ **2** ⑤ **3** $4\sqrt{13}$ **4** ② **5** $\frac{1}{2}$
6 $6\sqrt{2}$ cm **7** ②, ④ **8** ②, ⑤ **9** 13.289

1 $\overline{BC}=\sqrt{(\sqrt{2})^2+4^2}=3\sqrt{2}$이므로

$\cos B=\frac{\overline{AB}}{\overline{BC}}=\frac{\sqrt{2}}{3\sqrt{2}}=\frac{1}{3}$

2 $\overline{AB}=\sqrt{(\sqrt{6})^2-2^2}=\sqrt{2}$이므로

① $\sin A=\frac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\frac{2}{\sqrt{6}}=\frac{\sqrt{6}}{3}$ ② $\cos A=\frac{\overline{AB}}{\overline{AC}}=\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{6}}=\frac{\sqrt{3}}{3}$

③ $\cos C=\frac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\frac{2}{\sqrt{6}}=\frac{\sqrt{6}}{3}$ ④ $\sin C=\frac{\overline{AB}}{\overline{AC}}=\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{6}}=\frac{\sqrt{3}}{3}$

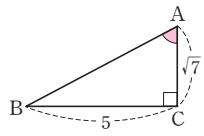
⑤ $\tan C=\frac{\overline{AB}}{\overline{BC}}=\frac{\sqrt{2}}{2}$

따라서 옳은 것은 ⑤이다.

3 $\tan A=\frac{12}{\overline{AB}}=\frac{3}{2}$이므로 $\overline{AB}=8$

$\therefore \overline{AC}=\sqrt{8^2+12^2}=4\sqrt{13}$

4 $\tan B=\frac{\sqrt{7}}{5}$이므로 오른쪽 그림과 같은 직각삼각형 ABC를 생각할 수 있다.



이때 $\overline{AB}=\sqrt{5^2+(\sqrt{7})^2}=4\sqrt{2}$이므로

$\cos A=\frac{\overline{AC}}{\overline{AB}}=\frac{\sqrt{7}}{4\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{14}}{8}$

$\tan A=\frac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\frac{5}{\sqrt{7}}=\frac{5\sqrt{7}}{7}$

$\therefore \cos A\times\tan A=\frac{\sqrt{14}}{8}\times\frac{5\sqrt{7}}{7}=\frac{5\sqrt{2}}{8}$

5 $\triangle ABH\sim\triangle ACB$ (AA 닮음)이므로

$\angle ACB=\angle ABH=x$

$\triangle ABC$에서 $\overline{AC}=\sqrt{6^2+(2\sqrt{3})^2}=4\sqrt{3}$이므로

$\sin x=\sin(\angle ACB)=\frac{\overline{AB}}{\overline{AC}}=\frac{2\sqrt{3}}{4\sqrt{3}}=\frac{1}{2}$

6 1단계 $\triangle ACD$에서

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

2단계 $\triangle ABC$에서

$\sin 45^\circ=\frac{\overline{BC}}{12}=\frac{\sqrt{2}}{2}$ $\therefore \overline{BC}=6\sqrt{2}$(cm)

채점 기준		
1단계	$\overline{AC}$의 길이 구하기	… 50 %
2단계	$\overline{BC}$의 길이 구하기	… 50 %

7 $\triangle AOC$에서 $\cos x=\frac{\overline{OC}}{\overline{OA}}=\frac{\overline{OC}}{1}=\overline{OC}$

$\overline{AC}/\!/\overline{DB}$이므로 $\angle OAC=\angle ODB=y$ (동위각)

$\therefore \sin y=\frac{\overline{OC}}{\overline{OA}}=\frac{\overline{OC}}{1}=\overline{OC}$

따라서 $\overline{OC}$와 길이가 같은 것은 ②, ④이다.

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

② $\tan 45^\circ-\sin 0^\circ\times\cos 90^\circ=1-0\times 0=1$

③ $\tan 0^\circ+\sin 90^\circ=0+1=1$

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

⑤ $\tan 30^\circ\div\tan 60^\circ=\frac{\sqrt{3}}{3}\div\sqrt{3}=\frac{\sqrt{3}}{3}\times\frac{1}{\sqrt{3}}=\frac{1}{3}$

따라서 옳지 않은 것은 ②, ⑤이다.

9 $\angle B=180^\circ-(65^\circ+90^\circ)=25^\circ$이므로

$\sin 25^\circ=\frac{x}{10}=0.4226$ $\therefore x=10\times 0.4226=4.226$

$\cos 25^\circ=\frac{y}{10}=0.9063$ $\therefore y=10\times 0.9063=9.063$

$\therefore x+y=4.226+9.063=13.289$

01 길이 구하기

유형 1 P. 22

1 (1) 12, $12\cos 36^\circ$ (2) $\frac{8}{\cos 42^\circ}$, $8\tan 42^\circ$

(3) $\frac{6}{\sin 25^\circ}$, $\frac{6}{\tan 25^\circ}$

2 (1) $x=6.4$, $y=7.7$ (2) $x=31.1$, $y=23.8$

3 11.8 m

1 (1) $\sin 36^\circ=\frac{x}{12}$이므로 $x=12\sin 36^\circ$

$\cos 36^\circ=\frac{y}{12}$이므로 $y=12\cos 36^\circ$

(2) $\cos 42^\circ=\frac{8}{x}$이므로 $x=\frac{8}{\cos 42^\circ}$

$\tan 42^\circ=\frac{y}{8}$이므로 $y=8\tan 42^\circ$

(3) $\sin 25^\circ=\frac{6}{x}$이므로 $x=\frac{6}{\sin 25^\circ}$

$\tan 25^\circ=\frac{6}{y}$이므로 $y=\frac{6}{\tan 25^\circ}$

2 (1) $x=10\sin 40^\circ=10\times 0.6428=6.428$이므로

x의 값을 반올림하여 소수점 아래 첫째 자리까지 구하면 6.4이다.

$y=10\cos 40^\circ=10\times 0.7660=7.66$이므로

y의 값을 반올림하여 소수점 아래 첫째 자리까지 구하면 7.7이다.

(2) $x=\frac{20}{\cos 50^\circ}=\frac{20}{0.6428}=31.11\cdots$이므로

x의 값을 반올림하여 소수점 아래 첫째 자리까지 구하면 31.1이다.

$y=20\tan 50^\circ=20\times 1.1918=23.836$이므로

y의 값을 반올림하여 소수점 아래 첫째 자리까지 구하면 23.8이다.

3 $\overline{AC}=5\tan 67^\circ=5\times 2.36=11.8(\text{m})$

유형 2 P. 23

1 60, $4\sqrt{3}$, 60, 4, 11, 11, 13

2 (1) $\sqrt{7}$ (2) $\sqrt{21}$

3 180, 60, 45, $6\sqrt{2}$, 60, $4\sqrt{6}$

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

1 ❶ 점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라고 하면

$\triangle ABH$에서

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

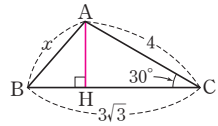
$\overline{BH}=8\cos\boxed{60}^\circ=8\times\frac{1}{2}=\boxed{4}$

❷ $\therefore \overline{CH}=\overline{BC}-\overline{BH}=15-4=\boxed{11}$

❸ 따라서 $\triangle AHC$에서

$\overline{AC}=\sqrt{(4\sqrt{3})^2+\boxed{11}^2}=\boxed{13}$

2 (1) 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라고 하면 $\triangle AHC$에서



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

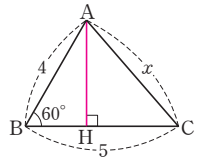
$\overline{CH}=4\cos 30^\circ=4\times\frac{\sqrt{3}}{2}=2\sqrt{3}$

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

따라서 $\triangle ABH$에서

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

(2) 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라고 하면 $\triangle ABH$에서



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

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

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

따라서 $\triangle AHC$에서

$x=\sqrt{(2\sqrt{3})^2+3^2}=\sqrt{21}$

3 ❶ $\angle A=\boxed{180}^\circ-(45^\circ+75^\circ)=\boxed{60}^\circ$

❷ 점 C에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 H라고 하면

$\triangle BCH$에서

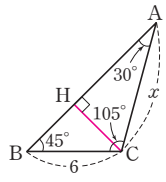
$\overline{CH}=12\sin\boxed{45}^\circ=12\times\frac{\sqrt{2}}{2}=\boxed{6\sqrt{2}}$

❸ 따라서 $\triangle AHC$에서

$\overline{AC}=\frac{\overline{CH}}{\sin\boxed{60}^\circ}=6\sqrt{2}\div\frac{\sqrt{3}}{2}=6\sqrt{2}\times\frac{2}{\sqrt{3}}=\boxed{4\sqrt{6}}$

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

오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 C에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 H라고 하면 $\triangle BCH$에서



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

따라서 $\triangle AHC$에서

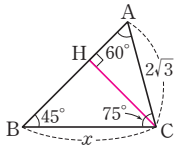
$x=\frac{\overline{CH}}{\sin 30^\circ}=3\sqrt{2}\div\frac{1}{2}=3\sqrt{2}\times 2=6\sqrt{2}$

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

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

△AHC에서

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



따라서 △BCH에서

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

유형 3 P. 24

1 60, $\frac{\sqrt{3}}{3}$, 45, $\frac{\sqrt{3}+3}{3}$, $20(3-\sqrt{3})$

2 (1) $5(\sqrt{3}-1)$ (2) $15(3-\sqrt{3})$

3 30, $\sqrt{3}$, 45, 45, $\sqrt{3}-1$, $5(\sqrt{3}+1)$

4 (1) $10(3+\sqrt{3})$ (2) $15\sqrt{3}$

1 ❶ △ABH에서

$\overline{BH}=\frac{h}{\tan\boxed{60}^\circ}=h\div\sqrt{3}=h\times\frac{1}{\sqrt{3}}=\boxed{\frac{\sqrt{3}}{3}}h$

❷ △AHC에서

$\overline{CH}=\frac{h}{\tan\boxed{45}^\circ}=h\div 1=h$

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

$40=\frac{\sqrt{3}}{3}h+h$, 즉 $40=\boxed{\frac{\sqrt{3}+3}{3}}h$

$\therefore h=40\times\frac{3}{\sqrt{3}+3}=\boxed{20(3-\sqrt{3})}$

2 (1) △ABH에서

$\overline{BH}=\frac{h}{\tan 45^\circ}=h\div 1=h$

△AHC에서

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

이때 $\overline{BC}=\overline{BH}+\overline{CH}$이므로 $10=h+\sqrt{3}h$

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

(2) △ABH에서

$\overline{BH}=\frac{h}{\tan 45^\circ}=h\div 1=h$

△AHC에서

$\overline{CH}=\frac{h}{\tan 60^\circ}=h\div\sqrt{3}=h\times\frac{1}{\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{3}}{3}h$

이때 $\overline{BC}=\overline{BH}+\overline{CH}$이므로 $30=h+\frac{\sqrt{3}}{3}h$

$\frac{3+\sqrt{3}}{3}h=30$ $\therefore h=30\times\frac{3}{3+\sqrt{3}}=15(3-\sqrt{3})$

3 ❶ △ABH에서

$\overline{BH}=\frac{h}{\tan\boxed{30}^\circ}=h\div\frac{\sqrt{3}}{3}=h\times\frac{3}{\sqrt{3}}=\boxed{\sqrt{3}}h$

❷ △ACH에서 $\angle ACH=180^\circ-135^\circ=\boxed{45}^\circ$이므로

$\overline{CH}=\frac{h}{\tan\boxed{45}^\circ}=h\div 1=h$

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

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

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

4 (1) △ABH에서

$\overline{BH}=\frac{h}{\tan 45^\circ}=h\div 1=h$

△ACH에서

$\overline{CH}=\frac{h}{\tan 60^\circ}=h\div\sqrt{3}=h\times\frac{1}{\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{3}}{3}h$

이때 $\overline{BC}=\overline{BH}-\overline{CH}$이므로 $20=h-\frac{\sqrt{3}}{3}h$

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

(2) △ABH에서

$\overline{BH}=\frac{h}{\tan 30^\circ}=h\div\frac{\sqrt{3}}{3}=h\times\frac{3}{\sqrt{3}}=\sqrt{3}h$

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

$\overline{CH}=\frac{h}{\tan 60^\circ}=h\div\sqrt{3}=h\times\frac{1}{\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{3}}{3}h$

이때 $\overline{BC}=\overline{BH}-\overline{CH}$이므로 $30=\sqrt{3}h-\frac{\sqrt{3}}{3}h$

$\frac{2\sqrt{3}}{3}h=30$ $\therefore h=30\times\frac{3}{2\sqrt{3}}=15\sqrt{3}$

쌍둥이 기출문제 P. 25~26

1 ① **2** ②, ③ **3** 5.26 m **4** 7 m **5** $\sqrt{34}$ cm
6 $3\sqrt{21}$ m **7** ⑤ **8** $40\sqrt{6}$ m
9 $3(\sqrt{3}-1)$ **10** $10(3-\sqrt{3})$ m
11 $6(3+\sqrt{3})$ **12** $2(\sqrt{3}+1)$ m

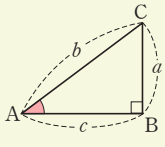
[1~4] 직각삼각형의 변의 길이

$\angle B=90^\circ$인 직각삼각형 ABC에서

(1) $\sin A=\frac{a}{b}\Rightarrow a=b\sin A,\ b=\frac{a}{\sin A}$

(2) $\cos A=\frac{c}{b}\Rightarrow c=b\cos A,\ b=\frac{c}{\cos A}$

(3) $\tan A=\frac{a}{c}\Rightarrow a=c\tan A,\ c=\frac{a}{\tan A}$



1 $\angle A=180^\circ-(34^\circ+90^\circ)=56^\circ$이므로

$\overline{AB}=\dfrac{16}{\sin 34^\circ}=\dfrac{16}{\cos 56^\circ}$

$\overline{BC}=\dfrac{16}{\tan 34^\circ}=16\tan 56^\circ$

따라서 옳은 것은 ①이다.

2 $\angle C=180^\circ-(58^\circ+90^\circ)=32^\circ$이므로

$\overline{AB}=5\cos 58^\circ=5\sin 32^\circ$

3 $\overline{AC}=8\sin 28^\circ=8\times 0.47=3.76(\text{m})$

$\therefore \overline{AD}=\overline{AC}+\overline{CD}=3.76+1.5=5.26(\text{m})$

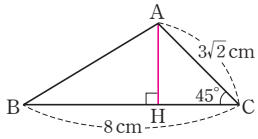
4 $\overline{BC}=15\tan 20^\circ=15\times 0.36=5.4(\text{m})$

$\therefore \overline{BD}=\overline{BC}+\overline{CD}=5.4+1.6=7(\text{m})$

[5~8] 일반 삼각형의 변의 길이

❶ 주어진 삼각형에 수선을 그어 직각삼각형을 만든다.
❷ 삼각비를 이용하여 변의 길이를 구한다.

5 1단계 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라고 하면 △AHC에서



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

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

2단계 $\overline{CH}=3\sqrt{2}\cos 45^\circ=3\sqrt{2}\times\dfrac{\sqrt{2}}{2}=3(\text{cm})$

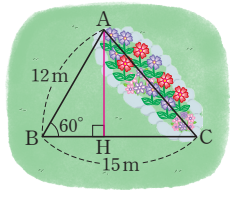
3단계 $\therefore \overline{BH}=\overline{BC}-\overline{CH}=8-3=5(\text{cm})$

4단계 따라서 △ABH에서

$\overline{AB}=\sqrt{5^2+3^2}=\sqrt{34}(\text{cm})$

채점 기준		
1단계	꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라고 할 때, $\overline{AH}$의 길이 구하기	… 30 %
2단계	$\overline{CH}$의 길이 구하기	… 30 %
3단계	$\overline{BH}$의 길이 구하기	… 10 %
4단계	$\overline{AB}$의 길이 구하기	… 30 %

6 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라고 하면 △ABH에서



$\overline{AH}=12\sin 60^\circ$

$=12\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}=6\sqrt{3}(\text{m})$

$\overline{BH}=12\cos 60^\circ=12\times\dfrac{1}{2}=6(\text{m})$

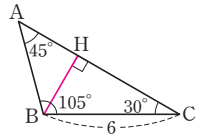
$\therefore \overline{CH}=\overline{BC}-\overline{BH}=15-6=9(\text{m})$

따라서 △AHC에서

$\overline{AC}=\sqrt{(6\sqrt{3})^2+9^2}=3\sqrt{21}(\text{m})$

7 $\angle A=180^\circ-(105^\circ+30^\circ)=45^\circ$

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



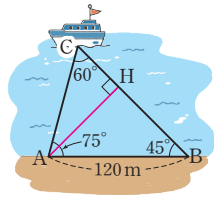
$\overline{BH}=6\sin 30^\circ=6\times\dfrac{1}{2}=3$

따라서 △ABH에서

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

8 $\angle C=180^\circ-(75^\circ+45^\circ)=60^\circ$

오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라고 하면 △ABH에서



$\overline{AH}=120\sin 45^\circ$

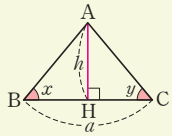
$=120\times\dfrac{\sqrt{2}}{2}=60\sqrt{2}(\text{m})$

따라서 △AHC에서

$\overline{AC}=\dfrac{60\sqrt{2}}{\sin 60^\circ}=60\sqrt{2}\div\dfrac{\sqrt{3}}{2}=60\sqrt{2}\times\dfrac{2}{\sqrt{3}}=40\sqrt{6}(\text{m})$

[9~12] 삼각형의 높이

(1) 밑변의 양 끝 각이 모두 예각

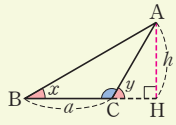


❶ $\overline{BH}=\dfrac{h}{\tan x}$

❷ $\overline{CH}=\dfrac{h}{\tan y}$

❸ $a=\overline{BH}+\overline{CH}$임을 이용하여 h 구하기

(2) 밑변의 양 끝 각 중 한 각이 둔각



❶ $\overline{BH}=\dfrac{h}{\tan x}$

❷ $\overline{CH}=\dfrac{h}{\tan y}$

❸ $a=\overline{BH}-\overline{CH}$임을 이용하여 h 구하기

9 $\overline{AH}=h$라고 하면

△ABH에서

$\overline{BH}=\dfrac{h}{\tan 30^\circ}=h\div\dfrac{\sqrt{3}}{3}=h\times\dfrac{3}{\sqrt{3}}=\sqrt{3}h$

△AHC에서

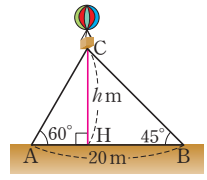
$\overline{CH}=\dfrac{h}{\tan 45^\circ}=h\div 1=h$

이때 $\overline{BC}=\overline{BH}+\overline{CH}$이므로 $6=\sqrt{3}h+h$

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

따라서 $\overline{AH}$의 길이는 $3(\sqrt{3}-1)$이다.

10 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 C에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 H라 하고 $\overline{CH}=h\,\text{m}$라고 하면 △CAH에서



$\overline{AH}=\dfrac{h}{\tan 60^\circ}=h\div\sqrt{3}$

$=h\times\dfrac{1}{\sqrt{3}}=\dfrac{\sqrt{3}}{3}h(\text{m})$

△CHB에서

$\overline{BH}=\dfrac{h}{\tan 45^\circ}=h\div 1=h(\text{m})$

이때 $\overline{AB}=\overline{AH}+\overline{BH}$이므로 $20=\dfrac{\sqrt{3}}{3}h+h$

$\dfrac{\sqrt{3}+3}{3}h=20 \quad \therefore h=20\times\dfrac{3}{\sqrt{3}+3}=10(3-\sqrt{3})$

따라서 지면에서 열기구의 C 지점까지의 높이는 $10(3-\sqrt{3})$ m이다.

11 $\overline{AH}=h$라고 하면

△ABH에서

$\overline{BH}=\dfrac{h}{\tan 45^\circ}=h\div 1=h$

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

$\overline{CH}=\dfrac{h}{\tan 60^\circ}=h\div\sqrt{3}=h\times\dfrac{1}{\sqrt{3}}=\dfrac{\sqrt{3}}{3}h$

이때 $\overline{BC}=\overline{BH}-\overline{CH}$이므로 $12=h-\dfrac{\sqrt{3}}{3}h$

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

따라서 $\overline{AH}$의 길이는 $6(3+\sqrt{3})$이다.

12 1단계 $\overline{CH}=h$ m라고 하면

△CAH에서

$\overline{AH}=\dfrac{h}{\tan 30^\circ}=h\div\dfrac{\sqrt{3}}{3}=h\times\dfrac{3}{\sqrt{3}}=\sqrt{3}h(\text{m})$

2단계 △CBH에서

$\overline{BH}=\dfrac{h}{\tan 45^\circ}=h\div 1=h(\text{m})$

3단계 이때 $\overline{AB}=\overline{AH}-\overline{BH}$이므로 $4=\sqrt{3}h-h$

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

따라서 가로등의 높이 $\overline{CH}$는 $2(\sqrt{3}+1)$ m이다.

