정답만 모아 스피드 체크

1 삼각비

1 삼각비의 뜻과 값

P. 8~9

개념 확인 (1) $\frac{3}{5}, \frac{4}{5}, \frac{3}{4}$ (2) $\frac{4}{5}, \frac{3}{5}, \frac{4}{3}$

필수 문제 1 $\sin B=\frac{12}{13}$, $\cos B=\frac{5}{13}$, $\tan B=\frac{12}{5}$

1-1 $\sin A=\frac{15}{17}$, $\cos A=\frac{8}{17}$, $\tan A=\frac{15}{8}$

필수 문제 2 $4\sqrt{6}$

2-1 $4\sqrt{13}$

필수 문제 3 $\cos A=\frac{2\sqrt{2}}{3}$, $\tan A=\frac{\sqrt{2}}{4}$

3-1 $\frac{7}{12}$

필수 문제 4 (1) $\overline{AC}$, $\overline{BD}$, $\overline{BC}$ (2) $\overline{AB}$, $\overline{AB}$, $\overline{BD}$ (3) $\overline{BC}$, $\overline{AD}$, $\overline{CD}$

4-1 $\frac{4}{5}, \frac{3}{5}, \frac{4}{3}$

P. 10~11

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

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

필수 문제 6 (1) $x=4\sqrt{2}$, $y=4\sqrt{2}$ (2) $x=6\sqrt{3}$, $y=12$

6-1 (1) $x=14$, $y=7\sqrt{3}$ (2) $x=11$, $y=11\sqrt{2}$

필수 문제 7 (1) 6 (2) $6\sqrt{3}$

7-1 $4\sqrt{2}$

7-2 ④

필수 문제 8 $\frac{\sqrt{3}}{3}$

8-1 $y=\sqrt{3}x+2$

STEP 1 쏙쏙 개념 익히기 P. 12

1 ③, ④ 2 $\frac{3}{10}$ 3 $\frac{7}{5}$ 4 12

5 (1) A$(-6, 0)$, B$(0, 4)$ (2) $\frac{2\sqrt{13}}{13}$, $\frac{3\sqrt{13}}{13}$

6 $\frac{\sqrt{5}}{5}$, $\frac{2\sqrt{5}}{5}$

P. 13~14

필수 문제 9 (1) $\overline{AB}$ (2) $\overline{OA}$ (3) $\overline{CD}$

9-1 (1) 0.64 (2) 0.77 (3) 0.84

필수 문제 10

삼각비 \ A	0°	30°	45°	60°	90°
$\sin A$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1
$\cos A$	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0
$\tan A$	0	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$	

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

10-1 (1) 1 (2) 0 (3) $2\sqrt{3}$

필수 문제 11 (1) 1.3953 (2) 42°

STEP 1 쏙쏙 개념 익히기 P. 15

1 ④ 2 ㄷ, ㅁ 3 ④ 4 129°

STEP 2 탄탄 단원 다지기 P. 16~17

1 $\frac{\sqrt{13}}{13}$ 2 ① 3 $54\,\text{cm}^2$ 4 ④ 5 ②

6 ④, ⑤ 7 ⑤ 8 ⑤ 9 $55\sqrt{3}\,\text{cm}^2$

10 $y=x+3$ 11 ⑤ 12 $\sqrt{3}$ 13 ④

14 2 15 13.594

STEP 3 쓱쓱 서술형 완성하기 P. 18~19

〈과정은 풀이 참조〉

따라 해보자 유제 1 $\frac{16}{17}$ 유제 2 $\sqrt{2}-1$

연습해 보자 1 (1) 5 cm (2) $5\sqrt{2}$ cm (3) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

2 $\frac{1}{5}$ 3 $2\sqrt{3}$ 4 $\frac{3\sqrt{3}}{8}$

천문학 속 수학 P. 20

답 356000 km

2 삼각비의 활용

1 길이 구하기

P. 24

개념 확인 (1) 30, 4 (2) 30, $4\sqrt{3}$

필수 문제 1 (1) 4.92 (2) 3.42

1-1 $x=5.12$, $y=6.16$

1-2 3.92 m

P. 25

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

2-1 (1) $\sqrt{19}$ (2) $6\sqrt{3}$

P. 26

필수 문제 3 (1) 30, 45, $\sqrt{3}$, $\sqrt{3}$, $6(\sqrt{3}-1)$

(2) 30, 60, $\sqrt{3}$, $\frac{\sqrt{3}}{3}$, $2\sqrt{3}$, $4\sqrt{3}$

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

STEP 1 쏙쏙 개념 익히기 P. 27

1 7.98 2 8.9 m 3 $2\sqrt{21}$ 4 $3\sqrt{2}$ cm
5 $12(3-\sqrt{3})$ 6 $4(\sqrt{3}+1)$ cm^2