채점 기준		
1단계	$\overline{AH}$의 길이를 $\overline{CH}$의 길이를 사용하여 나타내기	… 30 %
2단계	$\overline{BH}$의 길이를 $\overline{CH}$의 길이를 사용하여 나타내기	… 30 %
3단계	가로등의 높이 $\overline{CH}$ 구하기	… 40 %

02 넓이 구하기

유형 4 P. 27

1 (1) $6\sqrt{2}$ (2) $6\sqrt{6}$ (3) $\dfrac{35\sqrt{3}}{2}$ (4) 8

2 (1) 14 (2) 150° **3** (1) 7 (2) $\dfrac{23\sqrt{3}}{4}$

1 (1) $\triangle ABC=\dfrac{1}{2}\times 4\times 6\times\sin 45^\circ$

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

(2) $\triangle ABC=\dfrac{1}{2}\times 6\sqrt{2}\times 4\sqrt{3}\times\sin 30^\circ$

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

(3) $\triangle ABC=\dfrac{1}{2}\times 14\times 5\times\sin(180^\circ-120^\circ)$

$=\dfrac{1}{2}\times 14\times 5\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}=\dfrac{35\sqrt{3}}{2}$

(4) $\triangle ABC=\dfrac{1}{2}\times 8\times 2\sqrt{2}\times\sin(180^\circ-135^\circ)$

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

2 (1) $\triangle ABC=\dfrac{1}{2}\times 6\times\overline{BC}\times\sin 45^\circ=21\sqrt{2}$에서

$\dfrac{1}{2}\times 6\times\overline{BC}\times\dfrac{\sqrt{2}}{2}=21\sqrt{2}$

$\dfrac{3\sqrt{2}}{2}\overline{BC}=21\sqrt{2}$

$\therefore \overline{BC}=14$

(2) $\triangle ABC=\dfrac{1}{2}\times 10\times 8\times\sin(180^\circ-B)=20$에서

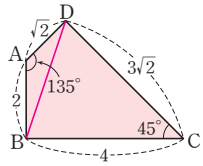
$40\sin(180^\circ-B)=20$

$\sin(180^\circ-B)=\dfrac{1}{2}$

이때 $\sin 30^\circ=\dfrac{1}{2}$이므로 $180^\circ-\angle B=30^\circ$

$\therefore \angle B=150^\circ$

3 (1) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$를 그으면



□ABCD

$=\triangle ABD+\triangle BCD$

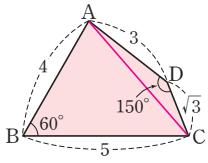
$=\dfrac{1}{2}\times\sqrt{2}\times 2\times\sin(180^\circ-135^\circ)$

$+\dfrac{1}{2}\times 3\sqrt{2}\times 4\times\sin 45^\circ$

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

$=1+6=7$

(2) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면



□ABCD

$=\triangle ABC+\triangle ACD$

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

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

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

$=5\sqrt{3}+\dfrac{3\sqrt{3}}{4}=\dfrac{23\sqrt{3}}{4}$

유형 5 P. 28

1 (1) $12\sqrt{3}$ (2) $54\sqrt{2}$ (3) $35\sqrt{3}$ **2** 45°
3 (1) $18\sqrt{3}$ (2) $5\sqrt{2}$ (3) 16 **4** 45°

1 (1) $\square ABCD=4\times6\times\sin 60^\circ$
$=4\times6\times\frac{\sqrt{3}}{2}=12\sqrt{3}$

(2) $\overline{AB}=\overline{CD}=9$이므로
$\square ABCD=9\times12\times\sin 45^\circ$
$=9\times12\times\frac{\sqrt{2}}{2}=54\sqrt{2}$

(3) $\overline{AD}=\overline{BC}=14$이므로
$\square ABCD=5\times14\times\sin(180^\circ-120^\circ)$
$=5\times14\times\frac{\sqrt{3}}{2}=35\sqrt{3}$

다른 풀이
$\angle B=180^\circ-120^\circ=60^\circ$이므로
$\square ABCD=5\times14\times\sin 60^\circ$
$=5\times14\times\frac{\sqrt{3}}{2}=35\sqrt{3}$

2 $\square ABCD=4\sqrt{2}\times7\times\sin x=28$에서
$28\sqrt{2}\sin x=28$, $\sin x=\frac{\sqrt{2}}{2}$
이때 $0^\circ<x<90^\circ$이므로 $x=45^\circ$

3 (1) $\square ABCD=\frac{1}{2}\times6\times12\times\sin 60^\circ$
$=\frac{1}{2}\times6\times12\times\frac{\sqrt{3}}{2}=18\sqrt{3}$

(2) $\square ABCD=\frac{1}{2}\times5\times4\times\sin(180^\circ-135^\circ)$
$=\frac{1}{2}\times5\times4\times\frac{\sqrt{2}}{2}=5\sqrt{2}$

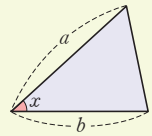
(3) $\square ABCD=\frac{1}{2}\times8\times8\times\sin(180^\circ-150^\circ)$
$=\frac{1}{2}\times8\times8\times\frac{1}{2}=16$

4 $\square ABCD=\frac{1}{2}\times10\times12\times\sin x=30\sqrt{2}$에서
$60\sin x=30\sqrt{2}$, $\sin x=\frac{\sqrt{2}}{2}$
이때 $0^\circ<x<90^\circ$이므로 $x=45^\circ$

쌍둥이 기출문제 P. 29

1 $24\sqrt{2}\,\text{cm}^2$ **2** ② **3** $25\sqrt{3}\,\text{cm}^2$
4 ④ **5** $24\,\text{cm}^2$ **6** $6\sqrt{2}$ **7** $52\sqrt{2}$ **8** 60°

[1~2] 삼각형의 넓이
(1) x가 예각일 때
⇨ (넓이)$=\frac{1}{2}ab\sin x$
(2) x가 둔각일 때
⇨ (넓이)$=\frac{1}{2}ab\sin(180^\circ-x)$

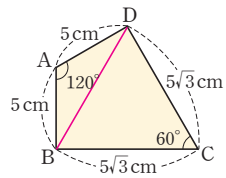


1 $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times8\times12\times\sin(180^\circ-135^\circ)$
$=\frac{1}{2}\times8\times12\times\frac{\sqrt{2}}{2}=24\sqrt{2}(\text{cm}^2)$

2 $\triangle ABC$는 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이므로
$\angle C=\angle B=75^\circ$
따라서 $\angle A=180^\circ-(75^\circ+75^\circ)=30^\circ$이므로
$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times6\times6\times\sin 30^\circ$
$=\frac{1}{2}\times6\times6\times\frac{1}{2}=9(\text{cm}^2)$

[3~4] 다각형의 넓이
보조선을 그어 여러 개의 삼각형으로 나눈 후, 각각의 삼각형의 넓이를 구하여 더한다.

3 1단계 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$를 그으면
$\triangle ABD$
$=\frac{1}{2}\times5\times5\times\sin(180^\circ-120^\circ)$
$=\frac{1}{2}\times5\times5\times\frac{\sqrt{3}}{2}=\frac{25\sqrt{3}}{4}(\text{cm}^2)$



2단계 $\triangle BCD=\frac{1}{2}\times5\sqrt{3}\times5\sqrt{3}\times\sin 60^\circ$
$=\frac{1}{2}\times5\sqrt{3}\times5\sqrt{3}\times\frac{\sqrt{3}}{2}=\frac{75\sqrt{3}}{4}(\text{cm}^2)$

3단계 $\therefore\ \square ABCD=\triangle ABD+\triangle BCD$
$=\frac{25\sqrt{3}}{4}+\frac{75\sqrt{3}}{4}=25\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

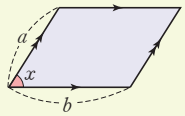
채점 기준		
1단계	$\triangle ABD$의 넓이 구하기	… 40 %
2단계	$\triangle BCD$의 넓이 구하기	… 40 %
3단계	$\square ABCD$의 넓이 구하기	… 20 %

4 $\triangle ABC$에서 $\angle ACB=180^\circ-(45^\circ+90^\circ)=45^\circ$이므로
$\overline{AB}=\overline{BC}=12\,\text{cm}$
$\overline{AC}=\frac{12}{\sin 45^\circ}=12\div\frac{\sqrt{2}}{2}=12\times\frac{2}{\sqrt{2}}=12\sqrt{2}(\text{cm})$
$\therefore\ \square ABCD=\triangle ABC+\triangle ACD$
$=\frac{1}{2}\times12\times12+\frac{1}{2}\times12\sqrt{2}\times6\times\sin 60^\circ$
$=72+\frac{1}{2}\times12\sqrt{2}\times6\times\frac{\sqrt{3}}{2}$
$=72+18\sqrt{6}(\text{cm}^2)$

[5~6] 평행사변형의 넓이

(1) x가 예각일 때
⇨ (넓이)$=ab\sin x$

(2) x가 둔각일 때
⇨ (넓이)$=ab\sin(180^\circ-x)$



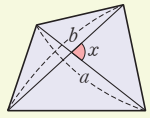
5 $\square ABCD=6\times8\times\sin(180^\circ-150^\circ)$
$=6\times8\times\frac{1}{2}=24(\text{cm}^2)$

6 $\square ABCD=7\times\overline{BC}\times\sin45^\circ=42$에서
$7\times\overline{BC}\times\frac{\sqrt{2}}{2}=42$, $\frac{7\sqrt{2}}{2}\overline{BC}=42$
$\therefore\ \overline{BC}=6\sqrt{2}$

[7~8] 사각형의 넓이

(1) x가 예각일 때
⇨ (넓이)$=\frac{1}{2}ab\sin x$

(2) x가 둔각일 때
⇨ (넓이)$=\frac{1}{2}ab\sin(180^\circ-x)$



7 $\square ABCD=\frac{1}{2}\times13\times16\times\sin(180^\circ-135^\circ)$
$=\frac{1}{2}\times13\times16\times\frac{\sqrt{2}}{2}=52\sqrt{2}$

8 $\square ABCD=\frac{1}{2}\times6\times8\times\sin x=12\sqrt{3}$에서
$24\sin x=12\sqrt{3}$, $\sin x=\frac{\sqrt{3}}{2}$
이때 $0^\circ<x<90^\circ$이므로 $x=60^\circ$

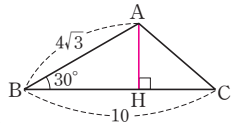
단원 마무리 P. 30~31

1 ③, ⑤ **2** 2.882 m **3** $2\sqrt{7}$ **4** ⑤
5 $50\sqrt{3}$ m **6** ③ **7** $8\sqrt{3}+6\sqrt{6}$
8 $18\sqrt{3}\,\text{cm}^2$ **9** $4\sqrt{2}$

1 $\angle A=180^\circ-(37^\circ+90^\circ)=53^\circ$이므로
$\overline{AC}=5\tan37^\circ=\frac{5}{\tan53^\circ}$
따라서 $\overline{AC}$의 길이를 나타내는 것은 ③, ⑤이다.

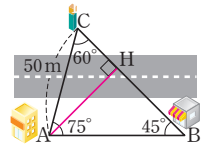
2 $\overline{AB}=1.8\tan26^\circ=1.8\times0.49=0.882(\text{m})$
$\overline{AC}=\frac{1.8}{\cos26^\circ}=1.8\div0.9=2(\text{m})$
따라서 부러지기 전의 나무의 높이는
$\overline{AB}+\overline{AC}=0.882+2=2.882(\text{m})$

3 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라고 하면 $\triangle ABH$에서



$\overline{AH}=4\sqrt{3}\sin30^\circ=4\sqrt{3}\times\frac{1}{2}=2\sqrt{3}$
$\overline{BH}=4\sqrt{3}\cos30^\circ=4\sqrt{3}\times\frac{\sqrt{3}}{2}=6$
$\therefore\ \overline{CH}=\overline{BC}-\overline{BH}=10-6=4$
따라서 $\triangle AHC$에서
$\overline{AC}=\sqrt{4^2+(2\sqrt{3})^2}=2\sqrt{7}$

4 $\angle C=180^\circ-(75^\circ+45^\circ)=60^\circ$
오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라고 하면 $\triangle CAH$에서



$\overline{AH}=50\sin60^\circ$
$=50\times\frac{\sqrt{3}}{2}=25\sqrt{3}(\text{m})$
따라서 $\triangle ABH$에서
$\overline{AB}=\frac{25\sqrt{3}}{\sin45^\circ}=25\sqrt{3}\div\frac{\sqrt{2}}{2}=25\sqrt{3}\times\frac{2}{\sqrt{2}}=25\sqrt{6}(\text{m})$

5 $\overline{CH}=h$ m라고 하면
$\triangle AHC$에서
$\overline{AH}=\frac{h}{\tan30^\circ}=h\div\frac{\sqrt{3}}{3}=h\times\frac{3}{\sqrt{3}}=\sqrt{3}h(\text{m})$
$\triangle BHC$에서
$\overline{BH}=\frac{h}{\tan60^\circ}=h\div\sqrt{3}=h\times\frac{1}{\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{3}}{3}h(\text{m})$
이때 $\overline{AB}=\overline{AH}-\overline{BH}$이므로 $100=\sqrt{3}h-\frac{\sqrt{3}}{3}h$
$\frac{2\sqrt{3}}{3}h=100$ $\therefore\ h=100\times\frac{3}{2\sqrt{3}}=50\sqrt{3}$
따라서 지면으로부터 드론의 높이 $\overline{CH}$는 $50\sqrt{3}$ m이다.

6 $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times\overline{BC}\times5\sqrt{2}\times\sin(180^\circ-150^\circ)=10\sqrt{2}$에서
$\frac{1}{2}\times\overline{BC}\times5\sqrt{2}\times\frac{1}{2}=10\sqrt{2}$, $\frac{5\sqrt{2}}{4}\overline{BC}=10\sqrt{2}$
$\therefore\ \overline{BC}=10\sqrt{2}\times\frac{4}{5\sqrt{2}}=8(\text{cm})$

7 1단계 $\triangle ABC$에서 $\overline{AC}=8\sin60^\circ=8\times\frac{\sqrt{3}}{2}=4\sqrt{3}$
2단계 이때 $\angle BCA=180^\circ-(60^\circ+90^\circ)=30^\circ$이므로
$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times8\times4\sqrt{3}\times\sin30^\circ$
$=\frac{1}{2}\times8\times4\sqrt{3}\times\frac{1}{2}=8\sqrt{3}$
3단계 $\triangle ACD=\frac{1}{2}\times4\sqrt{3}\times6\times\sin45^\circ$
$=\frac{1}{2}\times4\sqrt{3}\times6\times\frac{\sqrt{2}}{2}=6\sqrt{6}$
4단계 $\therefore\ \square ABCD=\triangle ABC+\triangle ACD$
$=8\sqrt{3}+6\sqrt{6}$

채점 기준		
1단계	$\overline{AC}$의 길이 구하기	… 20 %
2단계	△ABC의 넓이 구하기	… 30 %
3단계	△ACD의 넓이 구하기	… 30 %
4단계	□ABCD의 넓이 구하기	… 20 %

8 마름모는 평행사변형이고 $\overline{AD}=\overline{AB}=6\,\text{cm}$이므로

$\square ABCD=6\times6\times\sin(180^\circ-120^\circ)$

$=6\times6\times\frac{\sqrt{3}}{2}=18\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

9 등변사다리꼴의 두 대각선의 길이는 같으므로

$\overline{AC}=\overline{BD}=x$라고 하면

$\square ABCD=\frac{1}{2}\times x\times x\times\sin(180^\circ-135^\circ)=8\sqrt{2}$에서

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

$\frac{\sqrt{2}}{4}x^2=8\sqrt{2}$ $\therefore x^2=32$

이때 $x>0$이므로 $x=4\sqrt{2}$

따라서 $\overline{AC}$의 길이는 $4\sqrt{2}$이다.

01 원의 현

유형 1 P. 34~35

1 (1) 5 (2) 6 (3) 14
2 (1) $\sqrt{13}$ (2) 9 (3) $4\sqrt{3}$ (4) 8
3 (1) 8 (2) 5 (3) 3
4 (1) $8\sqrt{3}$ (2) $12\sqrt{3}$
5 (1) 10 (2) 6

1 (1) $x=\overline{BM}=5$

(2) $x=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times12=6$

(3) $x=2\overline{BM}=2\times7=14$

2 (1) $\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times6=3$이므로

$\triangle OAM$에서 $x=\sqrt{3^2+2^2}=\sqrt{13}$

(2) $\overline{BM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times24=12$이므로

$\triangle OMB$에서 $x=\sqrt{15^2-12^2}=9$

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

$x=2\overline{AM}=2\times2\sqrt{3}=4\sqrt{3}$

(4) $\triangle OMA$에서 $\overline{AM}=\sqrt{(2\sqrt{5})^2-2^2}=4$이므로

$x=2\overline{AM}=2\times4=8$

3 (1) $\overline{OB}=\overline{OD}=5$(반지름)이므로

$\overline{OM}=\overline{OB}-\overline{BM}=5-2=3$

따라서 $\triangle ODM$에서 $\overline{DM}=\sqrt{5^2-3^2}=4$

$\therefore x=2\overline{DM}=2\times4=8$

(2) $\overline{AM}=\overline{BM}=3$

$\overline{OC}=\overline{OA}=x$(반지름)이므로

$\overline{OM}=\overline{OC}-\overline{CM}=x-1$

따라서 $\triangle OAM$에서 $3^2+(x-1)^2=x^2$

$2x=10 \quad \therefore x=5$

(3) $\overline{BM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times2\sqrt{5}=\sqrt{5}$

$\overline{OC}=\overline{OB}=x$(반지름)이므로

$\overline{OM}=\overline{OC}-\overline{CM}=x-1$

따라서 $\triangle OBM$에서 $(\sqrt{5})^2+(x-1)^2=x^2$

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

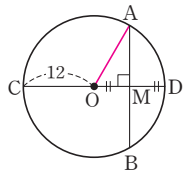
4 (1) $\overline{OC}=\overline{OA}=8$(반지름)이므로

$\overline{OM}=\frac{1}{2}\overline{OC}=\frac{1}{2}\times8=4$

따라서 $\triangle OAM$에서 $\overline{AM}=\sqrt{8^2-4^2}=4\sqrt{3}$

$\therefore \overline{AB}=2\overline{AM}=2\times4\sqrt{3}=8\sqrt{3}$

(2) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$를 그으면



$\overline{OA}=\overline{OD}=\overline{OC}=12$(반지름)이므로

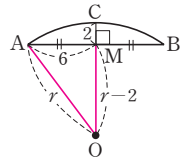
$\overline{OM}=\frac{1}{2}\overline{OD}=\frac{1}{2}\times12=6$

따라서 $\triangle OMA$에서

$\overline{AM}=\sqrt{12^2-6^2}=6\sqrt{3}$

$\therefore \overline{AB}=2\overline{AM}=2\times6\sqrt{3}=12\sqrt{3}$

5 (1) 오른쪽 그림과 같이 원의 중심을 O라고 하면 $\overline{CM}$의 연장선은 점 O를 지난다.



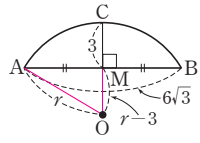
원 O의 반지름의 길이를 r라고 하면 $\overline{OA}=r$, $\overline{OM}=r-2$이므로

$\triangle OMA$에서 $6^2+(r-2)^2=r^2$

$4r=40 \quad \therefore r=10$

따라서 원의 반지름의 길이는 10이다.

(2) 오른쪽 그림과 같이 원의 중심을 O라고 하면 $\overline{CM}$의 연장선은 점 O를 지난다.



원 O의 반지름의 길이를 r라고 하면 $\overline{OA}=r$, $\overline{OM}=r-3$이고

$\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times6\sqrt{3}=3\sqrt{3}$이므로

$\triangle OMA$에서 $(3\sqrt{3})^2+(r-3)^2=r^2$

$6r=36 \quad \therefore r=6$

따라서 원의 반지름의 길이는 6이다.

한 걸음 더 연습 P. 35

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

1 (1) $\overline{AB}$가 작은 원의 접선이므로 $\angle OHA=90^\circ$

$\triangle OAH$에서 $\overline{AH}=\sqrt{7^2-3^2}=2\sqrt{10}$이므로

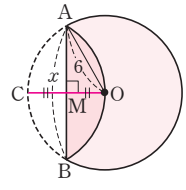
$x=2\overline{AH}=2\times2\sqrt{10}=4\sqrt{10}$

(2) $\overline{AB}$가 작은 원의 접선이므로 $\angle OHA=90^\circ$

따라서 $\overline{AH}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times24=12$이므로

$\triangle OHA$에서 $x=\sqrt{13^2-12^2}=5$

2 (1) 오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 M이라 하고, $\overline{OM}$의 연장선과 원 O의 교점을 C라고 하면



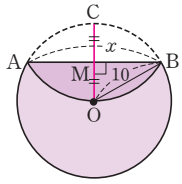
$\overline{OC}=\overline{OA}=6$(반지름)이므로

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

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

$\therefore x=2\overline{AM}=2\times 3\sqrt{3}=6\sqrt{3}$

(2) 오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 M이라 하고, $\overline{OM}$의 연장선과 원 O의 교점을 C라고 하면



$\overline{OC}=\overline{OB}=10$(반지름)이므로

$\overline{OM}=\frac{1}{2}\overline{OC}=\frac{1}{2}\times 10=5$

$\triangle OBM$에서 $\overline{BM}=\sqrt{10^2-5^2}=5\sqrt{3}$

$\therefore x=2\overline{BM}=2\times 5\sqrt{3}=10\sqrt{3}$

유형 2 P. 36

1 (1) 9 (2) 6 **2** (1) 2 (2) 4
3 (1) 12 (2) 2 **4** (1) 65° (2) 56°

1 (1) $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $x=\overline{AB}=9$

(2) $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{AB}=\overline{AC}=12$

$\therefore x=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times 12=6$

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

(2) $\overline{CD}=2\overline{DN}=2\times 7=14$

따라서 $\overline{AB}=\overline{CD}$이므로

$x=\overline{ON}=4$

3 (1) $\triangle OAM$에서 $\overline{AM}=\sqrt{(3\sqrt{5})^2-3^2}=6$

이때 $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로

$x=\overline{AB}=2\overline{AM}=2\times 6=12$

(2) $\overline{CN}=\frac{1}{2}\overline{CD}=\frac{1}{2}\times 6=3$이므로

$\triangle ONC$에서 $\overline{ON}=\sqrt{(\sqrt{13})^2-3^2}=2$

이때 $\overline{AB}=\overline{CD}$이므로

$x=\overline{ON}=2$

4 (1) $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{AB}=\overline{AC}$

즉, $\triangle ABC$는 이등변삼각형이므로

$\angle ABC=\angle ACB$

$\therefore \angle x=\frac{1}{2}\times(180^\circ-50^\circ)=65^\circ$

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

즉, $\triangle ABC$는 이등변삼각형이므로

$\angle ACB=\angle ABC=62^\circ$

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

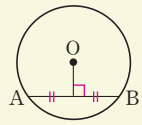
쌍둥이 기출문제 P. 37~39

1 ③ **2** ③ **3** 5 **4** 8 **5** $4\sqrt{2}$
6 ② **7** $\frac{13}{2}$ cm **8** ⑤ **9** ②
10 $4\sqrt{3}\pi$cm **11** ④ **12** $2\sqrt{2}$ **13** 7 cm
14 5 **15** ④ **16** 44° **17** 8 **18** 18

[1~2] 현의 수직이등분선 (1)

(1) 원의 중심에서 현에 내린 수선은 그 현을 수직이등분한다.

(2) 원에서 현의 수직이등분선은 그 원의 중심을 지난다.



1 $\triangle OMA$에서 $\overline{AM}=\sqrt{8^2-6^2}=2\sqrt{7}$

$\therefore x=\overline{AM}=2\sqrt{7}$

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

따라서 $\triangle OCB$에서

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

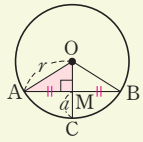
[3~4] 현의 수직이등분선 (2)

(1) 원 O의 반지름의 길이를 r라고 하면

$\overline{OA}=\overline{OC}=r$, $\overline{OM}=r-a$

(2) $\overline{AB}\perp\overline{OM}$이면 $\overline{AM}=\overline{BM}$

(3) $\triangle OAM$에서 $\overline{AM}^2+\overline{OM}^2=\overline{OA}^2$



3 $\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times 8=4$

원 O의 반지름의 길이를 r라고 하면

$\overline{OA}=r$, $\overline{OM}=r-2$이므로

$\triangle OAM$에서 $4^2+(r-2)^2=r^2$

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

따라서 $\overline{OA}$의 길이는 5이다.

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

$\overline{OC}=\overline{OB}=x$(반지름)이므로

$\overline{OM}=\frac{1}{2}\overline{OC}=\frac{x}{2}$

따라서 $\triangle OBM$에서 $(4\sqrt{3})^2+\left(\frac{x}{2}\right)^2=x^2$

$\frac{3}{4}x^2=48$, $x^2=64$ $\therefore x=8$ ($\because x>0$)

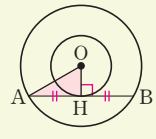
[5~6] 현의 수직이등분선 - 중심이 같은 두 원이 주어진 경우

중심이 같고 반지름의 길이가 다른 두 원에서 큰 원의 현 AB가 작은 원의 접선일 때

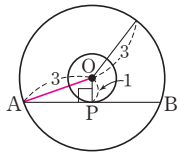
(1) $\overline{AB}\perp\overline{OH}$

(2) $\overline{AH}=\overline{BH}$

(3) $\triangle OAH$에서 $\overline{AH}^2+\overline{OH}^2=\overline{OA}^2$



5 1단계 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$를 그으면 $\overline{OA}$는 큰 원의 반지름이므로 $\overline{OA}=3$



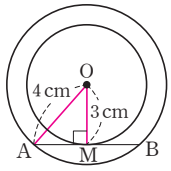
2단계 $\overline{AB}$가 작은 원의 접선이므로 $\angle OPA=90^\circ$

따라서 $\triangle OAP$에서 $\overline{AP}=\sqrt{3^2-1^2}=2\sqrt{2}$

3단계 $\therefore \overline{AB}=2\overline{AP}=2\times2\sqrt{2}=4\sqrt{2}$

채점 기준		
1단계	$\overline{OA}$의 길이 구하기	… 30 %
2단계	$\overline{AP}$의 길이 구하기	… 40 %
3단계	$\overline{AB}$의 길이 구하기	… 30 %

6 오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 M이라 하고, $\overline{OA}$를 그으면



$\overline{OA}=4\,\text{cm}$, $\overline{OM}=3\,\text{cm}$

$\angle OMA=90^\circ$이므로

$\triangle OAM$에서

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

$\therefore \overline{AB}=2\overline{AM}=2\times\sqrt{7}=2\sqrt{7}(\text{cm})$

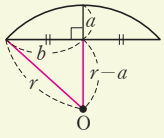
[7~8] 현의 수직이등분선 - 원의 일부분이 주어진 경우

원의 일부분이 주어진 경우 원의 반지름의 길이는 다음과 같은 방법으로 구한다.

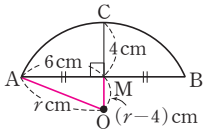
❶ 현의 수직이등분선을 연장하여 원의 중심을 잡는다.

❷ 원의 반지름의 길이를 r로 놓고, 피타고라스 정리를 이용한다.

⇨ $b^2+(r-a)^2=r^2$



7 오른쪽 그림과 같이 원의 중심을 O라고 하면 $\overline{CM}$의 연장선은 점 O를 지난다.



원 O의 반지름의 길이를 r cm라고 하면

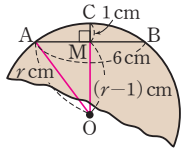
$\overline{OA}=r\,\text{cm}$, $\overline{OM}=(r-4)\,\text{cm}$이므로

$\triangle OMA$에서 $6^2+(r-4)^2=r^2$

$8r=52$ $\therefore r=\frac{13}{2}$

따라서 원의 반지름의 길이는 $\frac{13}{2}$ cm이다.

8 오른쪽 그림과 같이 깨지기 전 원 모양의 토기의 중심을 O라고 하면 $\overline{CM}$의 연장선은 점 O를 지난다.



원 O의 반지름의 길이를 r cm라고 하면 $\overline{OA}=r\,\text{cm}$, $\overline{OM}=(r-1)\,\text{cm}$이고

$\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times6=3(\text{cm})$이므로

$\triangle OMA$에서 $3^2+(r-1)^2=r^2$

$2r=10$ $\therefore r=5$

따라서 깨지기 전 이 토기의 지름의 길이는

$2\times5=10(\text{cm})$

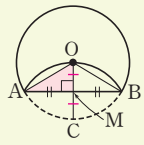
[9~10] 현의 수직이등분선 - 원의 일부분을 접은 경우

원 위의 한 점이 원의 중심에 오도록 접었을 때

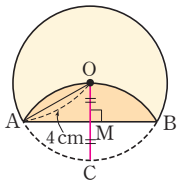
(1) $\overline{OM}=\overline{CM}$

(2) $\overline{AM}=\overline{BM}$

(3) $\triangle OAM$에서 $\overline{AM}^2+\overline{OM}^2=\overline{OA}^2$



9 오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 M이라 하고, $\overline{OM}$의 연장선과 원 O의 교점을 C라고 하면 $\overline{OC}=4\,\text{cm}$(반지름)이므로



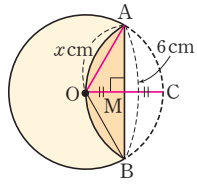
$\overline{OM}=\frac{1}{2}\overline{OC}=\frac{1}{2}\times4=2(\text{cm})$

따라서 $\triangle OAM$에서

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

$\therefore \overline{AB}=2\overline{AM}=2\times2\sqrt{3}=4\sqrt{3}(\text{cm})$

10 오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 M, $\overline{OM}$의 연장선과 원 O의 교점을 C라 하고 원 O의 반지름의 길이를 x cm라고 하면



$\overline{OA}=\overline{OC}=x\,\text{cm}$

$\overline{OM}=\frac{1}{2}\overline{OC}=\frac{x}{2}(\text{cm})$

$\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times6=3(\text{cm})$

$\triangle OMA$에서 $\left(\frac{x}{2}\right)^2+3^2=x^2$

$x^2=12$ $\therefore x=2\sqrt{3}$ ($\because x>0$)

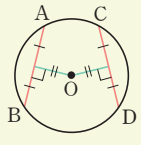
따라서 처음 원의 반지름의 길이가 $2\sqrt{3}$ cm이므로

(처음 원의 둘레의 길이)$=2\pi\times2\sqrt{3}=4\sqrt{3}\pi(\text{cm})$

[11~14] 원의 중심에서 현까지의 거리와 현의 길이

(1) 한 원에서 중심으로부터 같은 거리에 있는 두 현의 길이는 같다.

(2) 한 원에서 길이가 같은 두 현은 원의 중심으로부터 같은 거리에 있다.



11 $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로

$\overline{CD}=\overline{AB}=2\overline{BM}=2\times5=10$

12 $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{CD}=\overline{AB}=4$

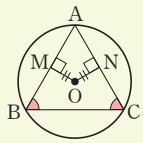
$\overline{DN}=\frac{1}{2}\overline{CD}=\frac{1}{2}\times4=2$

따라서 $\triangle ODN$에서 $x=\sqrt{2^2+2^2}=2\sqrt{2}$

13 $\overline{CD}=2\overline{DN}=2\times8=16(cm)$
따라서 $\overline{AB}=\overline{CD}$이므로
$\overline{OM}=\overline{ON}=7\,cm$

14 $\overline{CD}=2\overline{CN}=2\times4=8$
따라서 $\overline{AB}=\overline{CD}$이므로 $\overline{OM}=\overline{ON}=3$
이때 $\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times8=4$이므로
$\triangle OAM$에서 $x=\sqrt{4^2+3^2}=5$

[15~18] 원의 중심에서 현까지의 거리와 현의 길이 - 삼각형이 주어진 경우
오른쪽 그림의 원 O에서 $\overline{OM}=\overline{ON}$이면
$\overline{AB}=\overline{AC}$이므로 $\triangle ABC$는 이등변삼각형이다.
⇨ $\angle ABC=\angle ACB$



15 $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{AB}=\overline{AC}$
즉, $\triangle ABC$는 이등변삼각형이므로
$\angle ABC=\angle ACB$
$\therefore\ \angle x=\frac{1}{2}\times(180^\circ-70^\circ)=55^\circ$

16 $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{AB}=\overline{AC}$
즉, $\triangle ABC$는 이등변삼각형이므로
$\angle ABC=\angle ACB=68^\circ$
$\therefore\ \angle x=180^\circ-(68^\circ+68^\circ)=44^\circ$

17 1단계 $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{AB}=\overline{AC}$
2단계 즉, $\triangle ABC$는 이등변삼각형이므로
$\angle ABC=\angle ACB$
$=\frac{1}{2}\times(180^\circ-60^\circ)=60^\circ$
따라서 $\triangle ABC$는 정삼각형이다.
3단계 $\therefore\ \overline{BC}=\overline{AB}=2\overline{AM}=2\times4=8$

채점 기준		
1단계	$\overline{AB}=\overline{AC}$임을 알기	… 20 %
2단계	$\triangle ABC$가 정삼각형임을 알기	… 50 %
3단계	$\overline{BC}$의 길이 구하기	… 30 %

18 □AMON에서
$\angle MAN=360^\circ-(90^\circ+120^\circ+90^\circ)=60^\circ$
$\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{AB}=\overline{AC}$
즉, $\triangle ABC$는 이등변삼각형이므로
$\angle ABC=\angle ACB=\frac{1}{2}\times(180^\circ-60^\circ)=60^\circ$
따라서 $\triangle ABC$는 정삼각형이므로
(△ABC의 둘레의 길이)$=3\overline{AC}=3\times6=18$

02 원의 접선

유형 3 P. 40~41

1 (1) 30° (2) 140°
2 (1) 4 (2) 3
3 (1) 3 (2) 4
4 (1) $x=12$, $y=12$ (2) $x=15$, $y=17$
5 (1) 67 (2) 19 (3) 4
6 (1) 5 (2) 3

1 (1) $\angle PAO=\angle PBO=90^\circ$이므로
□APBO에서 $\angle x=360^\circ-(90^\circ+150^\circ+90^\circ)=30^\circ$
(2) $\angle PAO=\angle PBO=90^\circ$이므로
□APBO에서 $\angle x=360^\circ-(90^\circ+40^\circ+90^\circ)=140^\circ$

2 (1) $\overline{OA}=\overline{OT}=6$(반지름), $\angle OTP=90^\circ$이므로
$\triangle OTP$에서 $\overline{OP}=\sqrt{8^2+6^2}=10$
$\therefore\ x=\overline{OP}-\overline{OA}=10-6=4$
(2) $\overline{OT}=\overline{OA}=x$(반지름), $\angle OTP=90^\circ$이므로
$\triangle OPT$에서 $4^2+x^2=(2+x)^2$
$4x=12$ $\therefore\ x=3$

3 (1) $\overline{PA}=\overline{PB}$이므로 $3x-2=5x-8$
$2x=6$ $\therefore\ x=3$
(2) $\overline{PA}=\overline{PB}$이므로 $2x+11=6x-5$
$4x=16$ $\therefore\ x=4$

4 (1) $\angle PBO=90^\circ$이므로
$\triangle PBO$에서 $x=\sqrt{13^2-5^2}=12$
$\overline{PA}=\overline{PB}$이므로 $y=12$
(2) $\overline{PA}=\overline{PB}$이므로 $x=15$
$\angle PAO=90^\circ$이므로
$\triangle PAO$에서 $y=\sqrt{15^2+8^2}=17$

5 (1) $\overline{PA}=\overline{PB}$이므로 $\triangle PAB$는 이등변삼각형이다.
따라서 $\angle PBA=\angle PAB=67^\circ$이므로
$x=67$
(2) $\overline{PA}=\overline{PB}$이므로 $\triangle PBA$는 이등변삼각형이다.
$\therefore\ \angle PAB=\angle PBA=\frac{1}{2}\times(180^\circ-38^\circ)=71^\circ$
이때 $\angle PAO=90^\circ$이므로
$\angle OAB=90^\circ-71^\circ=19^\circ$
$\therefore\ x=19$
(3) $\overline{PA}=\overline{PB}$이므로 $\triangle PAB$는 이등변삼각형이다.
$\therefore\ \angle PAB=\angle PBA=\frac{1}{2}\times(180^\circ-60^\circ)=60^\circ$
따라서 $\triangle PAB$는 정삼각형이므로
$\overline{AB}=\overline{PB}=4$ $\therefore\ x=4$

6 (1) $\overline{AC}=\overline{AT}=\overline{PT}-\overline{AP}=8-5=3$

$\overline{PT'}=\overline{PT}=8$이므로

$\overline{BC}=\overline{BT'}=\overline{PT'}-\overline{BP}=8-6=2$

$\therefore x=\overline{AC}+\overline{BC}=3+2=5$

다른 풀이

$\overline{PA}+\overline{AB}+\overline{PB}=\overline{PT}+\overline{PT'}=2\overline{PT}$이므로

$5+x+6=2\times 8$ $\therefore x=5$

(2) $\overline{AC}=\overline{AT}=x$이므로 $\overline{BT'}=\overline{BC}=4-x$

$\overline{PT}=\overline{PT'}$이므로 $6+x=8+(4-x)$

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

다른 풀이

$\overline{PA}+\overline{AB}+\overline{PB}=\overline{PT}+\overline{PT'}=2\overline{PT}$이므로

$6+4+8=2(6+x)$

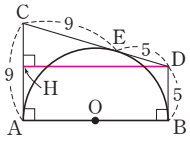
$2x=6$ $\therefore x=3$

한 걸음 더 연습 P. 41

1 2, 6, 2, 8, 10, 10, 6, 8, 8

2 (1) $6\sqrt{5}$ (2) $4\sqrt{6}$

2 (1) 오른쪽 그림과 같이 점 D에서 $\overline{AC}$에 내린 수선의 발을 H라고 하면



$\overline{AH}=\overline{BD}=5$이므로

$\overline{CH}=\overline{AC}-\overline{AH}=9-5=4$

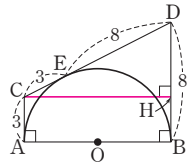
또 $\overline{CE}=\overline{CA}=9$, $\overline{DE}=\overline{DB}=5$이므로

$\overline{CD}=\overline{CE}+\overline{DE}=9+5=14$

따라서 $\triangle CHD$에서 $\overline{HD}=\sqrt{14^2-4^2}=6\sqrt{5}$

$\therefore \overline{AB}=\overline{HD}=6\sqrt{5}$

(2) 오른쪽 그림과 같이 점 C에서 $\overline{BD}$에 내린 수선의 발을 H라고 하면



$\overline{BH}=\overline{AC}=3$이므로

$\overline{DH}=\overline{BD}-\overline{BH}=8-3=5$

또 $\overline{CE}=\overline{CA}=3$, $\overline{DE}=\overline{DB}=8$

이므로

$\overline{CD}=\overline{CE}+\overline{DE}=3+8=11$

따라서 $\triangle CHD$에서 $\overline{CH}=\sqrt{11^2-5^2}=4\sqrt{6}$

$\therefore \overline{AB}=\overline{CH}=4\sqrt{6}$

쌍둥이 기출문제 P. 42~43

1 $24\pi\,\text{cm}^2$ **2** ② **3** 7 **4** 3

5 18 **6** ① **7** 9 cm **8** $4\sqrt{3}\,\text{cm}^2$

9 9 cm **10** 4 cm **11** $2\sqrt{21}$ **12** ⑤

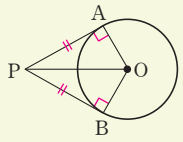
[1~8] 접선의 성질

원 O 밖의 한 점 P에서 원 O에 그은 두 접선의 접점을 각각 A, B라고 하면

(1) $\angle PAO=\angle PBO=90^\circ$

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

(3) $\overline{PA}=\overline{PB}$



1 $\angle PAO=\angle PBO=90^\circ$이므로

□APBO에서

$\angle AOB=360^\circ-(90^\circ+45^\circ+90^\circ)=135^\circ$

$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)$=\pi\times 8^2\times\frac{135}{360}=24\pi(\text{cm}^2)$

2 $\angle PTO=\angle PT'O=90^\circ$이므로

□TPT'O에서

$\angle TOT'$(작은 각)$=360^\circ-(90^\circ+100^\circ+90^\circ)=80^\circ$

$\therefore \angle TOT'$(큰 각)$=360^\circ-80^\circ=280^\circ$

$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)$=\pi\times 3^2\times\frac{280}{360}=7\pi(\text{cm}^2)$

다른 풀이

(색칠한 부분의 넓이)

=(원 O의 넓이)−(부채꼴 TOT'의 넓이)

$=\pi\times 3^2-\pi\times 3^2\times\frac{80}{360}$

$=9\pi-2\pi=7\pi(\text{cm}^2)$

3 $\overline{PB}=\overline{PA}=3$, $\overline{QB}=\overline{QC}=4$

$\therefore x=\overline{PB}+\overline{QB}=3+4=7$

4 $\overline{PB}=\overline{PA}=2$이므로

$\overline{QB}=\overline{PQ}-\overline{PB}=5-2=3$

$\therefore x=\overline{QB}=3$

5 $\angle PBO=90^\circ$이고 $\overline{PB}=\overline{PA}=24$이므로

$\triangle PBO$에서 $\overline{OP}=\sqrt{24^2+7^2}=25$

이때 $\overline{OC}=\overline{OB}=7$(반지름)이므로

$\overline{PC}=\overline{OP}-\overline{OC}=25-7=18$

6 $\overline{OQ}=\overline{OA}=3$(반지름)이므로

$\overline{OP}=\overline{OQ}+\overline{PQ}=3+7=10$

$\angle PAO=90^\circ$이므로

$\triangle PAO$에서 $\overline{PA}=\sqrt{10^2-3^2}=\sqrt{91}$

$\therefore \overline{PB}=\overline{PA}=\sqrt{91}$

7 $\triangle PAO\equiv\triangle PBO$(RHS 합동)이므로

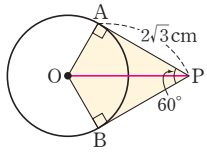
$\angle BOP=\angle AOP=\frac{1}{2}\angle AOB$

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

따라서 △PBO에서

$\overline{PB}=\overline{OB}\tan 60^\circ=3\sqrt{3}\times\sqrt{3}=9(\text{cm})$

8 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OP}$를 그으면 △PAO≡△PBO (RHS 합동)이므로



$\angle APO=\angle BPO=\frac{1}{2}\angle APB$

$=\frac{1}{2}\times 60^\circ=30^\circ$

△PAO에서

$\overline{OA}=\overline{PA}\tan 30^\circ=2\sqrt{3}\times\frac{\sqrt{3}}{3}=2(\text{cm})$

$\therefore \square AOBP=2\triangle PAO$

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

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

[9~10] 접선의 성질의 응용

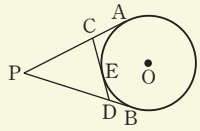
$\overline{PA}$, $\overline{PB}$, $\overline{CD}$는 원 O의 접선이고 세 점 A, B, E는 그 접점일 때

(1) $\overline{PA}=\overline{PB}$, $\overline{CA}=\overline{CE}$, $\overline{DB}=\overline{DE}$

(2) (△PDC의 둘레의 길이)

$=\overline{PC}+\overline{CD}+\overline{PD}$

$=\overline{PA}+\overline{PB}=2\overline{PA}=2\overline{PB}$



9 (△PDC의 둘레의 길이)$=\overline{PC}+\overline{CD}+\overline{PD}$

$=\overline{PA}+\overline{PB}=2\overline{PA}$

이때 △PDC의 둘레의 길이가 18 cm이므로

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

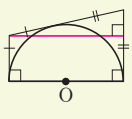
10 $\overline{PC}+\overline{CD}+\overline{PD}=\overline{PA}+\overline{PB}=2\overline{PB}$이므로

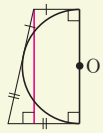
$9+6+7=2\overline{PB} \quad \therefore \overline{PB}=11(\text{cm})$

$\therefore \overline{BD}=\overline{PB}-\overline{PD}=11-7=4(\text{cm})$

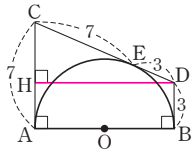
[11~12] 반원에서의 접선의 길이

직각삼각형이 생기도록 반원의 지름과 평행한 보조선을 긋고, 피타고라스 정리를 이용한다.





11 1단계 오른쪽 그림과 같이 점 D에서 $\overline{AC}$에 내린 수선의 발을 H라고 하면



$\overline{AH}=\overline{BD}=3$이므로

$\overline{CH}=\overline{AC}-\overline{AH}=7-3=4$

2단계 또 $\overline{CE}=\overline{CA}=7$, $\overline{DE}=\overline{DB}=3$이므로

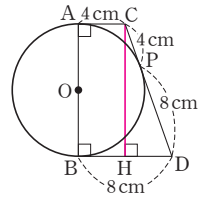
$\overline{CD}=\overline{CE}+\overline{DE}=7+3=10$

3단계 따라서 △CHD에서 $\overline{HD}=\sqrt{10^2-4^2}=2\sqrt{21}$

$\therefore \overline{AB}=\overline{HD}=2\sqrt{21}$

채점 기준		
1단계	점 D에서 $\overline{AC}$에 내린 수선의 발을 H라고 할 때, $\overline{CH}$의 길이 구하기	… 30 %
2단계	$\overline{CD}$의 길이 구하기	… 40 %
3단계	$\overline{AB}$의 길이 구하기	… 30 %

12 오른쪽 그림과 같이 점 C에서 $\overline{BD}$에 내린 수선의 발을 H라고 하면



$\overline{BH}=\overline{AC}=4\,\text{cm}$이므로

$\overline{DH}=\overline{BD}-\overline{BH}=8-4=4(\text{cm})$

또 $\overline{CP}=\overline{CA}=4\,\text{cm}$,

$\overline{DP}=\overline{DB}=8\,\text{cm}$이므로

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

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

따라서 원 O의 지름의 길이는 $\overline{AB}=\overline{CH}=8\sqrt{2}\,\text{cm}$

유형 4 P. 44

1 (1) 4 (2) 7

2 $10-x$, $12-x$, $10-x$, $12-x$, 7

3 (1) 5 (2) 6

4 (1) 2 cm (2) 2 cm

1 (1) $\overline{BE}=\overline{BD}=5$이므로

$\overline{CF}=\overline{CE}=\overline{BC}-\overline{BE}=13-5=8$

$\therefore x=\overline{AF}=\overline{AC}-\overline{CF}=12-8=4$

(2) $\overline{BE}=\overline{BD}=\overline{AB}-\overline{AD}=10-6=4$

또 $\overline{AF}=\overline{AD}=6$이므로

$\overline{CE}=\overline{CF}=\overline{AC}-\overline{AF}=9-6=3$

$\therefore x=\overline{BE}+\overline{CE}=4+3=7$

3 (1) $\overline{CE}=\overline{CF}=x$이므로

$\overline{AD}=\overline{AF}=8-x$, $\overline{BD}=\overline{BE}=9-x$

$\overline{AB}=\overline{AD}+\overline{BD}$이므로 $7=(8-x)+(9-x)$

$2x=10 \quad \therefore x=5$

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

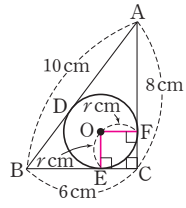
$\overline{BE}=\overline{BD}=18-x$, $\overline{CE}=\overline{CF}=14-x$

$\overline{BC}=\overline{BE}+\overline{CE}$이므로 $20=(18-x)+(14-x)$

$2x=12 \quad \therefore x=6$

4 (1) △ABC에서 $\overline{AB}=\sqrt{6^2+8^2}=10(\text{cm})$

오른쪽 그림과 같이 원 O의 반지름의 길이를 r cm라고 하면



□OECF는 정사각형이므로

$\overline{CE}=\overline{CF}=r\,\text{cm}$

$\overline{AD}=\overline{AF}=(8-r)\text{cm}$

$\overline{BD}=\overline{BE}=(6-r)\text{cm}$

$\overline{AB}=\overline{AD}+\overline{BD}$이므로 $10=(8-r)+(6-r)$
$2r=4$ $\therefore r=2$
따라서 원 O의 반지름의 길이는 2 cm이다.

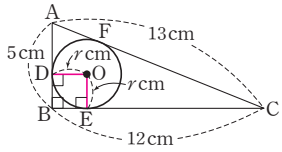
다른 풀이

△ABC에서 $\overline{AB}=\sqrt{6^2+8^2}=10(\text{cm})$이므로
원 O의 반지름의 길이를 r cm라고 하면
$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 6\times 8=24(\text{cm}^2)$에서

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

$12r=24$ $\therefore r=2$
따라서 원 O의 반지름의 길이는 2 cm이다.

(2) △ABC에서 $\overline{AB}=\sqrt{13^2-12^2}=5(\text{cm})$
오른쪽 그림과 같이 원 O의 반지름의 길이를 r cm라고 하면
□DBEO는 정사각형이므로



$\overline{BD}=\overline{BE}=r$ cm
$\overline{AF}=\overline{AD}=(5-r)$cm
$\overline{CF}=\overline{CE}=(12-r)$cm
$\overline{AC}=\overline{AF}+\overline{CF}$이므로 $13=(5-r)+(12-r)$
$2r=4$ $\therefore r=2$
따라서 원 O의 반지름의 길이는 2 cm이다.

다른 풀이

△ABC에서 $\overline{AB}=\sqrt{13^2-12^2}=5(\text{cm})$
원 O의 반지름의 길이를 r cm라고 하면
$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 12\times 5=30(\text{cm}^2)$에서

$\frac{1}{2}\times r\times(12+5+13)=30$

$15r=30$ $\therefore r=2$
따라서 원 O의 반지름의 길이는 2 cm이다.