한 번 더 연습 P. 28

1 $20\sqrt{3}$ m 2 $3\sqrt{7}$ m 3 $100\sqrt{6}$ m
4 $4(\sqrt{3}-1)$ km 5 $5\sqrt{3}$ m

2 넓이 구하기

P. 29

필수 문제 1 (1) $14\sqrt{2}$ cm^2 (2) $\frac{35\sqrt{3}}{4}$ cm^2

1-1 10 cm

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

P. 30

개념 확인 $\frac{1}{2}ab\sin x$, $ab\sin x$

필수 문제 2 (1) $6\sqrt{2}$ cm^2 (2) $15\sqrt{3}$ cm^2

2-1 (1) $24\sqrt{3}$ (2) 18

2-2 $4\sqrt{2}$ cm

P. 31

개념 확인 $ab\sin x$, $\frac{1}{2}ab\sin x$

필수 문제 3 (1) $30\sqrt{3}$ cm^2 (2) $15\sqrt{3}$ cm^2

3-1 (1) $6\sqrt{2}$ (2) 27

STEP 1 쏙쏙 개념 익히기 P. 32

1 $30°$ 2 $(9\sqrt{3}+54)$ cm^2
3 $\frac{27\sqrt{3}}{2}$ cm^2 4 10 cm 5 $(4\pi-3\sqrt{3})$ cm^2
6 $(6\pi-4\sqrt{2})$ cm^2

STEP 2 탄탄 단원 다지기 P. 33~35

1 ③ 2 ③ 3 $(30+10\sqrt{3})$ m
4 16초 5 $12\sqrt{3}$ cm^2 6 $\sqrt{34}$ cm
7 $(20\sqrt{3}+20)$ m 8 45 m 9 ①
10 ② 11 ① 12 $4\sqrt{3}$ cm^2
13 $(8+6\sqrt{2})$ cm^2 14 ③ 15 $\frac{12\sqrt{3}}{5}$ cm
16 $45°$ 17 $3\sqrt{3}$ cm^2 18 8 cm

STEP 3 쓱쓱 서술형 완성하기 P. 36~37

〈과정은 풀이 참조〉

따라 해보자 유제 1 5.6 m 유제 2 $12\sqrt{2}$

연습해 보자 1 $20\sqrt{61}$ m 2 $40(3-\sqrt{3})$m

3 $7\sqrt{3}$ cm^2 4 $\frac{3}{5}$

지리 속 수학 P. 38

답 8.8 km

3 원과 직선

1 원의 현

P. 42

개념 확인 OBM, RHS, $\overline{BM}$

필수 문제 1 8 cm

1-1 (1) 4 (2) $\sqrt{41}$ (3) 6

1-2 $\frac{15}{2}$

P. 43

개념 확인 OND, $\overline{DN}$, $\overline{CD}$

필수 문제 2 (1) 3 (2) 14

2-1 12 cm

필수 문제 3 50°

3-1 40°

STEP 1 쓱쓱 개념 익히기 P. 44

1 (1) 13 (2) 6 2 8 3 8 cm
4 48 cm^2 5 15 cm 6 7 cm

개념편

2 원의 접선

P. 45~46

개념 확인 50°

필수 문제 1 55°

1-1 32°

필수 문제 2 $2\sqrt{21}$ cm

2-1 5 cm

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

필수 문제 3 11 cm

3-1 6 cm

P. 47

필수 문제 4 (1) 15 cm (2) 3 cm

4-1 3 cm

필수 문제 5 1

5-1 9π cm^2

P. 48

필수 문제 6 8

6-1 2

필수 문제 7 6 cm

7-1 4

STEP 1 쓱쓱 개념 익히기 P. 49~50

1 44° 2 ⑤ 3 $\frac{5}{2}$ 4 $6\sqrt{6}$ cm
5 $10\sqrt{2}$ cm 6 (1) 10 (2) 2 7 26 cm
8 42 cm 9 10 cm 10 13 cm

STEP 2 탄탄 단원 다지기

P. 51~53

1 ⑤ 2 ⑤ 3 ③ 4 ⑤
5 ② 6 $x=3\sqrt{3}$, $y=3$ 7 $8\sqrt{11}$ cm
8 ④ 9 ④ 10 5 cm 11 ①
12 $(36\sqrt{3}-12\pi)$ cm^2 13 8 cm 14 2
15 ③ 16 $x=5$, $y=8$ 17 ③
18 18 cm