유형 5 P. 45~46

1 (1) × (2) ○ (3) × (4) × (5) ○ (6) ×
2 (1) 13 (2) 3
3 (1) 2 (2) 4
4 (1) $x=4$, $y=5$ (2) $x=3$, $y=9$
5 (1) 38 (2) 26
6 (1) 7 (2) 6
7 3, 3, 4, 4, 3, 6, 3
8 (1) 10 (2) 30

1 (1) $\overline{DR}=\overline{DS}$
(3) $\overline{AB}=\overline{CD}$인지 알 수 없다.
(4) $\overline{AB}=\overline{AD}$인지 알 수 없다.
(6) $\overline{AB}+\overline{BC}=\overline{AD}+\overline{CD}$인지 알 수 없다.

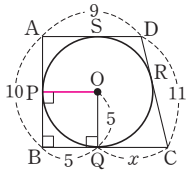
2 (1) $\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}$이므로
$15+x=8+20$ $\therefore x=13$
(2) $\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}$이므로
$8+(2+x)=6+7$ $\therefore x=3$

3 (1) $\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}$이므로
$x+11=y+13$
$\therefore x-y=13-11=2$
(2) $\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}$이므로
$16+y=12+x$
$\therefore x-y=16-12=4$

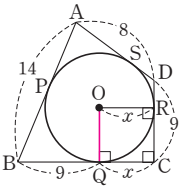
4 (1) $\overline{AS}=\overline{AP}=3$, $\overline{DS}=\overline{DR}=1$이므로
$x=\overline{AS}+\overline{DS}=3+1=4$
$\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}$이므로
$(3+5)+(1+y)=4+10$ $\therefore y=5$
(2) $x=\overline{DR}=\overline{DC}-\overline{RC}=8-5=3$
$\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}$이므로
$6+8=(2+3)+y$ $\therefore y=9$

5 (1) $\overline{AD}+\overline{BC}=\overline{AB}+\overline{CD}=9+10=19$
$\therefore$ (□ABCD의 둘레의 길이)$=2\times 19=38$
(2) $\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}=5+8=13$
$\therefore$ (□ABCD의 둘레의 길이)$=2\times 13=26$

6 (1) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OP}$를 그으면
□PBQO는 정사각형이므로
$\overline{BQ}=\overline{OQ}=5$
$\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}$이므로
$10+11=9+(5+x)$ $\therefore x=7$



(2) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OQ}$를 그으면
□OQCR는 정사각형이므로
$\overline{QC}=\overline{OR}=x$
$\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}$이므로
$14+9=8+(9+x)$ $\therefore x=6$



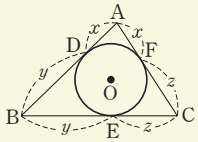
8 (1) △DEC에서 $\overline{CE}=\sqrt{13^2-12^2}=5$이므로
$\overline{AD}=\overline{BC}=x+5$
또 $\overline{AB}=\overline{CD}=12$이고 □ABED가 원 O에 외접하므로
$\overline{AB}+\overline{DE}=\overline{AD}+\overline{BE}$에서 $12+13=(x+5)+x$
$2x=20$ $\therefore x=10$
(2) $\overline{CD}=\overline{AB}=20$이므로
△DEC에서 $\overline{CE}=\sqrt{25^2-20^2}=15$
$\overline{BE}=\overline{BC}-\overline{CE}=\overline{AD}-\overline{CE}=x-15$이고
□ABED가 원 O에 외접하므로
$\overline{AB}+\overline{DE}=\overline{AD}+\overline{BE}$에서 $20+25=x+(x-15)$
$2x=60$ $\therefore x=30$

쌍둥이 기출문제 P. 47~48

1 ④ **2** 6 **3** 6 **4** 2 **5** ③
6 $\pi\,\text{cm}^2$ **7** 7 **8** 28 **9** ③ **10** 4 cm
11 18 cm **12** 12 cm

[1~4] 삼각형의 내접원

(1) $\overline{AD}=\overline{AF}$, $\overline{BD}=\overline{BE}$, $\overline{CE}=\overline{CF}$
(2) (△ABC의 둘레의 길이)
$=\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CA}$
$=2(x+y+z)$



1 $\overline{AF}=\overline{AD}=5$이므로
$\overline{BE}=\overline{BD}=9-5=4$, $\overline{CE}=\overline{CF}=8-5=3$
$\therefore \overline{BC}=\overline{BE}+\overline{CE}=4+3=7$

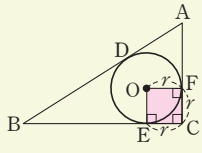
2 $\overline{BE}=\overline{BD}=5$이므로
$\overline{CF}=\overline{CE}=7-5=2$
또 $\overline{AF}=\overline{AD}=4$이므로
$\overline{AC}=\overline{AF}+\overline{CF}=4+2=6$

3 $\overline{BE}=x$라고 하면 $\overline{BD}=\overline{BE}=x$
$\overline{AF}=\overline{AD}=9-x$, $\overline{CF}=\overline{CE}=10-x$
$\overline{AC}=\overline{AF}+\overline{CF}$이므로 $7=(9-x)+(10-x)$
$2x=12 \quad \therefore x=6$
따라서 $\overline{BE}$의 길이는 6이다.

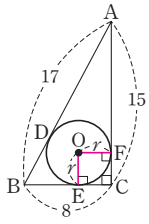
4 $\overline{AD}=x$라고 하면 $\overline{AF}=\overline{AD}=x$
$\overline{BE}=\overline{BD}=7-x$, $\overline{CE}=\overline{CF}=4-x$
$\overline{BC}=\overline{BE}+\overline{CE}$이므로 $7=(7-x)+(4-x)$
$2x=4 \quad \therefore x=2$
따라서 $\overline{AD}$의 길이는 2이다.

[5~6] 직각삼각형의 내접원

오른쪽 그림과 같이 원 O가 $\angle C=90°$인 직각삼각형 ABC의 내접원일 때
(1) □OECF는 정사각형이므로
$\overline{CE}=\overline{CF}$
$=$(내접원 O의 반지름의 길이)
$=r$
(2) $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times\overline{BC}\times\overline{AC}$
$=\frac{1}{2}\times r\times(\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CA})$



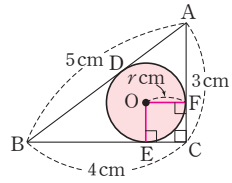
5 △ABC에서 $\overline{AB}=\sqrt{8^2+15^2}=17$
오른쪽 그림과 같이 원 O의 반지름의 길이를 r라고 하면 □OECF는 정사각형이므로
$\overline{CE}=\overline{CF}=r$
$\overline{AD}=\overline{AF}=15-r$
$\overline{BD}=\overline{BE}=8-r$



$\overline{AB}=\overline{AD}+\overline{BD}$이므로 $17=(15-r)+(8-r)$
$2r=6 \quad \therefore r=3$
따라서 원 O의 반지름의 길이는 3이다.

다른 풀이
△ABC에서 $\overline{AB}=\sqrt{8^2+15^2}=17$
원 O의 반지름의 길이를 r라고 하면
$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times8\times15=60$에서
$\frac{1}{2}\times r\times(8+15+17)=60$
$20r=60 \quad \therefore r=3$
따라서 원 O의 반지름의 길이는 3이다.

6 1단계 △ABC에서 $\overline{AC}=\sqrt{5^2-4^2}=3(\text{cm})$
2단계 오른쪽 그림과 같이 원 O의 반지름의 길이를 r cm라고 하면 □OECF는 정사각형이므로
$\overline{CE}=\overline{CF}=r$ cm
$\overline{AD}=\overline{AF}=(3-r)$cm
$\overline{BD}=\overline{BE}=(4-r)$cm

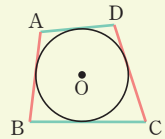


3단계 $\overline{AB}=\overline{AD}+\overline{BD}$이므로 $5=(3-r)+(4-r)$
$2r=2 \quad \therefore r=1$
따라서 원 O의 반지름의 길이는 1 cm이다.
4단계 $\therefore$ (원 O의 넓이)$=\pi\times1^2=\pi\,(\text{cm}^2)$

채점 기준		
1단계	$\overline{AC}$의 길이 구하기	… 20 %
2단계	$\overline{AD}$, $\overline{BD}$의 길이를 각각 원 O의 반지름의 길이에 대한 식으로 나타내기	… 30 %
3단계	원 O의 반지름의 길이 구하기	… 30 %
4단계	원 O의 넓이 구하기	… 20 %

[7~10] 원에 외접하는 사각형의 성질

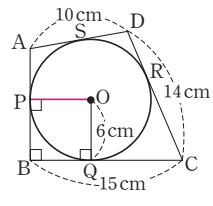
원에 외접하는 사각형에서 두 쌍의 대변의 길이의 합은 같다.
⇨ $\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}$



7 $\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}$이므로
$6+\overline{CD}=4+9 \quad \therefore \overline{CD}=7$

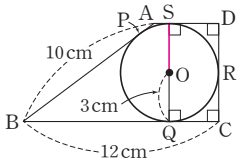
8 $\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}=6+8=14$
$\therefore$ (□ABCD의 둘레의 길이)$=2\times14=28$

9 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OP}$를 그으면
□PBQO는 정사각형이므로
$\overline{PB}=\overline{OQ}=6$ cm
□ABCD가 원 O에 외접하므로
$\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}$에서



$(\overline{AP}+6)+14=10+15$
$\therefore\ \overline{AP}=5(\text{cm})$

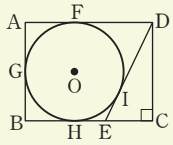
10 1단계 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OS}$를 그으면 □SQCD는 직사각형이므로
$\overline{CD}=\overline{SQ}=2\overline{OQ}$
$=2\times3=6(\text{cm})$



2단계 □ABCD가 원 O에 외접하므로
$\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}$에서 $10+6=\overline{AD}+12$
$\therefore\ \overline{AD}=4(\text{cm})$

채점 기준		
1단계	$\overline{CD}$의 길이 구하기	… 50 %
2단계	$\overline{AD}$의 길이 구하기	… 50 %

[11~12] 원에 외접하는 사각형의 성질의 응용
원 O는 직사각형 ABCD의 세 변과 $\overline{DE}$에 접하고 네 점 F, G, H, I는 그 접점일 때
(1) $\overline{DE}=\overline{DI}+\overline{EI}=\overline{DF}+\overline{EH}$
(2) □ABED가 원 O에 외접하므로
$\overline{AB}+\overline{DE}=\overline{AD}+\overline{BE}$
(3) △DEC에서 $\overline{EC}^2+\overline{DC}^2=\overline{DE}^2$



11 △DEC에서 $\overline{CE}=\sqrt{15^2-12^2}=9(\text{cm})$
$\overline{AD}=x\,\text{cm}$라고 하면 $\overline{BC}=\overline{AD}=x\,\text{cm}$이므로
$\overline{BE}=(x-9)\,\text{cm}$
또 $\overline{AB}=\overline{CD}=12\,\text{cm}$이고 □ABED가 원 O에 외접하므로
$\overline{AB}+\overline{DE}=\overline{AD}+\overline{BE}$에서 $12+15=x+(x-9)$
$2x=36$ $\therefore\ x=18$
따라서 $\overline{AD}$의 길이는 18 cm이다.

12 $\overline{CD}=\overline{AB}=15\,\text{cm}$이므로
△DEC에서 $\overline{CE}=\sqrt{17^2-15^2}=8(\text{cm})$
$\overline{BE}=x\,\text{cm}$라고 하면
$\overline{AD}=\overline{BC}=(x+8)\,\text{cm}$
□ABED가 원 O에 외접하므로
$\overline{AB}+\overline{DE}=\overline{AD}+\overline{BE}$에서 $15+17=(x+8)+x$
$2x=24$ $\therefore\ x=12$
따라서 $\overline{BE}$의 길이는 12 cm이다.

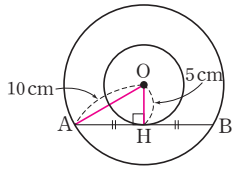
단원 마무리 P. 49~51

1 ⑤ **2** $\frac{29}{4}$ cm **3** ⑤ **4** $\frac{29}{3}$ m **5** $7\sqrt{2}$ cm
6 ③ **7** $\frac{9}{2}$ **8** (1) 120° (2) 3 cm (3) $3\pi\,\text{cm}^2$
9 38 cm **10** 5 **11** 11 cm **12** 12 cm

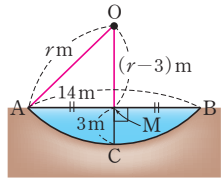
1 △OAM에서 $\overline{AM}=\sqrt{6^2-2^2}=4\sqrt{2}(\text{cm})$
$\therefore\ \overline{AB}=2\overline{AM}=2\times4\sqrt{2}=8\sqrt{2}(\text{cm})$

2 $\overline{BM}=\overline{AM}=5\,\text{cm}$
원 O의 반지름의 길이를 x cm라고 하면
$\overline{OB}=x\,\text{cm}$, $\overline{OM}=(x-2)\,\text{cm}$이므로
△OMB에서 $5^2+(x-2)^2=x^2$
$4x=29$ $\therefore\ x=\frac{29}{4}$
따라서 $\overline{OB}$의 길이는 $\frac{29}{4}$ cm이다.

3 오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 H라 하고 $\overline{OA}$를 그으면
$\overline{OA}=10\,\text{cm}$, $\overline{OH}=5\,\text{cm}$
따라서 △OAH에서
$\overline{AH}=\sqrt{10^2-5^2}=5\sqrt{3}(\text{cm})$
$\therefore\ \overline{AB}=2\overline{AH}=2\times5\sqrt{3}=10\sqrt{3}(\text{cm})$



4 오른쪽 그림과 같이 원의 중심을 O라고 하면 $\overline{CM}$의 연장선은 점 O를 지난다. 원 O의 반지름의 길이를 r m라고 하면
$\overline{OA}=r\,\text{m}$, $\overline{OM}=(r-3)\,\text{m}$이고
$\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times14=7(\text{m})$이므로
△OAM에서 $7^2+(r-3)^2=r^2$
$6r=58$ $\therefore\ r=\frac{29}{3}$
따라서 원의 반지름의 길이는 $\frac{29}{3}$ m이다.



5 1단계 $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로
$\overline{CD}=\overline{AB}=14\,\text{cm}$
2단계 $\overline{CD}\perp\overline{ON}$이므로
$\overline{CN}=\frac{1}{2}\overline{CD}=\frac{1}{2}\times14=7(\text{cm})$
3단계 따라서 △ONC에서
$\overline{OC}=\sqrt{7^2+7^2}=7\sqrt{2}(\text{cm})$

채점 기준		
1단계	$\overline{CD}$의 길이 구하기	… 30 %
2단계	$\overline{CN}$의 길이 구하기	… 30 %
3단계	$\overline{OC}$의 길이 구하기	… 40 %

6 $\overline{OD}=\overline{OE}$이므로 $\overline{AB}=\overline{BC}$
즉, △ABC는 이등변삼각형이므로
$\angle BAC=\angle BCA=60^\circ$
$\therefore\ \angle ABC=180^\circ-(60^\circ+60^\circ)=60^\circ$

따라서 △ABC는 정삼각형이므로

$\overline{BC}=\overline{AB}=2\overline{AD}=2\times2=4(\text{cm})$

$\therefore$ $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times4\times4\times\sin60^\circ$

$=\frac{1}{2}\times4\times4\times\frac{\sqrt{3}}{2}=4\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

7 $\overline{OT}=x$라고 하면

$\overline{OQ}=\overline{OT}=x$(반지름)이므로 $\overline{OP}=x+3$

$\overline{PT}=\overline{PT'}=6$이고 $\angle PTO=90^\circ$이므로

$\triangle PTO$에서 $6^2+x^2=(x+3)^2$

$6x=27$ $\therefore$ $x=\frac{9}{2}$

따라서 $\overline{OT}$의 길이는 $\frac{9}{2}$이다.

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

$\square APBO$에서

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

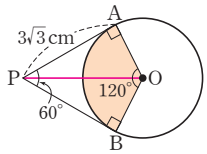
(2) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OP}$를 그으면

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

이므로

$\angle APO=\angle BPO=\frac{1}{2}\angle APB$

$=\frac{1}{2}\times60^\circ=30^\circ$



따라서 $\triangle PAO$에서

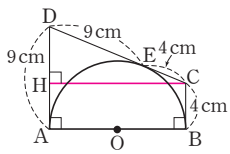
$\overline{OA}=\overline{PA}\tan30^\circ=3\sqrt{3}\times\frac{\sqrt{3}}{3}=3(\text{cm})$

(3) (색칠한 부분의 넓이)$=\pi\times3^2\times\frac{120}{360}=3\pi(\text{cm}^2)$

9 오른쪽 그림과 같이 점 C에서 $\overline{AD}$에 내린 수선의 발을 H라고 하면

$\overline{AH}=\overline{BC}=4\,\text{cm}$이므로

$\overline{DH}=\overline{AD}-\overline{AH}=9-4=5(\text{cm})$



또 $\overline{CE}=\overline{CB}=4\,\text{cm}$, $\overline{DE}=\overline{DA}=9\,\text{cm}$이므로

$\overline{CD}=\overline{CE}+\overline{DE}=4+9=13(\text{cm})$

따라서 $\triangle DHC$에서 $\overline{HC}=\sqrt{13^2-5^2}=12(\text{cm})$이므로

$\overline{AB}=\overline{HC}=12\,\text{cm}$

$\therefore$ ($\square ABCD$의 둘레의 길이)

$=\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CD}+\overline{DA}$

$=12+4+13+9=38(\text{cm})$

10 $\overline{AD}=x$라고 하면 $\overline{AF}=\overline{AD}=x$

$\overline{BE}=\overline{BD}=8-x$, $\overline{CE}=\overline{CF}=11-x$

$\overline{BC}=\overline{BE}+\overline{CE}$이므로 $9=(8-x)+(11-x)$

$2x=10$ $\therefore$ $x=5$

따라서 $\overline{AD}$의 길이는 5이다.

11 $\square ABCD$의 둘레의 길이가 52 cm이므로

$\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}=\frac{1}{2}\times52=26(\text{cm})$

따라서 $15+\overline{CD}=26$이므로

$\overline{CD}=26-15=11(\text{cm})$

12 1단계 $\triangle DEC$에서 $\overline{CE}=\sqrt{10^2-8^2}=6(\text{cm})$

2단계 $\overline{AD}=x\,\text{cm}$라고 하면

$\overline{BC}=\overline{AD}=x\,\text{cm}$이므로 $\overline{BE}=(x-6)\,\text{cm}$

또 $\overline{AB}=\overline{CD}=8\,\text{cm}$이고

$\square ABED$가 원 O에 외접하므로

$\overline{AB}+\overline{DE}=\overline{AD}+\overline{BE}$에서

$8+10=x+(x-6)$

3단계 $2x=24$ $\therefore$ $x=12$

따라서 $\overline{AD}$의 길이는 12 cm이다.

채점 기준		
1단계	$\overline{CE}$의 길이 구하기	… 20 %
2단계	$\overline{AD}$의 길이를 구하는 식 세우기	… 50 %
3단계	$\overline{AD}$의 길이 구하기	… 30 %

01 원주각

유형 1 P. 54

1 (1) 65° (2) 140° (3) 27° (4) 260° (5) 126°
2 (1) $\angle x=37^\circ$, $\angle y=37^\circ$ (2) $\angle x=40^\circ$, $\angle y=60^\circ$
3 (1) 62° (2) 50° (3) 71°

1 (1) $\angle x=\frac{1}{2}\angle AOB=\frac{1}{2}\times 130^\circ=65^\circ$

(2) $\angle x=2\angle APB=2\times 70^\circ=140^\circ$

(3) $\angle x=\frac{1}{2}\angle AOB=\frac{1}{2}\times 54^\circ=27^\circ$

(4) $\angle AOB=2\angle APB=2\times 50^\circ=100^\circ$
$\therefore \angle x=360^\circ-100^\circ=260^\circ$

(5) $\angle AOB$(큰 각)$=360^\circ-108^\circ=252^\circ$
$\therefore \angle x=\frac{1}{2}\angle AOB$(큰 각)$=\frac{1}{2}\times 252^\circ=126^\circ$

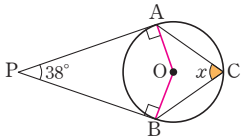
2 (1) $\angle x=\frac{1}{2}\angle AOB=\frac{1}{2}\times 74^\circ=37^\circ$
$\triangle OPA$는 $\overline{OP}=\overline{OA}$인 이등변삼각형이므로
$\angle y=\angle x=37^\circ$
다른 풀이
$\triangle OPA$는 $\overline{OP}=\overline{OA}$인 이등변삼각형이므로
$\angle x=\angle y$
이때 $\triangle OPA$에서
$\angle x+\angle y=74^\circ$이므로 $2\angle x=74^\circ$
$\therefore \angle x=\angle y=37^\circ$

(2) $\angle x=2\angle APB=2\times 20^\circ=40^\circ$
$\angle y=2\angle BQC=2\times 30^\circ=60^\circ$

3 (1) $\angle PAO=\angle PBO=90^\circ$이므로
□AOBP에서
$\angle AOB=360^\circ-(90^\circ+56^\circ+90^\circ)=124^\circ$
$\therefore \angle x=\frac{1}{2}\angle AOB=\frac{1}{2}\times 124^\circ=62^\circ$

(2) $\angle AOB$(큰 각)$=2\angle ACB=2\times 115^\circ=230^\circ$이므로
$\angle AOB$(작은 각)$=360^\circ-230^\circ=130^\circ$
이때 $\angle PAO=\angle PBO=90^\circ$이므로
□APBO에서
$\angle x=360^\circ-(90^\circ+130^\circ+90^\circ)=50^\circ$

(3) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$, $\overline{OB}$를 각각 그으면
$\angle PAO=\angle PBO=90^\circ$
이므로 □APBO에서
$\angle AOB=360^\circ-(90^\circ+38^\circ+90^\circ)=142^\circ$
$\therefore \angle x=\frac{1}{2}\angle AOB=\frac{1}{2}\times 142^\circ=71^\circ$



유형 2 P. 55

1 (1) $\angle x=56^\circ$, $\angle y=32^\circ$ (2) $\angle x=32^\circ$, $\angle y=64^\circ$
(3) $\angle x=20^\circ$, $\angle y=50^\circ$ (4) $\angle x=30^\circ$, $\angle y=50^\circ$
(5) $\angle x=60^\circ$, $\angle y=120^\circ$
2 (1) 50° (2) 45° (3) 56° (4) 30° (5) 45°

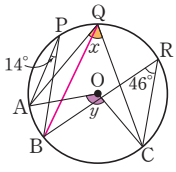
1 (1) $\angle x=\angle DBC=56^\circ$
$\angle y=\angle ADB=32^\circ$

(2) $\angle x=\angle BDC=32^\circ$
$\angle y=2\angle x=2\times 32^\circ=64^\circ$

(3) $\angle x=\angle DAC=20^\circ$
$\angle x+\angle y=70^\circ$이므로
$20^\circ+\angle y=70^\circ$ $\therefore \angle y=50^\circ$

(4) $\angle x=\angle APB=30^\circ$
$\angle y=\angle BRC=50^\circ$

(5) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BQ}$를 그으면
$\angle AQB=\angle APB=14^\circ$,
$\angle BQC=\angle BRC=46^\circ$이므로
$\angle x=\angle AQB+\angle BQC$
$=14^\circ+46^\circ=60^\circ$
$\angle y=2\angle x=2\times 60^\circ=120^\circ$

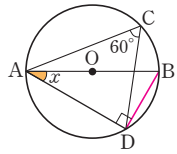


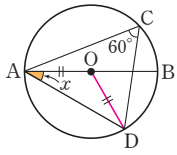
2 (1) $\angle ACB=90^\circ$이므로
$\triangle ABC$에서 $\angle x=180^\circ-(40^\circ+90^\circ)=50^\circ$

(2) $\angle ACB=90^\circ$이고
$\triangle ABC$는 $\overline{CA}=\overline{CB}$인 이등변삼각형이므로
$\angle x=\frac{1}{2}\times(180^\circ-90^\circ)=45^\circ$

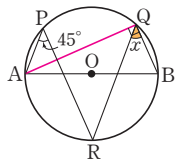
(3) $\angle ACB=90^\circ$이므로 $\angle x=90^\circ-34^\circ=56^\circ$

(4) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$를 그으면
$\angle ADB=90^\circ$
$\angle ABD=\angle ACD=60^\circ$이므로
$\triangle ADB$에서
$\angle x=180^\circ-(90^\circ+60^\circ)=30^\circ$
다른 풀이
오른쪽 그림과 같이 $\overline{OD}$를 그으면
$\angle AOD=2\angle ACD$
$=2\times 60^\circ=120^\circ$
$\triangle OAD$는 $\overline{OA}=\overline{OD}$인 이등변삼각형이므로
$\angle x=\frac{1}{2}\times(180^\circ-120^\circ)=30^\circ$





(5) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AQ}$를 그으면
$\angle AQB=90^\circ$
$\angle AQR=\angle APR=45^\circ$이므로
$\angle x=90^\circ-45^\circ=45^\circ$



유형 3 P. 56

1 (1) 7 (2) 40 (3) 72
2 (1) 30° (2) 42°
3 (1) 20 (2) 2π
4 (1) 2, 5, 72°, 2, 5, 72°, 1, 5, 36° (2) 90°, 60°, 30°

1 (1) $\angle APB=\angle CQD=30^\circ$이므로 $x=\overset{\frown}{AB}=7$

(2) $\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{CD}$이므로

($\overset{\frown}{AB}$에 대한 원주각의 크기)$=\angle CPD=20^\circ$

$\therefore\ \angle AOB=2\times20^\circ=40^\circ$

$\therefore\ x=40$

(3) $\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{CD}$이므로 $\angle DBC=\angle ACB=36^\circ$

$\triangle PBC$에서

$\angle APB=36^\circ+36^\circ=72^\circ$ $\therefore\ x=72$

2 호의 길이는 그 호에 대한 원주각의 크기에 정비례하므로

(1) $\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{CD}=\angle APB:\angle CQD$에서

$8:12=\angle x:45^\circ$ $\therefore\ \angle x=30^\circ$

(2) $\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{CD}=\angle APB:$($\overset{\frown}{CD}$에 대한 원주각의 크기)에서

$12:4=63^\circ:$($\overset{\frown}{CD}$에 대한 원주각의 크기)

$\therefore$ ($\overset{\frown}{CD}$에 대한 원주각의 크기)$=21^\circ$

$\therefore\ \angle x=2\times21^\circ=42^\circ$

3 (1) 한 원에서 모든 호에 대한 원주각의 크기의 합은 180°이므로

$\angle APB=180^\circ\times\frac{1}{9}=20^\circ$ $\therefore\ x=20$

(2) 호의 길이는 그 호에 대한 원주각의 크기에 정비례하므로

$\overset{\frown}{AB}$: (원의 둘레의 길이)$=\angle APB:180^\circ$에서

$x:6\pi=60^\circ:180^\circ$ $\therefore\ x=2\pi$

4 호의 길이는 그 호에 대한 원주각의 크기에 정비례하므로

(1) $\angle z:\angle x:\angle y=\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{BC}:\overset{\frown}{CA}=1:2:2$

이때 $\angle x+\angle y+\angle z=180^\circ$이므로

$\angle x=180^\circ\times\frac{2}{1+2+2}=180^\circ\times\frac{\boxed{2}}{\boxed{5}}=\underline{72^\circ}$

$\angle y=180^\circ\times\frac{2}{1+2+2}=180^\circ\times\frac{\boxed{2}}{\boxed{5}}=\underline{72^\circ}$

$\angle z=180^\circ\times\frac{1}{1+2+2}=180^\circ\times\frac{\boxed{1}}{\boxed{5}}=\underline{36^\circ}$

(2) $\angle z:\angle x:\angle y=\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{BC}:\overset{\frown}{CA}=1:3:2$

이때 $\angle x+\angle y+\angle z=180^\circ$이므로

$\angle x=180^\circ\times\frac{3}{1+3+2}=90^\circ$

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

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

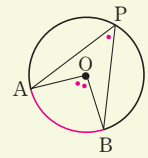
쌍둥이 기출문제 P. 57~59

1 50° **2** ① **3** ③ **4** 60° **5** ③
6 ② **7** ② **8** 44° **9** ① **10** 96°
11 (1) 90° (2) 27° (3) 54° **12** ③
13 (1) 36° (2) 7π cm **14** 3π cm **15** ④ **16** ⑤
17 50° **18** 33°

[1~4] 원주각과 중심각의 크기

(원주각의 크기)$=\frac{1}{2}\times$(중심각의 크기)

⇨ $\angle APB=\frac{1}{2}\angle AOB$



1 $\angle x=\frac{1}{2}\angle AOB=\frac{1}{2}\times100^\circ=50^\circ$

2 $\angle AOB$(큰 각)$=360^\circ-130^\circ=230^\circ$

$\therefore\ \angle x=\frac{1}{2}\angle AOB$(큰 각)

$=\frac{1}{2}\times230^\circ=115^\circ$

3 $\angle PAO=\angle PBO=90^\circ$이므로

□AOBP에서

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

$\therefore\ \angle x=\frac{1}{2}\angle AOB=\frac{1}{2}\times136^\circ=68^\circ$

4 1단계 $\angle AOB$(큰 각)$=2\angle ACB=2\times120^\circ=240^\circ$

이므로

$\angle AOB$(작은 각)$=360^\circ-240^\circ=120^\circ$

2단계 이때 $\angle PAO=\angle PBO=90^\circ$이므로

□APBO에서

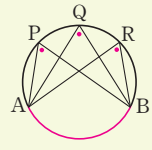
$\angle P=360^\circ-(90^\circ+120^\circ+90^\circ)=60^\circ$

채점 기준		
1단계	$\angle AOB$의 크기 구하기	… 50 %
2단계	$\angle P$의 크기 구하기	… 50 %

[5~8] 한 호에 대한 원주각의 성질

한 호에 대한 원주각의 크기는 모두 같다.

⇨ $\angle APB=\angle AQB=\angle ARB$



5 $\angle ACB=\angle ADB=40^\circ$이므로

$\triangle PBC$에서 $\angle APB=30^\circ+40^\circ=70^\circ$

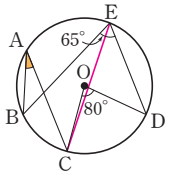
6 $\angle x=\angle BDC=50^\circ$

$\triangle ABP$에서 $\angle y=30^\circ+50^\circ=80^\circ$

$\angle z=\angle ABD=30^\circ$

$\therefore\ \angle x+\angle y-\angle z=50^\circ+80^\circ-30^\circ=100^\circ$

7 오른쪽 그림과 같이 $\overline{CE}$를 그으면



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

$=\frac{1}{2}\times80^\circ=40^\circ$

이므로

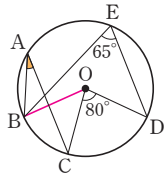
$\angle BEC=\angle BED-\angle CED$

$=65^\circ-40^\circ=25^\circ$

$\therefore\ \angle BAC=\angle BEC=25^\circ$

다른 풀이

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OB}$를 그으면



$\angle BOD=2\angle BED$

$=2\times65^\circ=130^\circ$

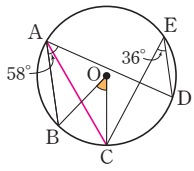
이므로

$\angle BOC=\angle BOD-\angle COD$

$=130^\circ-80^\circ=50^\circ$

$\therefore\ \angle BAC=\frac{1}{2}\angle BOC=\frac{1}{2}\times50^\circ=25^\circ$

8 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면



$\angle CAD=\angle CED=36^\circ$이므로

$\angle BAC=\angle BAD-\angle CAD$

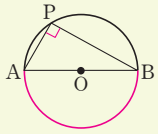
$=58^\circ-36^\circ=22^\circ$

$\therefore\ \angle BOC=2\angle BAC$

$=2\times22^\circ=44^\circ$

[9~12] 반원에 대한 원주각의 크기

반원에 대한 원주각의 크기는 90°이다.



⇨ $\angle APB=\frac{1}{2}\angle AOB$

$=\frac{1}{2}\times180^\circ=90^\circ$

9 $\overline{CD}$가 원 O의 지름이므로 $\angle CBD=90^\circ$

이때 $\angle ABC=\angle ADC=25^\circ$이므로

$\angle ABD=\angle CBD-\angle ABC$

$=90^\circ-25^\circ=65^\circ$

10 1단계 $\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로 $\angle ADB=90^\circ$

$\therefore\ \angle ADC=\angle ADB-\angle CDB$

$=90^\circ-38^\circ=52^\circ$

2단계 $\angle ABC=\angle ADC=52^\circ$

3단계 따라서 $\triangle PCB$에서

$\angle CPB=180^\circ-(32^\circ+52^\circ)=96^\circ$

채점 기준		
1단계	$\angle ADC$의 크기 구하기	… 40 %
2단계	$\angle ABC$의 크기 구하기	… 30 %
3단계	$\angle CPB$의 크기 구하기	… 30 %

11 (1) $\overline{AB}$가 반원 O의 지름이므로

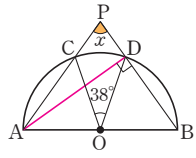
$\angle ADB=90^\circ$

(2) $\triangle PAD$에서

$\angle PAD+63^\circ=90^\circ$ $\therefore\ \angle PAD=27^\circ$

(3) $\angle COD=2\angle CAD=2\times27^\circ=54^\circ$

12 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}$를 그으면



$\overline{AB}$가 반원 O의 지름이므로

$\angle ADB=90^\circ$

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

$=\frac{1}{2}\times38^\circ=19^\circ$

따라서 $\triangle PAD$에서

$19^\circ+\angle x=90^\circ$ $\therefore\ \angle x=71^\circ$

[13~14] 원주각의 크기와 호의 길이(1)

한 원에서

(1) 길이가 같은 호에 대한 원주각의 크기는 같다.

(2) 크기가 같은 원주각에 대한 호의 길이는 같다.

(3) 호의 길이는 그 호에 대한 원주각의 크기에 정비례한다.



13 (1) $\triangle ABP$에서

$21^\circ+\angle BAP=57^\circ$ $\therefore\ \angle BAP=36^\circ$

(2) $\overset{\frown}{AD}:\overset{\frown}{BC}=\angle ABD:\angle BAC$에서

$\overset{\frown}{AD}:12\pi=21^\circ:36^\circ$ $\therefore\ \overset{\frown}{AD}=7\pi(\text{cm})$

14 $\triangle ABP$에서

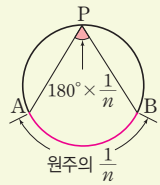
$18^\circ+\angle BAP=66^\circ$ $\therefore\ \angle BAP=48^\circ$

$\overset{\frown}{AD}:\overset{\frown}{BC}=\angle ABD:\angle BAC$에서

$\overset{\frown}{AD}:8\pi=18^\circ:48^\circ$ $\therefore\ \overset{\frown}{AD}=3\pi(\text{cm})$

[15~18] 원주각의 크기와 호의 길이(2)

한 원에서 모든 호에 대한 원주각의 크기의 합은 180°이다.



⇨ $\overset{\frown}{AB}$의 길이가 원주의 $\frac{1}{n}$이면

$\angle APB=180^\circ\times\frac{1}{n}$

15 $\angle ACB:\angle BAC:\angle ABC=\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{BC}:\overset{\frown}{CA}$

$=5:6:4$

$\therefore\ \angle x=180^\circ\times\frac{6}{5+6+4}=72^\circ$

16 $\angle ACB:\angle BAC:\angle ABC=\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{BC}:\overset{\frown}{CA}$

$=4:3:5$

$\therefore\ \angle ABC=180^\circ\times\frac{5}{3+4+5}=75^\circ$

17 $\overset{\frown}{AB}$의 길이가 원주의 $\frac{1}{6}$이므로

$\angle ACB=180^\circ\times\frac{1}{6}=30^\circ$

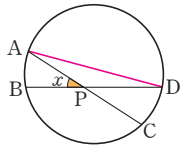
$\overset{\frown}{CD}$의 길이가 원주의 $\frac{1}{9}$이므로

$\angle CBD=180^\circ\times\frac{1}{9}=20^\circ$

따라서 $\triangle PBC$에서

$\angle x=20^\circ+30^\circ=50^\circ$

18 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}$를 그으면



$\overset{\frown}{AB}$의 길이가 원주의 $\frac{1}{12}$이므로

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

$\overset{\frown}{CD}$의 길이가 원주의 $\frac{1}{10}$이므로

$\angle CAD=180^\circ\times\frac{1}{10}=18^\circ$

따라서 $\triangle APD$에서

$\angle x=18^\circ+15^\circ=33^\circ$

02 원에 내접하는 사각형

유형 4 P. 60

1 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) × (5) ○

2 (1) 35° (2) 110° (3) 90° (4) 80° (5) 60°

1 (1) $\angle BAC=\angle BDC$이므로 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있다.

(2) $\angle ABD\neq\angle ACD$이므로 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있지 않다.

(3) $\triangle DEC$에서

$70^\circ+\angle EDC=100^\circ$ $\therefore\ \angle EDC=30^\circ$

즉, $\angle BAC=\angle BDC$이므로 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있다.

(4) $\triangle EBC$에서

$\angle EBC=180^\circ-(100^\circ+35^\circ)=45^\circ$

즉, $\angle DAC\neq\angle DBC$이므로 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있지 않다.

(5) $\triangle ACD$에서

$\angle DAC=180^\circ-(40^\circ+25^\circ+50^\circ)=65^\circ$

즉, $\angle DAC=\angle DBC$이므로 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있다.

2 (1) $\angle DAC=\angle DBC=35^\circ$이어야 하므로 $\angle x=35^\circ$

(2) $\angle BDC=\angle BAC=70^\circ$이어야 하므로

$\triangle DPC$에서 $\angle x=70^\circ+40^\circ=110^\circ$

(3) $\angle BAC=\angle BDC=50^\circ$이어야 하므로

$\triangle ABP$에서 $\angle x=50^\circ+40^\circ=90^\circ$

(4) $\angle ADB=\angle ACB=50^\circ$이어야 하므로

$\triangle DPB$에서 $\angle x=50^\circ+30^\circ=80^\circ$

(5) $\angle ADB=\angle ACB=20^\circ$이어야 하므로

$\triangle DPB$에서 $20^\circ+\angle x=80^\circ$ $\therefore\ \angle x=60^\circ$

유형 5 P. 61

1 (1) $\angle x=96^\circ$, $\angle y=108^\circ$ (2) $\angle x=70^\circ$, $\angle y=110^\circ$
(3) $\angle x=60^\circ$, $\angle y=120^\circ$ (4) $\angle x=70^\circ$, $\angle y=140^\circ$
(5) $\angle x=100^\circ$, $\angle y=80^\circ$

2 (1) 107° (2) 35° (3) 78° (4) 120° (5) 200°

1 (1) □ABCD가 원에 내접하므로

$\angle x+84^\circ=180^\circ$ $\therefore\ \angle x=96^\circ$

$72^\circ+\angle y=180^\circ$ $\therefore\ \angle y=108^\circ$

(2) $\triangle ABD$에서

$\angle x=180^\circ-(35^\circ+75^\circ)=70^\circ$

□ABCD가 원에 내접하므로

$70^\circ+\angle y=180^\circ$ $\therefore\ \angle y=110^\circ$

(3) $\overline{BC}$가 원 O의 지름이므로 $\angle BDC=90^\circ$

$\triangle BCD$에서

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

□ABCD가 원에 내접하므로

$\angle y+60^\circ=180^\circ$ $\therefore\ \angle y=120^\circ$

(4) □ABCD가 원에 내접하므로

$\angle x+110^\circ=180^\circ$ $\therefore\ \angle x=70^\circ$

$\angle y=2\angle x=2\times70^\circ=140^\circ$

(5) $\angle x=\frac{1}{2}\times200^\circ=100^\circ$

□ABCD가 원에 내접하므로

$100^\circ+\angle y=180^\circ$ $\therefore\ \angle y=80^\circ$

2 (2) □ABCD가 원에 내접하므로

$\angle x+75^\circ=110^\circ$ $\therefore\ \angle x=35^\circ$

(3) $\triangle BCD$에서

$\angle BCD=180^\circ-(55^\circ+47^\circ)=78^\circ$

□ABCD가 원에 내접하므로

$\angle x=\angle BCD=78^\circ$

(4) $\overline{BD}$가 원 O의 지름이므로 $\angle BCD=90^\circ$

$\triangle BCD$에서

$\angle DBC=180^\circ-(90^\circ+35^\circ)=55^\circ$

□ABCD가 원 O에 내접하므로

$\angle x=\angle ABC=65^\circ+55^\circ=120^\circ$

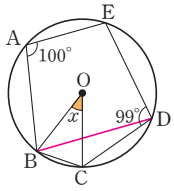
(5) □ABCD가 원에 내접하므로
$\angle ADC=\angle ABE=100^\circ$
$\therefore\ \angle x=2\angle ADC=2\times100^\circ=200^\circ$

한 걸음 더 연습 P. 62

1 (1) 80, 40, 40, 75, 75, 105 (2) 38°
2 (1) ∠CDQ (2) $\angle x+22^\circ$ (3) 70°
3 (1) 62° (2) 38°
4 (1) PAB, 94, 94, 86 (2) 103°

1 (1) $\angle BDC=\frac{1}{2}\angle BOC=\frac{1}{2}\times\boxed{80}^\circ=\boxed{40}^\circ$
$\angle BDE=\angle EDC-\angle BDC$
$=115^\circ-\boxed{40}^\circ=\boxed{75}^\circ$
□ABDE가 원 O에 내접하므로
$\angle x+75^\circ=180^\circ$
$\therefore\ \angle x=180^\circ-\boxed{75}^\circ=\boxed{105}^\circ$

(2) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$를 그으면
□ABDE가 원 O에 내접하므로
$100^\circ+\angle BDE=180^\circ$
$\therefore\ \angle BDE=80^\circ$
$\angle BDC=\angle CDE-\angle BDE$
$=99^\circ-80^\circ=19^\circ$
이므로
$\angle x=2\angle BDC=2\times19^\circ=38^\circ$



2 (1) □ABCD가 원 O에 내접하므로
$\angle CDQ=\angle ABC=\angle x$
(2) △PBC에서 $\angle PCQ=\angle x+22^\circ$
$\therefore\ \angle DCQ=\angle PCQ=\angle x+22^\circ$
(3) △DCQ에서
$\angle x+(\angle x+22^\circ)+18^\circ=180^\circ$
$2\angle x=140^\circ$ $\therefore\ \angle x=70^\circ$

3 (1) □ABCD가 원 O에 내접하므로
$\angle PBC=\angle ADC=\angle x$
△QCD에서 $\angle QCP=\angle x+26^\circ$
따라서 △BPC에서
$\angle x+30^\circ+(\angle x+26^\circ)=180^\circ$
$2\angle x=124^\circ$ $\therefore\ \angle x=62^\circ$
(2) □ABCD가 원 O에 내접하므로
$\angle CDQ=\angle ABC=55^\circ$
△PBC에서 $\angle PCQ=55^\circ+32^\circ=87^\circ$
따라서 △DCQ에서
$55^\circ+87^\circ+\angle x=180^\circ$ $\therefore\ \angle x=38^\circ$

4 (1) □ABQP가 원 O에 내접하므로
$\angle PQC=\angle\boxed{PAB}=\boxed{94}^\circ$
□PQCD가 원 O′에 내접하므로
$94^\circ+\angle x=180^\circ$
$\therefore\ \angle x=180^\circ-\boxed{94}^\circ=\boxed{86}^\circ$
(2) □ABQP가 원 O에 내접하므로
$\angle DPQ=\angle ABQ=77^\circ$
□PQCD가 원 O′에 내접하므로
$77^\circ+\angle x=180^\circ$ $\therefore\ \angle x=103^\circ$

유형 6 P. 63

1 (1) × (2) ○ (3) ○ (4) × (5) ○
2 (1) $\angle x=76^\circ$, $\angle y=94^\circ$ (2) $\angle x=30^\circ$, $\angle y=100^\circ$
(3) $\angle x=30^\circ$, $\angle y=40^\circ$
3 ㄱ, ㄴ, ㅁ

1 (1) $\angle A+\angle C=100^\circ+82^\circ=182^\circ\neq180^\circ$이므로 □ABCD가 원에 내접하지 않는다.
(2) $\angle ABE=\angle D$이므로 □ABCD가 원에 내접한다.
(3) △CDB에서
$\angle CDB=180^\circ-(75^\circ+45^\circ)=60^\circ$
따라서 $\angle CDB=\angle CAB$이므로 □ABCD가 원에 내접한다.
(4) △ABC에서
$\angle ABC=180^\circ-(60^\circ+60^\circ)=60^\circ$
따라서 $\angle B+\angle D=60^\circ+100^\circ=160^\circ\neq180^\circ$이므로 □ABCD가 원에 내접하지 않는다.
(5) △ABD에서
$\angle A=180^\circ-(32^\circ+25^\circ)=123^\circ$
따라서 $\angle A=\angle DCE$이므로 □ABCD가 원에 내접한다.

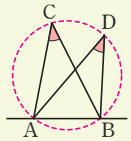
2 (1) □ABCD가 원에 내접하려면
$\angle A+\angle C=180^\circ$이어야 하므로
$\angle x+104^\circ=180^\circ$ $\therefore\ \angle x=76^\circ$
또 $\angle B+\angle D=180^\circ$이어야 하므로
$\angle y+86^\circ=180^\circ$ $\therefore\ \angle y=94^\circ$
(2) □ABCD가 원에 내접하려면
$\angle ADB=\angle ACB$이어야 하므로 $\angle x=30^\circ$
또 $\angle EBC=\angle ADC$이어야 하므로
$\angle y=30^\circ+70^\circ=100^\circ$
(3) □ABCD가 원에 내접하려면
$\angle BAC=\angle BDC$이어야 하므로 $\angle x=30^\circ$
또 $\angle ABC+\angle ADC=180^\circ$이어야 하므로
$(50^\circ+60^\circ)+(\angle y+30^\circ)=180^\circ$ $\therefore\ \angle y=40^\circ$

3 ㄱ, ㄴ. 직사각형과 정사각형은 네 내각의 크기가 모두 90°이므로 마주 보는 두 각의 크기의 합이 180°이다.
ㅁ. 등변사다리꼴은 윗변과 아랫변의 양 끝 각의 크기가 각각 같으므로 마주 보는 두 각의 크기의 합이 180°이다.
따라서 항상 원에 내접하는 사각형은 ㄱ, ㄴ, ㅁ이다.

쌍둥이 기출문제 P. 64~66

1 35°	**2** 40°	**3** ②	**4** ④	**5** 85°
6 40°	**7** $\angle x=36°$, $\angle y=87°$			**8** 49°
9 ④	**10** 75°	**11** 110°	**12** 88°	**13** 23°
14 ①	**15** 70°	**16** 105°	**17** ①, ③	**18** ④

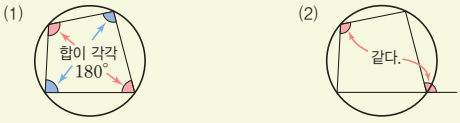
[1~2] 네 점이 한 원 위에 있을 조건
두 점 C, D가 직선 AB에 대하여 같은 쪽에 있을 때
⇨ $\angle ACB=\angle ADB$이면 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.



1 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있으려면
$\angle ADB=\angle ACB$이어야 하므로 $\angle x=35°$

2 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있으려면
$\angle BAC=\angle BDC=50°$이어야 한다.
따라서 △ABE에서
$\angle x+50°=90°$ ∴ $\angle x=40°$

[3~14] 원에 내접하는 사각형의 성질
원에 내접하는 사각형에서



3 □ABCD가 원에 내접하므로
$\angle x+50°=180°$ ∴ $\angle x=130°$
$\angle y+105°=180°$ ∴ $\angle y=75°$

4 □ABCD가 원 O에 내접하므로
$\angle x+110°=180°$ ∴ $\angle x=70°$
$80°+\angle y=180°$ ∴ $\angle y=100°$
∴ $2\angle x-\angle y=2\times70°-100°=40°$

5 △BCD에서
$\angle BCD=180°-(40°+45°)=95°$
□ABCD가 원에 내접하므로
$\angle x+95°=180°$ ∴ $\angle x=85°$

6 □ABCD가 원에 내접하므로
$\angle ABC+105°=180°$ ∴ $\angle ABC=75°$
따라서 △ABC에서
$\angle x=180°-(65°+75°)=40°$

7 $\angle x=\angle BDC=36°$
□ABCD가 원에 내접하므로
$\angle y=\angle DAB=51°+36°=87°$

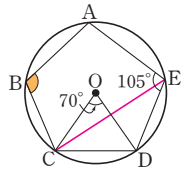
8 $\angle DAC=\angle DBC=35°$
□ABCD가 원에 내접하므로
$\angle BAD=84°$
즉, $\angle x+35°=84°$ ∴ $\angle x=49°$

9 $\overline{BD}$가 원 O의 지름이므로 $\angle BCD=90°$
△BCD에서 $\angle BDC=180°-(40°+90°)=50°$
□ABCD가 원 O에 내접하므로
$\angle ABE=\angle ADC=55°+50°=105°$

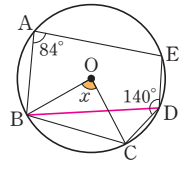
10 1단계 $\overline{AD}$가 원 O의 지름이므로 $\angle ACD=90°$
△ACD에서
$\angle ADC=180°-(20°+90°)=70°$
□ABCD가 원 O에 내접하므로
$\angle x+70°=180°$ ∴ $\angle x=110°$
2단계 또 $\angle BAD=\angle DCE$에서
$\angle y+20°=55°$ ∴ $\angle y=35°$
3단계 ∴ $\angle x-\angle y=110°-35°=75°$

채점 기준		
1단계	$\angle x$의 크기 구하기	… 50 %
2단계	$\angle y$의 크기 구하기	… 30 %
3단계	$\angle x-\angle y$의 크기 구하기	… 20 %

11 오른쪽 그림과 같이 $\overline{CE}$를 그으면
$\angle CED=\frac{1}{2}\angle COD=\frac{1}{2}\times70°=35°$
이므로
$\angle AEC=\angle AED-\angle CED$
$=105°-35°=70°$
□ABCE가 원 O에 내접하므로
$\angle ABC+70°=180°$ ∴ $\angle ABC=110°$



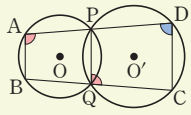
12 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$를 그으면
□ABDE가 원 O에 내접하므로
$84°+\angle BDE=180°$
∴ $\angle BDE=96°$
$\angle BDC=\angle CDE-\angle BDE$
$=140°-96°=44°$
이므로
$\angle x=2\angle BDC=2\times44°=88°$



13 □ABCD가 원 O에 내접하므로
$\angle CDQ=\angle ABC=62^\circ$
△PBC에서 $\angle PCQ=\angle x+62^\circ$
△DCQ에서
$62^\circ+(\angle x+62^\circ)+33^\circ=180^\circ$
$\therefore\ \angle x=23^\circ$

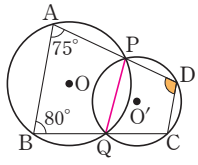
14 □ABCD가 원 O에 내접하므로
$\angle QAB=\angle DCB=\angle x$
△PBC에서 $\angle PBQ=\angle x+30^\circ$
△AQB에서
$\angle x+36^\circ+(\angle x+30^\circ)=180^\circ$
$2\angle x=114^\circ$ $\therefore\ \angle x=57^\circ$

[15~16] 두 원에서 원에 내접하는 사각형의 성질의 응용
□ABQP와 □PQCD가 각각 원 O, O′에 내접할 때
(1) $\angle PAB=\angle PQC$
(2) $\angle PQC+\angle PDC=180^\circ$

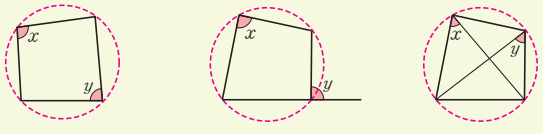


15 □ABQP가 원 O에 내접하므로
$\angle DPQ=\angle ABQ=110^\circ$
□PQCD가 원 O′에 내접하므로
$110^\circ+\angle QCD=180^\circ$
$\therefore\ \angle QCD=70^\circ$

16 오른쪽 그림과 같이 $\overline{PQ}$를 그으면
□ABQP가 원 O에 내접하므로
$\angle PQC=\angle PAB=75^\circ$
□PQCD가 원 O′에 내접하므로
$75^\circ+\angle PDC=180^\circ$
$\therefore\ \angle PDC=105^\circ$



[17~18] 사각형이 원에 내접하기 위한 조건
(1) $\angle x+\angle y=180^\circ$ (2) $\angle x=\angle y$ (3) $\angle x=\angle y$



17 ① $\angle BAC=\angle BDC$이므로 □ABCD가 원에 내접한다.
② $\angle DCE\neq\angle A$이므로 □ABCD가 원에 내접하지 않는다.
③ $\angle DCE=\angle A$이므로 □ABCD가 원에 내접한다.
④ $\angle DAC\neq\angle DBC$이므로 □ABCD가 원에 내접하지 않는다.
⑤ $\angle B+\angle D=170^\circ\neq180^\circ$이므로 □ABCD가 원에 내접하지 않는다.
따라서 □ABCD가 원에 내접하는 것은 ①, ③이다.

18 ① $\angle BAC=\angle BDC$이므로 □ABCD가 원에 내접한다.
② $\angle ABD=\angle ACD$이므로 □ABCD가 원에 내접한다.
③ △ACD에서
$\angle D=180^\circ-(50^\circ+30^\circ)=100^\circ$
즉, $\angle B+\angle D=180^\circ$이므로 □ABCD가 원에 내접한다.
④ $\angle ADC=180^\circ-120^\circ=60^\circ$
즉, $\angle ABE\neq\angle ADC$이므로 □ABCD가 원에 내접하지 않는다.
⑤ $\angle DCE=\angle A$이므로 □ABCD가 원에 내접한다.
따라서 □ABCD가 원에 내접하지 않는 것은 ④이다.

03 원의 접선과 현이 이루는 각

유형 7 P. 67~68

1 (1) 60° (2) 80° (3) 70° (4) 65°
2 (1) $\angle x=50^\circ$, $\angle y=100^\circ$ (2) $\angle x=64^\circ$, $\angle y=64^\circ$
3 (1) $\angle x=45^\circ$, $\angle y=55^\circ$ (2) $\angle x=41^\circ$, $\angle y=83^\circ$
4 90, BTQ, 72, 90, 72, 18, 18, 54
5 (1) $\angle x=35^\circ$, $\angle y=20^\circ$ (2) $\angle x=25^\circ$, $\angle y=40^\circ$
(3) $\angle x=60^\circ$, $\angle y=30^\circ$ (4) $\angle x=115^\circ$, $\angle y=40^\circ$
6 (1) 74° (2) 58°

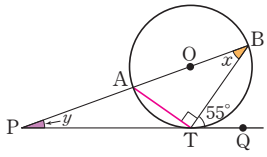
1 (2) $\angle BAT=\angle BTP=40^\circ$
따라서 △ATB에서
$\angle x=180^\circ-(40^\circ+60^\circ)=80^\circ$
(3) △ATB에서
$\angle BAT=180^\circ-(70^\circ+40^\circ)=70^\circ$
$\therefore\ \angle x=\angle BAT=70^\circ$
(4) $\angle BAT=\angle BTP=50^\circ$
△ATB는 $\overline{AT}=\overline{AB}$인 이등변삼각형이므로
$\angle x=\frac{1}{2}\times(180^\circ-50^\circ)=65^\circ$

2 (1) $\angle x=\angle BTP=50^\circ$
$\angle y=2\angle x=2\times50^\circ=100^\circ$
(2) $\angle x=\frac{1}{2}\angle AOT=\frac{1}{2}\times128^\circ=64^\circ$
$\angle y=\angle x=64^\circ$

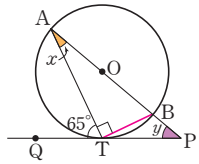
3 (1) $\angle x=\angle BCT=45^\circ$
□ABTC가 원에 내접하므로
$100^\circ+\angle BTC=180^\circ$ $\therefore\ \angle BTC=80^\circ$
$\therefore\ \angle y=180^\circ-(45^\circ+80^\circ)=55^\circ$

(2) $\angle x=\angle CTP=41^\circ$
$\triangle BTC$에서
$\angle BTC=180^\circ-(41^\circ+42^\circ)=97^\circ$
$\square ABTC$가 원에 내접하므로
$\angle y+97^\circ=180^\circ$ $\therefore \angle y=83^\circ$

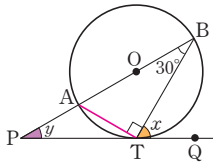
5 (1) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AT}$를 그으면 $\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로
$\angle ATB=90^\circ$
$\angle BAT=\angle BTQ=55^\circ$
이므로 $\triangle ATB$에서
$\angle x=180^\circ-(90^\circ+55^\circ)=35^\circ$
$\triangle BPT$에서
$\angle y+35^\circ=55^\circ$ $\therefore \angle y=20^\circ$



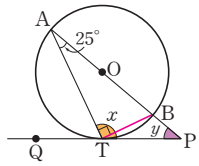
(2) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BT}$를 그으면 $\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로
$\angle ATB=90^\circ$
$\angle ABT=\angle ATQ=65^\circ$이므로
$\triangle ATB$에서
$\angle x=180^\circ-(90^\circ+65^\circ)=25^\circ$
$\triangle ATP$에서
$25^\circ+\angle y=65^\circ$ $\therefore \angle y=40^\circ$



(3) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AT}$를 그으면 $\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로
$\angle ATB=90^\circ$
$\triangle ATB$에서
$\angle BAT=180^\circ-(90^\circ+30^\circ)$
$=60^\circ$
$\therefore \angle x=\angle BAT=60^\circ$
$\triangle BPT$에서
$30^\circ+\angle y=60^\circ$ $\therefore \angle y=30^\circ$



(4) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BT}$를 그으면 $\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로
$\angle ATB=90^\circ$
$\angle BTP=\angle BAT=25^\circ$이므로
$\angle x=90^\circ+25^\circ=115^\circ$
$\triangle ATP$에서
$\angle y=180^\circ-(25^\circ+115^\circ)=40^\circ$



6 (1) $\triangle PBA$는 $\overline{PA}=\overline{PB}$인 이등변삼각형이므로
$\angle ABP=\frac{1}{2}\times(180^\circ-32^\circ)=74^\circ$
$\therefore \angle x=\angle ABP=74^\circ$
(2) $\angle ABP=\angle ACB=61^\circ$
$\triangle PBA$는 $\overline{PA}=\overline{PB}$인 이등변삼각형이므로
$\angle PAB=\angle PBA=61^\circ$
$\therefore \angle x=180^\circ-(61^\circ+61^\circ)=58^\circ$

유형 8 P. 69

1 (1) 55° (2) 60° (3) 65° **2** (1) 60° (2) 65°
3 (1) 70° (2) 65° (3) 45° **4** (1) 70° (2) 55°

1 (1) $\angle BTQ=\angle BAT=55^\circ$
(2) $\angle CTQ=\angle CDT=60^\circ$
(3) $\angle DTC=180^\circ-(55^\circ+60^\circ)=65^\circ$

2 (1) $\angle DTP=\angle DCT=60^\circ$이고
$\angle BTQ=\angle DTP=60^\circ$(맞꼭지각)이므로
$\angle x=\angle BTQ=60^\circ$
(2) $\triangle DTC$에서
$\angle CDT=180^\circ-(50^\circ+65^\circ)=65^\circ$
$\angle CTQ=\angle CDT=65^\circ$이고
$\angle ATP=\angle CTQ=65^\circ$(맞꼭지각)이므로
$\angle x=\angle ATP=65^\circ$

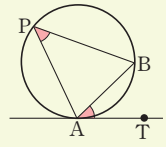
3 (1) $\angle BTQ=\angle BAT=70^\circ$
(2) $\angle DTP=\angle DCT=180^\circ-115^\circ=65^\circ$
(3) $\angle DTC=180^\circ-(65^\circ+70^\circ)=45^\circ$

4 (1) $\angle x=\angle BTQ=\angle CDT=70^\circ$
(2) $\angle ATP=\angle ABT=50^\circ$
$\angle CTQ=\angle CDT=180^\circ-105^\circ=75^\circ$
$\therefore \angle x=180^\circ-(50^\circ+75^\circ)=55^\circ$

쌍둥이 기출문제 P. 70~71

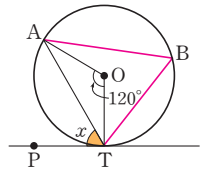
1 108° **2** 60° **3** 30° **4** ① **5** 40°
6 30° **7** ④ **8** 30° **9** 52° **10** 118°
11 ② **12** 60°

[1~8] 접선과 현이 이루는 각
$\overleftrightarrow{AT}$는 원의 접선이고 점 A는 그 접점일 때
⇨ $\angle BAT=\angle BPA$



1 $\angle BCA=\angle BAT=54^\circ$
$\therefore \angle x=2\angle BCA=2\times54^\circ=108^\circ$

2 오른쪽 그림과 같이 원 위의 한 점 B를 잡고 $\overline{AB}$, $\overline{BT}$를 각각 그으면
$\angle x=\angle ABT=\frac{1}{2}\angle AOT$
$=\frac{1}{2}\times120^\circ=60^\circ$



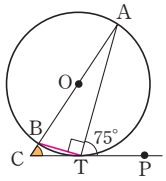
3 $\angle DBC=\angle DCT=50^\circ$
$\square ABCD$가 원 O에 내접하므로
$80^\circ+\angle BCD=180^\circ$ $\therefore \angle BCD=100^\circ$
따라서 $\triangle BCD$에서
$\angle BDC=180^\circ-(50^\circ+100^\circ)=30^\circ$

4 $\angle DBC=\angle DCQ=\angle x$
$\square ABCD$가 원 O에 내접하므로
$110^\circ+\angle BCD=180^\circ$ $\therefore \angle BCD=70^\circ$
따라서 $\triangle BCD$에서
$\angle x=180^\circ-(50^\circ+70^\circ)=60^\circ$

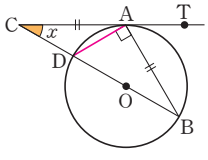
5 $\angle ABP=\angle ADB=40^\circ$
$\square ABCD$가 원 O에 내접하므로
$\angle DAB+100^\circ=180^\circ$ $\therefore \angle DAB=80^\circ$
따라서 $\triangle APB$에서
$\angle x+40^\circ=80^\circ$ $\therefore \angle x=40^\circ$
다른 풀이
$\angle DBP=\angle DCB=100^\circ$
따라서 $\triangle DPB$에서
$\angle x=180^\circ-(100^\circ+40^\circ)=40^\circ$

6 $\square ABCD$가 원에 내접하므로
$\angle ABC+85^\circ=180^\circ$ $\therefore \angle ABC=95^\circ$
$\triangle BPC$에서
$40^\circ+\angle BCP=95^\circ$ $\therefore \angle BCP=55^\circ$
$\therefore \angle BAC=\angle BCP=55^\circ$
따라서 $\triangle ABC$에서
$\angle x=180^\circ-(55^\circ+95^\circ)=30^\circ$

7 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BT}$를 그으면
$\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로
$\angle ATB=90^\circ$
$\angle ABT=\angle ATP=75^\circ$이므로
$\triangle ABT$에서
$\angle BAT=180^\circ-(90^\circ+75^\circ)=15^\circ$
따라서 $\triangle ACT$에서
$15^\circ+\angle C=75^\circ$ $\therefore \angle C=60^\circ$

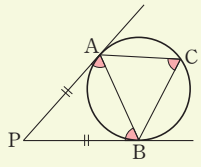


8 1단계 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}$를 그으면
$\overline{BD}$가 원 O의 지름이므로
$\angle BAD=90^\circ$
2단계 $\triangle ACB$는 $\overline{AC}=\overline{AB}$인 이등변삼각형이므로
$\angle ABC=\angle ACB=\angle x$
$\therefore \angle BAT=\angle x+\angle x=2\angle x$
3단계 따라서 $\angle BDA=\angle BAT=2\angle x$이므로
$\triangle ADB$에서
$90^\circ+2\angle x+\angle x=180^\circ$
$3\angle x=90^\circ$ $\therefore \angle x=30^\circ$



채점 기준		
1단계	$\angle BAD$의 크기 구하기	… 30 %
2단계	$\angle BAT$의 크기를 $\angle x$를 사용하여 나타내기	… 30 %
3단계	$\angle x$의 크기 구하기	… 40 %

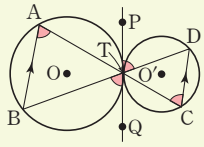
[9~10] 접선과 현이 이루는 각의 응용
$\overrightarrow{PA}$, $\overrightarrow{PB}$는 원의 접선이고 두 점 A, B는 그 접점일 때
(1) $\triangle PBA$는 $\overline{PA}=\overline{PB}$인 이등변삼각형
(2) $\angle PAB=\angle PBA=\angle ACB$



9 $\angle ACP=\angle ABC=64^\circ$
$\triangle PAC$는 $\overline{PA}=\overline{PC}$인 이등변삼각형이므로
$\angle PAC=\angle PCA=64^\circ$
$\therefore \angle APC=180^\circ-(64^\circ+64^\circ)=52^\circ$

10 $\triangle PBA$는 $\overline{PA}=\overline{PB}$인 이등변삼각형이므로
$\angle ABP=\frac{1}{2}\times(180^\circ-68^\circ)=56^\circ$
$\angle ACB=\angle ABP=56^\circ$이고
$\triangle CAB$는 $\overline{CA}=\overline{CB}$인 이등변삼각형이므로
$\angle CBA=\frac{1}{2}\times(180^\circ-56^\circ)=62^\circ$
$\therefore \angle PBC=\angle ABP+\angle CBA=56^\circ+62^\circ=118^\circ$

[11~12] 두 원에서 접선과 현이 이루는 각
$\overrightarrow{PQ}$는 두 원 O, O′의 공통인 접선이고 접점 T를 지나는 두 직선이 원 O와 만나는 점을 각각 A, B, 원 O′과 만나는 점을 각각 C, D라고 할 때
$\angle BAT$
$=\angle BTQ$ (접선과 현이 이루는 각)
$=\angle DTP$ (맞꼭지각)
$=\angle DCT$ (접선과 현이 이루는 각)



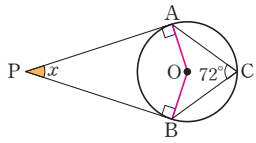
11 $\angle BTQ=\angle BAT=40^\circ$이고
$\angle DTP=\angle BTQ=40^\circ$(맞꼭지각)이므로
$\angle DCT=\angle DTP=40^\circ$

12 $\angle BTQ=\angle BAT=48^\circ$
$\angle CTQ=\angle CDT=72^\circ$
$\therefore \angle x=180^\circ-(48^\circ+72^\circ)=60^\circ$

단원 마무리 P. 72~73

1 36° **2** ④ **3** ⑤ **4** 90° **5** $5\sqrt{3}\,\text{cm}^2$
6 ④ **7** 200° **8** 85° **9** 26°

1 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$, $\overline{OB}$를 그으면



$\angle PAO=\angle PBO=90^\circ$이고

$\angle AOB=2\angle ACB$

$=2\times72^\circ=144^\circ$

따라서 □APBO에서

$\angle x=360^\circ-(90^\circ+144^\circ+90^\circ)=36^\circ$

2 $\overline{BD}$가 원 O의 지름이므로 $\angle BAD=90^\circ$

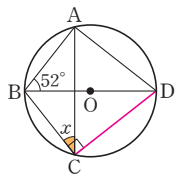
따라서 △ABD에서

$\angle ADB=180^\circ-(90^\circ+52^\circ)=38^\circ$

$\therefore\ \angle x=\angle ADB=38^\circ$

다른 풀이

오른쪽 그림과 같이 $\overline{CD}$를 그으면



$\angle ACD=\angle ABD=52^\circ$

이때 $\overline{BD}$가 원 O의 지름이므로

$\angle BCD=90^\circ$

$\therefore\ \angle x=90^\circ-52^\circ=38^\circ$

3 △ABP에서

$30^\circ+\angle ABP=70^\circ$ $\therefore\ \angle ABP=40^\circ$

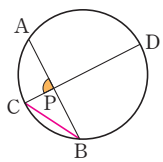
원의 둘레의 길이를 x cm라고 하면 호의 길이는 그 호에 대한 원주각의 크기에 정비례하므로

$\overset{\frown}{AD}:x=\angle ABD:180^\circ$에서

$8:x=40^\circ:180^\circ$ $\therefore\ x=36$

따라서 원의 둘레의 길이는 36 cm이다.

4 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BC}$를 그으면



$\overset{\frown}{AC}$의 길이가 원주의 $\frac{1}{6}$이므로

$\angle ABC=180^\circ\times\frac{1}{6}=30^\circ$

$\angle ABC:\angle BCD=\overset{\frown}{AC}:\overset{\frown}{BD}=1:2$이므로

$\angle BCD=2\angle ABC=2\times30^\circ=60^\circ$

따라서 △PCB에서

$\angle APC=30^\circ+60^\circ=90^\circ$

5 □ABCD가 원에 내접하므로

$120^\circ+\angle ADC=180^\circ$ $\therefore\ \angle ADC=60^\circ$

$\therefore\ \triangle ACD=\frac{1}{2}\times4\times5\times\sin60^\circ$

$=\frac{1}{2}\times4\times5\times\frac{\sqrt{3}}{2}=5\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

6 ㄱ. $\angle ACB=\angle ADB=27^\circ$

ㄴ. $\angle BDC=\angle BAC=43^\circ$이므로

$\angle ADC=\angle ADB+\angle BDC$

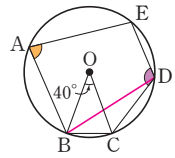
$=27^\circ+43^\circ=70^\circ$

ㄷ. □ABCD가 원에 내접하므로

$\angle ABE=\angle ADC=70^\circ$

따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄷ이다.

7 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$를 그으면



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

$=\frac{1}{2}\times40^\circ=20^\circ$

□ABDE가 원 O에 내접하므로

$\angle A+\angle BDE=180^\circ$

$\therefore\ \angle A+\angle D=\angle A+(\angle BDE+\angle BDC)$

$=(\angle A+\angle BDE)+\angle BDC$

$=180^\circ+20^\circ=200^\circ$

8 1단계 $\angle ADQ=\angle ACD=35^\circ$이므로

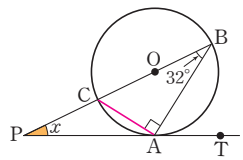
2단계 $\angle CDA=180^\circ-(50^\circ+35^\circ)=95^\circ$

3단계 □ABCD가 원에 내접하므로

$\angle x+95^\circ=180^\circ$ $\therefore\ \angle x=85^\circ$

채점 기준		
1단계	$\angle ADQ$의 크기 구하기	… 30 %
2단계	$\angle CDA$의 크기 구하기	… 30 %
3단계	$\angle x$의 크기 구하기	… 40 %

9 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면 $\overline{BC}$가 원 O의 지름이므로



$\angle CAB=90^\circ$

$\angle CAP=\angle CBA=32^\circ$이므로

△BPA에서

$\angle x=180^\circ-(32^\circ+90^\circ+32^\circ)=26^\circ$

01 산포도

유형 1 P. 76

1 (1) -1, 2, 3, -4, 0 (2) 3, 7, -4, 0, -1, -5

2 (1) 8시간 (2) 0시간, 2시간, 1시간, -2시간, -1시간

3 (1) -5 (2) 3

4 (1) 20 (2) 180 g

2 (1) (평균)$=\frac{8+10+9+6+7}{5}=\frac{40}{5}=8$(시간)

(2) 각 학생의 악기 연주 시간의 편차는 차례로
$8-8=0$(시간), $10-8=2$(시간), $9-8=1$(시간),
$6-8=-2$(시간), $7-8=-1$(시간)

3 (1) 편차의 총합은 0이므로
$0+5+(-1)+x+(-3)+4=0$
$\therefore x=-5$

(2) 편차의 총합은 0이므로
$-4+x+(-7)+3+2+3x+(-6)=0$
$4x-12=0$ $\therefore x=3$

4 (1) 편차의 총합은 0이므로
$-20+5+10+x+(-15)=0$
$\therefore x=20$

(2) (편차)=(변량)$-$(평균)이므로
$-20=$(아이스크림 A의 무게)-200
$\therefore$ (아이스크림 A의 무게)$=180$(g)

유형 2 P. 77~78

1 (1) 4 (2) $\frac{46}{5}$

2 (1) 2 (2) $2\sqrt{2}$분

3 (1) -1 (2) $\sqrt{11}$점

4 (1) ❶ 13 ❷ 풀이 참조 ❸ 140 ❹ 28 ❺ $2\sqrt{7}$
(2) ❶ 19 ❷ 풀이 참조 ❸ 50 ❹ 10 ❺ $\sqrt{10}$

5 (1) $\frac{8}{3}$, $\frac{2\sqrt{6}}{3}$ (2) $\frac{64}{7}$, $\frac{8\sqrt{7}}{7}$ (3) $\frac{9}{2}$, $\frac{3\sqrt{2}}{2}$

6 2, 8

1 (1) 편차의 총합은 0이므로
$2+(-3)+x+1+(-4)=0$
$\therefore x=4$

(2) (분산)$=\frac{2^2+(-3)^2+4^2+1^2+(-4)^2}{5}=\frac{46}{5}$

2 (1) 편차의 총합은 0이므로
$-5+x+1+(-1)+3=0$
$\therefore x=2$

(2) (분산)$=\frac{(-5)^2+2^2+1^2+(-1)^2+3^2}{5}=\frac{40}{5}=8$
$\therefore$ (표준편차)$=\sqrt{8}=2\sqrt{2}$(분)

3 (1) 편차의 총합은 0이므로
$-4+2+0+x+6+(-3)=0$
$\therefore x=-1$

(2) (분산)$=\frac{(-4)^2+2^2+0^2+(-1)^2+6^2+(-3)^2}{6}$
$=\frac{66}{6}=11$
$\therefore$ (표준편차)$=\sqrt{11}$(점)

4 (1) ❶ (평균)$=\frac{8+16+10+22+9}{5}=\frac{65}{5}=13$

❷

변량	8	16	10	22	9
편차	-5	3	-3	9	-4
(편차)^2	25	9	9	81	16

❸ {(편차)^{2}의 총합}$=25+9+9+81+16=140$

❹ (분산)$=\frac{140}{5}=28$

❺ (표준편차)$=\sqrt{28}=2\sqrt{7}$

(2) ❶ (평균)$=\frac{20+23+21+17+14}{5}=\frac{95}{5}=19$

❷

변량	20	23	21	17	14
편차	1	4	2	-2	-5
(편차)^2	1	16	4	4	25

❸ {(편차)^{2}의 총합}$=1+16+4+4+25=50$

❹ (분산)$=\frac{50}{5}=10$

❺ (표준편차)$=\sqrt{10}$

5 (1) (평균)$=\frac{5+9+9+8+10+7}{6}=\frac{48}{6}=8$이므로
(분산)$=\frac{(-3)^2+1^2+1^2+0^2+2^2+(-1)^2}{6}=\frac{16}{6}=\frac{8}{3}$
(표준편차)$=\sqrt{\frac{8}{3}}=\frac{2\sqrt{6}}{3}$

(2) (평균)$=\frac{13+18+15+12+11+20+16}{7}=\frac{105}{7}=15$
이므로
(분산)$=\frac{(-2)^2+3^2+0^2+(-3)^2+(-4)^2+5^2+1^2}{7}$
$=\frac{64}{7}$
(표준편차)$=\sqrt{\frac{64}{7}}=\frac{8\sqrt{7}}{7}$

(3) (평균)$=\frac{4+7+10+5+3+8+6+5}{8}=\frac{48}{8}=6$이므로

(분산)

$=\frac{(-2)^2+1^2+4^2+(-1)^2+(-3)^2+2^2+0^2+(-1)^2}{8}$

$=\frac{36}{8}=\frac{9}{2}$

$\therefore$ (표준편차)$=\sqrt{\frac{9}{2}}=\frac{3\sqrt{2}}{2}$

6 분산이 7.5이므로

$\frac{(-1)^2+3^2+(x-6)^2+(4-x)^2}{4}=7.5$

$(x-6)^2+(4-x)^2+10=30$

$2x^2-20x+32=0,\ x^2-10x+16=0$

$(x-2)(x-8)=0$

$\therefore x=2$ 또는 $x=8$

한 걸음 더 연습 P. 78

1 (1) 5 (2) 1, 6 **2** 11

3 (1) 6 (2) 20 **4** 89

1 (1) (평균)$=\frac{4+x+6+7+(7-x)+6}{6}=\frac{30}{6}=5$

(2) 표준편차가 2이므로 → 분산은 2^2

$\frac{(-1)^2+(x-5)^2+1^2+2^2+(2-x)^2+1^2}{6}=2^2$

$(x-5)^2+(2-x)^2+7=24$

$2x^2-14x+12=0,\ x^2-7x+6=0$

$(x-1)(x-6)=0$

$\therefore x=1$ 또는 $x=6$

2 (평균)$=\frac{10+x+7+(11-x)+12}{5}=\frac{40}{5}=8$

분산이 6.8이므로

$\frac{2^2+(x-8)^2+(-1)^2+(3-x)^2+4^2}{5}=6.8$

$(x-8)^2+(3-x)^2+21=34$

$2x^2-22x+60=0,\ x^2-11x+30=0$

$(x-5)(x-6)=0$

$\therefore x=5$ 또는 $x=6$

따라서 모든 x의 값의 합은 $5+6=11$

3 (1) 평균이 5이므로

$\frac{8+x+5+6+y}{5}=5$에서 $19+x+y=25$

$\therefore x+y=6$ … ㉠

(2) 분산이 4이므로

$\frac{3^2+(x-5)^2+0^2+1^2+(y-5)^2}{5}=4$에서

$(x-5)^2+(y-5)^2+10=20$

$\therefore x^2+y^2-10(x+y)+40=0$ … ㉡

㉠을 ㉡에 대입하면

$x^2+y^2-10\times6+40=0$

$\therefore x^2+y^2=20$

4 평균이 6이므로

$\frac{6+4+7+x+y}{5}=6$에서 $17+x+y=30$

$\therefore x+y=13$ … ㉠

표준편차가 $\sqrt{2}$이므로 → 분산은 $(\sqrt{2})^2$

$\frac{0^2+(-2)^2+1^2+(x-6)^2+(y-6)^2}{5}=(\sqrt{2})^2$에서

$(x-6)^2+(y-6)^2+5=10$

$\therefore x^2+y^2-12(x+y)+67=0$ … ㉡

㉠을 ㉡에 대입하면

$x^2+y^2-12\times13+67=0$

$\therefore x^2+y^2=89$

유형 3 P. 79

1 (1) × (2) × (3) ○ (4) ×

2 학생 B

3 A, B, C

4 (1) $\frac{5}{9}$, $\frac{8}{9}$ (2) 1반

5 (1) 17점, 17점 (2) 54, 8 (3) 선수 B

1 (1), (2) A, B 두 반의 평균이 같으므로 어느 반의 성적이 더 우수하다고 말할 수 없다.

(3), (4) A반의 표준편차가 B반의 표준편차보다 작으므로 A반의 성적이 B반의 성적보다 더 고르다.

2 네 명의 수면 시간의 표준편차는 각각

$2=\sqrt{4}$(시간), $4=\sqrt{16}$(시간), $\sqrt{15}$시간, $\sqrt{7}$시간이므로

학생 B의 표준편차가 가장 크다.

따라서 수면 시간의 변화가 가장 큰 학생은 B이다.

3 세 자료 A, B, C의 평균은 5로 모두 같다.

(자료 A의 분산)$=\frac{0^2+0^2+0^2+0^2+0^2}{5}=0$

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

(자료 C의 분산)$=\frac{(-4)^2+(-2)^2+0^2+2^2+4^2}{5}=\frac{40}{5}=8$

분산이 작아지면 표준편차도 작아지므로 표준편차가 작은 것부터 차례로 나열하면 A, B, C이다.

다른 풀이
세 자료 A, B, C의 평균은 5로 모두 같다.
이때 변량이 평균인 5를 중심으로 가까이 모여 있을수록 표준편차가 작으므로 표준편차가 작은 것부터 차례로 나열하면 A, B, C이다.
참고 자료의 변량이 모두 같으면 분산은 0이다.

4 (1) 1반 학생들이 갖고 있는 가방의 개수에서

$$(\text{평균})=\frac{1\times1+2\times2+3\times11+4\times4}{18}=\frac{54}{18}=3(\text{개})$$

$$\therefore\ (\text{분산})=\frac{(-2)^2\times1+(-1)^2\times2+0^2\times11+1^2\times4}{18}$$

$$=\frac{10}{18}=\frac{5}{9}$$

2반 학생들이 갖고 있는 가방의 개수에서

$$(\text{평균})=\frac{1\times7+2\times5+3\times5+4\times1}{18}=\frac{36}{18}=2(\text{개})$$

$$\therefore\ (\text{분산})=\frac{(-1)^2\times7+0^2\times5+1^2\times5+2^2\times1}{18}$$

$$=\frac{16}{18}=\frac{8}{9}$$

(2) 1반의 분산이 2반의 분산보다 작으므로 학생들이 갖고 있는 가방의 개수가 더 고르게 나타난 반은 1반이다.

5 (1) 선수 A의 점수에서

$$(\text{평균})=\frac{9+17+30+18+11}{5}=\frac{85}{5}=17(\text{점})$$

선수 B의 점수에서

$$(\text{평균})=\frac{17+21+19+15+13}{5}=\frac{85}{5}=17(\text{점})$$

(2) 선수 A의 점수에서

$$(\text{분산})=\frac{(-8)^2+0+13^2+1^2+(-6)^2}{5}=\frac{270}{5}=54$$

선수 B의 점수에서

$$(\text{분산})=\frac{0^2+4^2+2^2+(-2)^2+(-4)^2}{5}=\frac{40}{5}=8$$

(3) 선수 B의 분산이 선수 A의 분산보다 작으므로 선수 B의 점수가 선수 A의 점수보다 더 고르다.
따라서 선수 B를 출전시켜야 한다.

쌍둥이 기출문제 P. 80~82

1 23분 **2** 75점 **3** $\frac{\sqrt{110}}{5}$ kg
4 1, $\frac{2\sqrt{30}}{3}$ **5** 분산: 8, 표준편차: $2\sqrt{2}$회
6 분산: 48, 표준편차: $4\sqrt{3}$분 **7** (1) 3 (2) $\frac{5\sqrt{3}}{3}$회
8 $\frac{26}{5}$ **9** ② **10** ⑤ **11** ②
12 ㄱ, ㄴ, ㄹ **13** ② **14** ③ **15** ④
16 A반, 이유는 풀이 참조

[1~2] 편차
(편차)=(변량)−(평균)

1 선희의 통학 시간의 편차를 x분이라고 하면
편차의 총합은 0이므로
$-3+x+1+4+(-10)=0$
$\therefore\ x=8$
(편차)=(변량)−(평균)이므로
8=(선희의 통학 시간)−15
∴ (선희의 통학 시간)=23(분)

2 1단계 D팀이 얻은 점수의 편차를 x점이라고 하면
편차의 총합은 0이므로
$-3+(-2)+7+x=0$
$\therefore\ x=-2$
2단계 (편차)=(변량)−(평균)이므로
−2=(D팀이 얻은 점수)−77
∴ (D팀이 얻은 점수)=75(점)

채점 기준		
1단계	D팀이 얻은 점수의 편차 구하기	… 50 %
2단계	D팀이 얻은 점수 구하기	… 50 %

[3~10] 분산과 표준편차
(1) (분산)=$\frac{\{(\text{편차})^2\text{의 총합}\}}{(\text{변량의 개수})}$
(2) (표준편차)=$\sqrt{(\text{분산})}$

3 학생 E의 몸무게의 편차를 x kg이라고 하면
편차의 총합은 0이므로
$-1+2+3+(-2)+x=0$
$\therefore\ x=-2$

$$(\text{분산})=\frac{(-1)^2+2^2+3^2+(-2)^2+(-2)^2}{5}=\frac{22}{5}$$

$$\therefore\ (\text{표준편차})=\sqrt{\frac{22}{5}}=\frac{\sqrt{110}}{5}(\text{kg})$$

4 편차의 총합은 0이므로
$2x+4+(-5)+3+(-5)+x=0$
$3x-3=0 \quad \therefore\ x=1$

$$(\text{분산})=\frac{2^2+4^2+(-5)^2+3^2+(-5)^2+1^2}{6}$$

$$=\frac{80}{6}=\frac{40}{3}$$

$$\therefore\ (\text{표준편차})=\sqrt{\frac{40}{3}}=\frac{2\sqrt{30}}{3}$$

5 $(\text{평균})=\frac{12+18+16+14+20}{5}=\frac{80}{5}=16(\text{회})$이므로

$$(\text{분산})=\frac{(-4)^2+2^2+0^2+(-2)^2+4^2}{5}=\frac{40}{5}=8$$

(표준편차)=$\sqrt{8}=2\sqrt{2}$(회)

6 (평균)$=\frac{30+36+39+41+42+45+50+53}{8}$

$=\frac{336}{8}=42$(분)

이므로

(분산)

$=\frac{(-12)^2+(-6)^2+(-3)^2+(-1)^2+0^2+3^2+8^2+11^2}{8}$

$=\frac{384}{8}=48$

(표준편차)$=\sqrt{48}=4\sqrt{3}$(분)

7 (1) 평균이 8회이므로

$\frac{10+a+6+9+8+12}{6}=8$

$45+a=48 \quad \therefore a=3$

(2) (분산)$=\frac{2^2+(-5)^2+(-2)^2+1^2+0^2+4^2}{6}=\frac{50}{6}=\frac{25}{3}$

$\therefore$ (표준편차)$=\sqrt{\frac{25}{3}}=\frac{5\sqrt{3}}{3}$(회)

8 평균이 9이므로

$\frac{x+(x+2)+6+7+12}{5}=9$

$2x+27=45,\ 2x=18 \quad \therefore x=9$

따라서 주어진 변량은 9, 11, 6, 7, 12이므로

(분산)$=\frac{0^2+2^2+(-3)^2+(-2)^2+3^2}{5}=\frac{26}{5}$

9 평균이 4이므로

$\frac{3+x+y+1}{4}=4$에서 $x+y+4=16$

$\therefore x+y=12 \quad \cdots$ ㉠

분산이 6.5이므로

$\frac{(-1)^2+(x-4)^2+(y-4)^2+(-3)^2}{4}=6.5$에서

$(x-4)^2+(y-4)^2+10=26$

$\therefore x^2+y^2-8(x+y)+16=0 \quad \cdots$ ㉡

㉠을 ㉡에 대입하면

$x^2+y^2-8\times12+16=0$

$\therefore x^2+y^2=80$

10 평균이 6이므로

$\frac{5+7+x+3+8+y}{6}=6$에서 $23+x+y=36$

$\therefore x+y=13 \quad \cdots$ ㉠

표준편차가 $\frac{\sqrt{42}}{3}$이므로 → 분산은 $\left(\frac{\sqrt{42}}{3}\right)^2$

$\frac{(-1)^2+1^2+(x-6)^2+(-3)^2+2^2+(y-6)^2}{6}=\left(\frac{\sqrt{42}}{3}\right)^2$

에서 $(x-6)^2+(y-6)^2+15=28$

$\therefore x^2+y^2-12(x+y)+59=0 \quad \cdots$ ㉡

㉠을 ㉡에 대입하면

$x^2+y^2-12\times13+59=0$

$\therefore x^2+y^2=97$

이때 $(x+y)^2=x^2+y^2+2xy$이므로

$13^2=97+2xy,\ 2xy=72$

$\therefore xy=36$

[11~12] 산포도의 이해

(1) 산포도에는 분산, 표준편차 등이 있다.
(2) 편차의 총합은 항상 0이다.
(3) 분산은 편차의 제곱의 평균이다.
(4) 표준편차는 분산의 음이 아닌 제곱근이다.
(5) 분산 또는 표준편차가 작을수록 자료의 분포 상태가 고르다.

11 ② (편차)=(변량)−(평균)

12 ㄷ. 분산이 작아지면 표준편차도 작아진다.

ㅁ. 표준편차가 작을수록 자료가 고르게 분포되어 있다.

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ, ㄹ이다.

[13~16] 자료의 분석

(1) 분산 또는 표준편차가 작을수록
⇨ 변량이 평균을 중심으로 가까이 모여 있다.
⇨ 변량 간의 격차가 작다.
⇨ 자료의 분포 상태가 고르다.
(2) 분산 또는 표준편차가 클수록
⇨ 변량이 평균을 중심으로 멀리 흩어져 있다.
⇨ 변량 간의 격차가 크다.
⇨ 자료의 분포 상태가 고르지 않다.

13 상자 B의 무게의 표준편차가 가장 작으므로 사과의 무게가 가장 고른 상자는 B이다.

14 ① A반과 B반의 평균이 같으므로 어느 반의 성적이 더 우수하다고 말할 수 없다.

② C반의 성적의 표준편차가 B반의 성적의 표준편차보다 크므로 C반의 성적이 B반의 성적보다 더 고르지 않다.

③ A반의 성적의 표준편차가 가장 크므로 A반의 성적이 가장 고르지 않다.

④, ⑤ 평균과 표준편차만으로는 알 수 없다.

따라서 옳은 것은 ③이다.

15 ① 편차의 총합은 항상 0이다.

② A 모둠의 영화 관람 횟수에서

(평균)$=\frac{1\times4+2\times5+3\times3+4\times2+5\times1}{15}$

$=\frac{36}{15}=2.4$(회)

B 모둠의 영화 관람 횟수에서

(평균)$=\frac{2\times3+3\times7+4\times4+5\times1}{15}=\frac{48}{15}=3.2$(회)

따라서 B 모둠이 A 모둠보다 평균적으로 영화를 더 많이 봤다.

③ (편차)=(변량)−(평균)이므로 편차가 가장 큰 학생은 A 모둠의 5회를 관람한 학생이다.

④, ⑤ A 모둠의 그래프가 B 모둠의 그래프보다 평균을 중심으로 더 멀리 흩어져 있으므로 A 모둠의 영화 관람 횟수의 분산이 더 크다. 즉, B 모둠의 영화 관람 횟수가 A 모둠의 영화 관람 횟수보다 더 고르다.

따라서 옳은 것은 ④이다.

16 1단계 (A반의 평균)$=\frac{1\times2+2\times4+3\times7+4\times6+5\times1}{20}$

$=\frac{60}{20}=3$(권)

(B반의 평균)$=\frac{1\times4+2\times4+3\times4+4\times4+5\times4}{20}$

$=\frac{60}{20}=3$(권)

(C반의 평균)$=\frac{1\times6+2\times1+3\times5+4\times3+5\times5}{20}$

$=\frac{60}{20}=3$(권)

2단계 세 반의 평균이 모두 3권으로 같다. 이때 독서량이 평균인 3권을 중심으로 가까이 모여 있을수록 분산(표준편차)은 작아지고, 자료의 분포 상태는 더 고르게 나타난다.

3단계 따라서 세 반 중 독서량이 가장 고른 반은 A반이다.

채점 기준		
1단계	세 반의 평균 각각 구하기	… 30 %
2단계	분산(표준편차)과 자료의 분포 상태의 관계에 대해 설명하기	… 40 %
3단계	세 반 중 독서량이 가장 고른 반 구하기	… 30 %

단원 마무리 P. 83

1 ⑤ **2** $\frac{2\sqrt{21}}{3}$회 **3** ②, ④ **4** 연수

1 ① 편차의 총합은 0이므로

$1.4+(-1.6)+0.4+x+(-2.6)=0$

$\therefore x=2.4$

② 학생 D의 평점의 편차가 양수이므로 학생 D의 평점은 평균보다 높다.

③ (편차)=(변량)−(평균)이므로

$-1.6=$(학생 B의 평점)-7.6

$\therefore$ (학생 B의 평점)$=6$(점)

④ 학생 D의 평점의 편차가 가장 크므로 학생 D의 평점이 가장 높다.

⑤ 평균보다 평점이 낮으면 편차가 음수이므로 평균보다 평점보다 낮은 학생은 B, E의 2명이다.

따라서 옳은 것은 ⑤이다.

2 1단계 편차의 총합은 0이므로

$4+(-2)+1+3+(-5)+x=0$

$\therefore x=-1$

2단계 (분산)$=\frac{4^2+(-2)^2+1^2+3^2+(-5)^2+(-1)^2}{6}$

$=\frac{56}{6}=\frac{28}{3}$

3단계 $\therefore$ (표준편차)$=\sqrt{\frac{28}{3}}=\frac{2\sqrt{21}}{3}$(회)

채점 기준		
1단계	x의 값 구하기	… 40 %
2단계	분산 구하기	… 40 %
3단계	표준편차 구하기	… 20 %

3 ② 편차의 총합은 항상 0이므로 편차의 평균도 항상 0이다. 즉, 편차의 평균으로는 자료의 변량이 흩어져 있는 정도를 알 수 없다.

③ 분산이 0이면 각 변량의 편차도 0이므로 자료의 모든 변량이 같다.

④ 표준편차는 자료의 개수와 관계가 없다.

⑤ (분산)$=\frac{\text{(편차의 제곱의 합)}}{\text{(변량의 개수)}}$이므로 편차의 제곱의 합이 작아지면 분산도 작아진다. 즉, 편차의 제곱의 합이 작을수록 자료의 분포 상태가 고르다.

따라서 옳지 않은 것은 ②, ④이다.

4 연수의 사격 점수에서

(평균)$=\frac{7+6+7+8+7}{5}=\frac{35}{5}=7$(점)이므로

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

현준이의 사격 점수에서

(평균)$=\frac{5+9+9+3+9}{5}=\frac{35}{5}=7$(점)이므로

(분산)$=\frac{(-2)^2+2^2+2^2+(-4)^2+2^2}{5}=\frac{32}{5}$

따라서 연수의 분산이 현준이의 분산보다 작으므로 연수의 사격 점수가 더 고르다.

01 상자그림

유형 1 P. 86

1 73, 77, 82, 84, 86, 87, 89, 91, 92

(1) 73 cm (2) 92 cm (3) 86 cm (4) 79.5 cm

(5) 90 cm

2 26, 38, 38, 42, 43, 45, 49, 53, 54, 55, 55, 62

(1) 26점 (2) 62점 (3) 47점 (4) 40점

(5) 54.5점

1 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

73, 77, 82, 84, 86, 87, 89, 91, 92

(3) 변량의 개수가 홀수이므로 중앙값은 86 cm이다.

(4) 제1사분위수는 변량 73, 77, 82, 84의 중앙값인

$\frac{77+82}{2}=79.5(\text{cm})$

(5) 제3사분위수는 변량 87, 89, 91, 92의 중앙값인

$\frac{89+91}{2}=90(\text{cm})$

2 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

26, 38, 38, 42, 43, 45, 49, 53, 54, 55, 55, 62

(3) 변량의 개수가 짝수이므로 중앙값은 $\frac{45+49}{2}=47$(점)

(4) 제1사분위수는 변량 26, 38, 38, 42, 43, 45의 중앙값인

$\frac{38+42}{2}=40$(점)

(5) 제3사분위수는 변량 49, 53, 54, 55, 55, 62의 중앙값인

$\frac{54+55}{2}=54.5$(점)

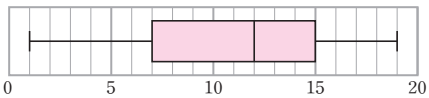
유형 2 P. 87

1 풀이 참조

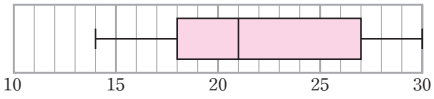
2 (1) 61점, 70점, 82점, 89점, 99점 / 상자그림은 풀이 참조

(2) 4회, 6회, 8회, 11회, 13회 / 상자그림은 풀이 참조

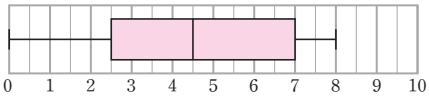
1 (1)



(2)



(3)



2 (1) 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

61, 65, 70, 76, 78, 82, 84, 85, 89, 92, 99

최솟값은 61점, 최댓값은 99점이고

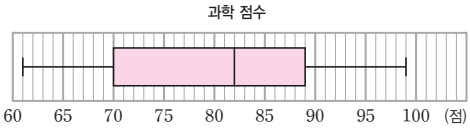
변량의 개수가 홀수이므로

중앙값은 82점,

제1사분위수는 변량 61, 65, 70, 76, 78의 중앙값인 70점,

제3사분위수는 변량 84, 85, 89, 92, 99의 중앙값인 89점이다.

따라서 상자그림은 다음과 같다.



(2) 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

4, 5, 7, 7, 9, 10, 12, 13

최솟값은 4회, 최댓값은 13회이고

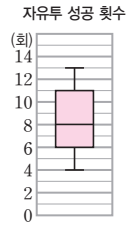
변량의 개수가 짝수이므로

중앙값은 $\frac{7+9}{2}=8$(회),

제1사분위수는 변량 4, 5, 7, 7의 중앙값인 $\frac{5+7}{2}=6$(회),

제3사분위수는 변량 9, 10, 12, 13의 중앙값인 $\frac{10+12}{5}=11$(회)이다.

따라서 상자그림은 오른쪽과 같다.



유형 3 P. 88

1 (1) 127 (2) 157 (3) 147 (4) 50 (5) 50 (6) 147

(7) ㉢ (8) ㉣

2 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) × (5) ○

1 (4) 142 km/h가 중앙값이므로 속력이 142 km/h 이상인 공은 전체의 약 50 %이다.

(5) 133 km/h가 제1사분위수, 147 km/h가 제3사분위수이므로 속력이 133 km/h 이상 147 km/h 이하인 공은 전체의 약 50 %이다.

(6) 제3사분위수가 147 km/h이므로 상위 25 %에 속하는 공의 속력은 적어도 147 km/h이다.

(7), (8) 구간의 길이가 짧을수록 변량이 밀집되어 있으므로 변량이 가장 밀집된 구간은 ㉢이고, 변량이 가장 흩어진 구간은 ㉣이다.

2 (1) 가장 적은 연간 폭염일수는 2일이고, 이를 기록한 지역은 B 지역이다.
(2) 중앙값은
A 지역: 19일, B 지역: 8일
이므로 그 차는 19−8=11(일)
(3) A 지역에 대한 상자그림에서 최솟값이 4일이므로 A 지역에는 연간 폭염일수가 4일이었던 해가 있다.
B 지역에 대한 상자그림에서 제1사분위수가 4일이지만 연간 폭염일수가 4일이었던 해가 있는지는 알 수 없다.
(4) A 지역에 대한 상자그림에서 제1사분위수가 10일이고, B 지역에 대한 상자그림에서 제3사분위수가 9일이므로 연간 폭염일수가 10일 이하인 해의 비율은 A 지역이 더 낮다.
(5) A 지역에 대한 상자그림이 전체적으로 위쪽에 있으므로 A 지역의 연간 폭염일수가 상대적으로 더 많다.

쌍둥이 기출문제 P. 89

1 ⑤ **2** 77 **3** 230 g **4** 500 kcal
5 ㄱ, ㄷ **6** ④

[1~2] 사분위수
사분위수: 어떤 자료에서 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열했을 때, 4등분하는 위치에 있는 세 개의 값
(1) 제1사분위수: 자료 전체를 이등분했을 때, 작은 쪽의 중앙값
(2) 제2사분위수(중앙값): 자료 전체의 중앙값
(3) 제3사분위수: 자료 전체를 이등분했을 때, 큰 쪽의 중앙값

1 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면
16, 19, 24, 26, 28, 31, 32, 34, 35, 37, 41, 46, 47
변량의 개수가 홀수이므로 중앙값은 32세이다.
즉, $a=32$
제1사분위수는 변량 16, 19, 24, 26, 28, 31의 중앙값인 $\frac{24+26}{2}=25$(세)이므로 $b=25$
$\therefore a-b=32-25=7$

2 1단계 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면
32, 35, 40, 42, 44, 45, 45, 47
최솟값은 32점이므로 $a=32$
2단계 제3사분위수는 변량 44, 45, 45, 47의 중앙값인 $\frac{45+45}{2}=45$(점) $\therefore b=45$
3단계 $\therefore a+b=32+45=77$

채점 기준		
1단계	a의 값 구하기	… 40 %
2단계	b의 값 구하기	… 40 %
3단계	$a+b$의 값 구하기	… 20 %

[3~6] 상자그림
(1) 상자그림: 최솟값, 제1사분위수, 중앙값, 제3사분위수, 최댓값의 5개의 값을 이용하여 나타낸 그래프
(2) 상자그림의 이해
① 상자그림의 각 구간에는 자료의 변량이 약 25 %씩 포함된다.
② 상자그림의 구간의 길이가 짧을수록 그 구간에 해당하는 변량이 밀집되어 있고, 구간의 길이가 길수록 그 구간에 해당하는 변량이 흩어져 있다고 할 수 있다.
(3) 두 자료를 상자그림으로 함께 나타내면 분포를 한눈에 비교할 수 있다.

3 제3사분위수가 230 g이므로 상위 25 %에 속하는 감자의 무게는 적어도 230 g이다.

4 제1사분위수가 500 kcal이므로 하위 약 25 %에 속하는 라면의 한 봉지당 열량은 최대 500 kcal이다.

5 ㄱ. 기록이 가장 좋은 학생의 기록은 31회이고, 이 학생은 2반에 있다.
ㄴ. 1반에 대한 상자그림에서 최솟값은 4회이므로 1반에는 기록이 4회인 학생이 있다. 그러나 2반에 대한 상자그림에서 제1사분위수가 4회라고 해서 기록이 4회인 학생이 있는지는 알 수 없다.
ㄷ. 2반에 대한 상자그림이 좌우로 더 넓게 흩어져 있으므로 2반 학생들의 기록이 1반 학생들의 기록보다 넓게 흩어져 있는 편이다.
따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ이다.

6 ① 중앙값은
볼펜 A: 5점, 볼펜 B: 8점
이므로 그 차는 8−5=3(점)
② 최댓값은
볼펜 A: 9점, 볼펜 B: 10점
이므로 가장 높은 만족도 점수를 받은 볼펜은 B이다.
③ 볼펜 B에 대한 상자그림이 전체적으로 위쪽에 있으므로 만족도가 상대적으로 더 높은 볼펜은 B이다.
④ 만족도가 5점 이하인 고객의 비율은 볼펜 A가 더 높지만, 고객의 수가 더 많은지는 알 수 없다.
⑤ 볼펜 A에 대한 상자그림에서 제3사분위수가 7점이고, 볼펜 B에 대한 상자그림에서 중앙값이 8점이므로 만족도가 8점 이상인 고객의 비율은 볼펜 B가 더 높다.
따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

02 산점도와 상관관계

유형 4 P. 90

1 (1) 스마트폰: 2시간, 수면: 10시간 (2) 8시간 (3) 2시간
(4) 3명 (5) 4명 (6) 4명

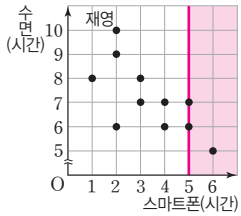
2 (1) 3명 (2) 4명 (3) 20%

3 (1) 5명 (2) $\frac{1}{2}$ (3) 8점

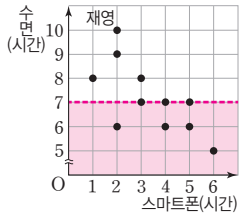
1 (2) 스마트폰 사용 시간이 가장 짧은 학생의 스마트폰 사용 시간은 1시간이고, 이 학생의 수면 시간은 8시간이다.

(3) 수면 시간이 두 번째로 긴 학생의 수면 시간은 9시간이고, 이 학생의 스마트폰 사용 시간은 2시간이다.

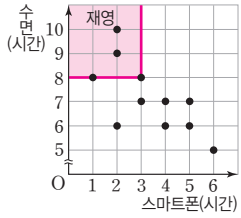
(4) 스마트폰 사용 시간이 5시간 이상인 학생은 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하므로 3명이다.



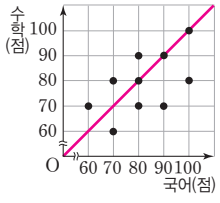
(5) 수면 시간이 7시간 미만인 학생은 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 제외)에 속하므로 4명이다.



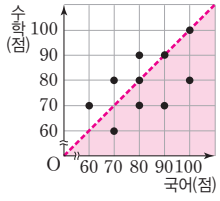
(6) 스마트폰 사용 시간이 3시간 이하이고 수면 시간이 8시간 이상인 학생은 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하므로 4명이다.



2 (1) 국어 점수와 수학 점수가 같은 학생은 오른쪽 그림에서 대각선 위에 있으므로 3명이다.

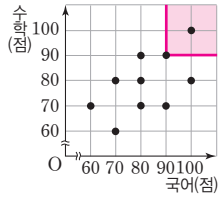


(2) 국어 점수가 수학 점수보다 높은 학생은 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 제외)에 속하므로 4명이다.

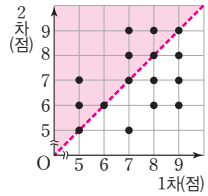


(3) 국어 점수와 수학 점수가 모두 90점 이상인 학생은 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하므로 2명이다.

$\therefore \frac{2}{10}\times 100=20(\%)$

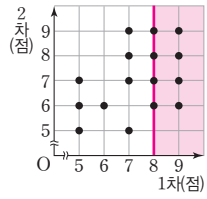


3 (1) 2차 점수가 1차 점수보다 높은 선수는 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 제외)에 속하므로 5명이다.



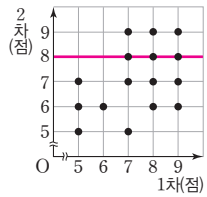
(2) 1차 점수가 8점 이상인 선수는 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하므로 8명이다.

따라서 그 비율은 $\frac{8}{16}=\frac{1}{2}$이다.



(3) 2차 점수가 8점인 선수는 오른쪽 그림에서 직선 위에 있으므로 3명이고, 이 선수들의 1차 점수는 각각 7점, 8점, 9점이므로

(평균)$=\frac{7+8+9}{3}=\frac{24}{3}=8$(점)



유형 5 P. 91

1 (1) ㄱ, ㄹ (2) ㄷ, ㅁ (3) ㄹ (4) ㅁ (5) ㄴ, ㅂ

2 (1) 양 (2) 없다 (3) 음 (4) 양 (5) 음

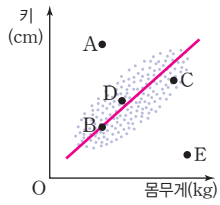
3 (1) 양의 상관관계 (2) E (3) A

1 (4) 가장 강한 음의 상관관계가 있는 것이므로 ㅁ이다.

3 (1) 몸무게가 많이 나갈수록 키도 대체로 크므로 두 변량 사이에는 양의 상관관계가 있다.

(2) 키에 비해 몸무게가 가장 많이 나가는 학생을 나타내는 점은 오른쪽 그림에서 대각선의 아래쪽에 있으면서 대각선에서 가장 멀리 떨어진 점이다.

따라서 구하는 학생은 E이다.



(3) 키에 비해 몸무게가 가장 적게 나가는 학생을 나타내는 점은 위의 그림에서 대각선의 위쪽에 있으면서 대각선에서 가장 멀리 떨어진 점이다.

따라서 구하는 학생은 A이다.

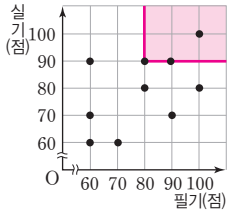
쌍둥이 기출문제 P. 92~93

1 (1) 3명 (2) 40% **2** 31.25% **3** 74병
4 85점 **5** 3명 **6** ④ **7** ㄴ, ㄷ **8** 57
9 ④ **10** ⑤ **11** ① **12** D

[1~8] 산점도의 이해

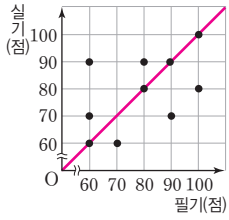
주어진 조건에 따라 기준이 되는 보조선을 긋는다.
(1) 이상, 이하 ⇨ 가로선 또는 세로선 긋기
(2) 두 변량의 비교 ⇨ 대각선 긋기

1 (1) 필기 점수가 80점 이상이고 실기 점수가 90점 이상인 학생은 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하므로 3명이다.

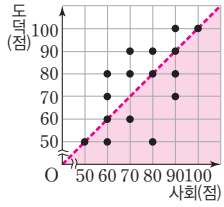


(2) 필기 점수와 실기 점수가 같은 학생은 오른쪽 그림에서 대각선 위에 있으므로 4명이다.

$\therefore \frac{4}{10}\times 100=40(\%)$



2 1단계 사회 성적이 도덕 성적보다 높은 학생은 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 제외)에 속하므로 5명이다.



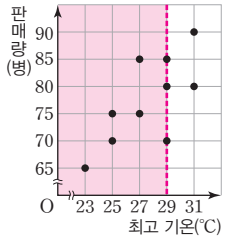
2단계 $\therefore \frac{5}{16}\times 100=31.25(\%)$

채점 기준	
1단계	사회 성적이 도덕 성적보다 높은 학생 수 구하기 … 60 %
2단계	사회 성적이 도덕 성적보다 높은 학생은 전체의 몇 %인지 구하기 … 40 %

3 하루 중 최고 기온이 29 ℃ 미만인 날은 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 제외)에 속하므로 5일이고, 이날들의 생수의 판매량은 각각 65병, 70병, 75병, 75병, 85병이므로

$(\text{평균})=\frac{65+70+75+75+85}{5}$

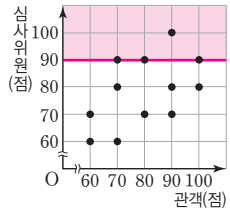
$=\frac{370}{5}=74(\text{병})$



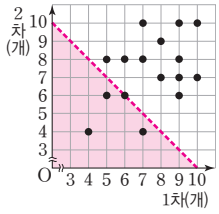
4 심사위원 점수가 90점 이상인 참가자는 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하므로 4명이고, 이들의 관객 점수는 각각 70점, 80점, 90점, 100점이므로

$(\text{평균})=\frac{70+80+90+100}{4}$

$=\frac{340}{4}=85(\text{점})$

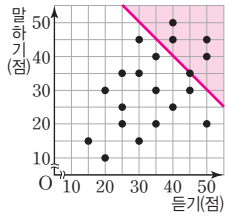


5 1차 시기와 2차 시기에 쓰러뜨린 볼링핀의 개수의 합이 12개 미만인 선수는 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 제외)에 속하므로 3명이다.



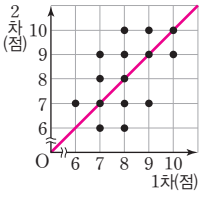
6 듣기 점수와 말하기 점수의 합이 80점 이상인 학생은 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하므로 5명이다.

$\therefore \frac{5}{20}\times 100=25(\%)$



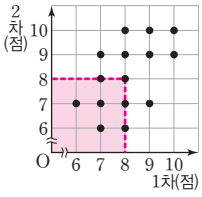
7 ㄱ. 1차 점수가 가장 낮은 학생의 1차 점수는 6점이고, 이 학생의 2차 점수는 7점이다.

ㄴ. 1차와 2차 점수에 변화가 없는, 즉 1차와 2차 점수가 같은 학생은 오른쪽 그림에서 대각선 위에 있으므로 4명이다.



ㄷ. 1차와 2차 점수가 모두 8점 미만인 학생은 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 제외)에 속하므로 3명이다.

$\therefore \frac{3}{15}\times 100=20(\%)$



따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄷ이다.

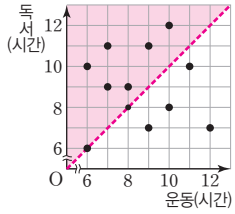
8 운동 시간이 가장 많은 학생의 운동 시간은 12시간이고, 이 학생의 독서 시간은 7시간이다.

$\therefore a=7$

운동 시간보다 독서 시간이 더 많은 학생은 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 제외)에 속하므로 6명이다. 즉,

$\frac{6}{12}\times 100=50(\%)$ $\therefore b=50$

$\therefore a+b=7+50=57$



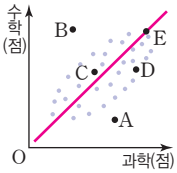
[9~12] 상관관계

(1) 양의 상관관계
⇨ x의 값이 증가함에 따라 y의 값도 대체로 증가하는 경향이 있는 관계
(2) 음의 상관관계
⇨ x의 값이 증가함에 따라 y의 값이 대체로 감소하는 경향이 있는 관계
(3) 상관관계가 없다.
⇨ x의 값이 증가함에 따라 y의 값이 증가하거나 감소하는 경향이 있는지 분명하지 않은 경우

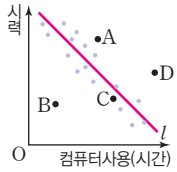
9 주어진 산점도는 음의 상관관계를 나타낸다.
①, ② 양의 상관관계
③, ⑤ 상관관계가 없다.
④ 음의 상관관계

10 주어진 산점도는 양의 상관관계를 나타낸다.
①, ② 음의 상관관계
③, ④ 상관관계가 없다.
⑤ 양의 상관관계

11 과학 점수에 비해 수학 점수가 가장 낮은 학생을 나타내는 점은 오른쪽 그림에서 대각선의 아래쪽에 있으면서 대각선에서 가장 멀리 떨어진 점이다.
따라서 구하는 학생은 A이다.



12 컴퓨터 사용 시간에 비해 시력이 가장 좋은 학생을 나타내는 점은 오른쪽 그림에서 직선 l의 위쪽에 있으면서 직선 l에서 가장 멀리 떨어진 점이다.
따라서 구하는 학생은 D이다.



단원 마무리 P. 94~95

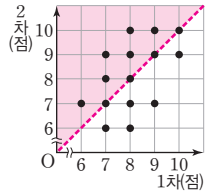
1 ⑤ **2** 172 **3** ③ **4** (1) 6명 (2) 20 % **5** (1) 7점 (2) 37.5 % **6** ⑤ **7** ㄱ, ㄷ

1 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면
2, 2, 3, 5, 7, 8, 8, 11
③ 변량의 개수가 짝수이므로 중앙값은 $\frac{5+7}{2}=6$(시간)
④ 제1사분위수는 변량 2, 2, 3, 5의 중앙값인 $\frac{2+3}{2}=2.5$(시간)
⑤ 제3사분위수는 변량 7, 8, 8, 11의 중앙값인 $\frac{8+8}{2}=8$(시간)
따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

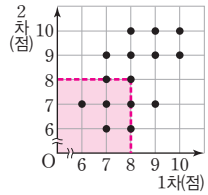
2 주어진 상자그림에서
중앙값은 84점이므로 $a=84$
제3사분위수가 88점이므로 상위 25 %에 해당하는 학생의 점수는 적어도 88점이다. ∴ $b=88$
∴ $a+b=84+88=172$

3 ㄱ. 최솟값은
농장 A: 10.5 brix, 농장 B: 11 brix
이므로 그 차는 $11-10.5=0.5$(brix)
ㄴ. 농장 A에 대한 상자그림에서 중앙값이 11.5 brix이고, 농장 B에 대한 상자그림에서 제1사분위수가 11.5 brix이므로 당도가 11.5 brix 이상인 감귤의 비율은 농장 B가 더 높다.
ㄷ. 농장 B에 대한 상자그림이 전체적으로 위쪽에 있으므로 농장 B에서 수확한 감귤의 당도가 상대적으로 더 높다.
따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ이다.

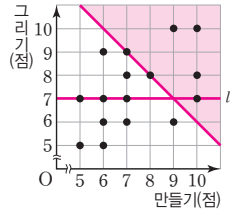
4 (4) 1차 점수보다 2차 점수가 높은 학생은 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 제외)에 속하므로 6명이다.



(5) 1차와 2차 점수가 모두 8점 미만인 학생은 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 제외)에 속하므로 3명이다.
∴ $\frac{3}{15}\times100=20(\%)$



5 (1) 1단계 그리기 점수가 7점인 학생은 오른쪽 그림에서 직선 l 위에 있으므로 4명이고, 이들의 만들기 점수는 각각 5점, 6점, 7점, 10점이므로
(평균)$=\frac{5+6+7+10}{4}=\frac{28}{4}=7$(점)



(2) 2단계 만들기 점수와 그리기 점수의 평균이 8점 이상, 즉 두 점수의 합이 $8\times2=16$(점) 이상인 학생은 위의 그림에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하므로 6명이다.
3단계 ∴ $\frac{6}{16}\times100=37.5(\%)$

채점 기준	
1단계	그리기 점수가 7점인 학생들의 만들기 점수의 평균 구하기 … 40 %
2단계	만들기 점수와 그리기 점수의 평균이 8점 이상인 학생 수 구하기 … 30 %
3단계	만들기 점수와 그리기 점수의 평균이 8점 이상인 학생이 전체의 몇 %인지 구하기 … 30 %

6 지면에서의 높이와 산소량 사이에는 음의 상관관계가 있다.
①, ②, ④ 양의 상관관계
③ 상관관계가 없다.
⑤ 음의 상관관계

7 ㄴ. 4명의 학생 A, B, C, D 중 용돈에 비해 저축액이 가장 많은 학생은 B이다.
ㄹ. 용돈과 저축액 사이에는 양의 상관관계가 있다.
따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ이다.