STEP 3 쓱쓱 서술형 완성하기

P. 54~55

〈과정은 풀이 참조〉

따라 해보자 유제 1 $8\sqrt{3}$ cm 유제 2 $(18+6\sqrt{2})$ cm

연습해 보자 1 $\frac{25}{2}$ 2 16π cm^2
3 30 cm 4 $(60-9\pi)$ cm^2

예술 속 수학

P. 56

답 25π cm^2

4 원주각

1 원주각

P. 60

개념 확인 이등변, AOB

필수 문제 1 (1) $60°$ (2) $80°$ (3) $110°$

1-1 $140°$

P. 61

필수 문제 2 (1) $\angle x=60°$, $\angle y=45°$
(2) $\angle x=80°$, $\angle y=160°$

2-1 (1) $78°$ (2) $50°$

필수 문제 3 (1) $34°$ (2) $30°$

3-1 $43°$

P. 62

개념 확인 AOB, CQD

필수 문제 4 (1) 30 (2) 9 (3) 24

4-1 $54°$

4-2 $\angle x=40°$, $\angle y=60°$, $\angle z=80°$

STEP 1 쏙쏙 개념 익히기

P. 63~64

1 (1) $50°$ (2) $105°$ 2 4 cm^2 3 $110°$
4 $70°$ 5 (1) $35°$ (2) $70°$ 6 ㄴ, ㄷ
7 10 cm 8 $60°$ 9 $67°$
10 $64°$

2 원주각의 여러 성질

P. 65

개념 확인 ㄱ, ㄷ

필수 문제 1 (1) $100°$ (2) $40°$

1-1 $20°$

1-2 $75°$

P. 66

개념 확인 x, y, 360, 180

필수 문제 2 (1) $\angle x=100°$, $\angle y=70°$
(2) $\angle x=85°$, $\angle y=95°$
(3) $\angle x=100°$, $\angle y=86°$

2-1 (1) $\angle x=45°$, $\angle y=85°$
(2) $\angle x=80°$, $\angle y=80°$
(3) $\angle x=55°$, $\angle y=110°$

2-2 $65°$

P. 67

필수 문제 3 ①, ④

3-1 ③, ④

3-2 $115°$

STEP 1 쏙쏙 개념 익히기 P. 68~69

1 ⑤ 2 $85°$
3 (1) $\angle x=64°$, $\angle y=86°$ (2) $\angle x=60°$, $\angle y=25°$
(3) $\angle x=40°$, $\angle y=110°$
4 $105°$ 5 $45°$ 6 ⑤
7 (1) $84°$ (2) $75°$ 8 $65°$ 9 $56°$

3 원의 접선과 현이 이루는 각

P. 70

개념 확인 90, 90, 90

필수 문제 1 (1) $\angle x=30°$, $\angle y=115°$
(2) $\angle x=64°$, $\angle y=52°$
(3) $\angle x=35°$, $\angle y=35°$

1-1 $20°$

P. 71

개념 확인 (1) BTQ, DCT (2) CTQ, BAT

필수 문제 2 (1) $70°$ (2) $70°$ (3) $70°$ (4) $\overline{CD}$

2-1 $\angle x=50°$, $\angle y=50°$

STEP 1 쏙쏙 개념 익히기 P. 72

1 $64°$ 2 ③ 3 $46°$ 4 $63°$
5 $65°$

STEP 2 탄탄 단원 다지기 P. 73~75

1 ⑤ 2 ① 3 ① 4 $114°$ 5 $\frac{\sqrt{7}}{4}$
6 $70°$ 7 $22°$ 8 ③ 9 ④ 10 ③
11 ② 12 $160°$ 13 ㄱ, ㄹ, ㅂ
14 $\angle x=35°$, $\angle y=80°$ 15 $60°$ 16 ③
17 ⑤ 18 $38°$ 19 $62°$ 20 ④

STEP 3 쓱쓱 서술형 완성하기 P. 76~77

〈과정은 풀이 참조〉

따라 해보자 유제 1 36 cm 유제 2 $215°$

연습해 보자 1 $54°$ 2 $59°$
3 $36°$ 4 $6\sqrt{3}$ cm

기술 속 수학 P. 78

답 20 m

5 대푯값과 산포도

1 대푯값

P. 82~83

개념 확인 (1) 평균: 5, 중앙값: 4, 최빈값: 3
(2) 평균: 14, 중앙값: 14, 최빈값: 11, 16

필수 문제 1 평균: 15.9분, 중앙값: 15분, 최빈값: 13분
1-1 55 kcal
1-2 중앙값: 245 mm, 최빈값: 250 mm
1-3 액션

필수 문제 2 43 kg
2-1 4

필수 문제 3 평균: 134분, 중앙값: 85분, 중앙값
3-1 최빈값, 95호

STEP 1 쏙쏙 개념 익히기 P. 84

1 23 **2** 0 **3** 9 **4** 6
5 ㄱ, ㅂ

2 산포도

P. 85

개념 확인 평균: 13,
편차: -1, 1, 2, 0, -2

필수 문제 1 (1) -1 (2) 1명
1-1 36개
1-2 10

P. 86

개념 확인 (1) 10 (2) 2 (3) $\sqrt{2}$

필수 문제 2 (1) 1 (2) 4 (3) 2회
2-1 $\frac{\sqrt{510}}{5}$ g
2-2 학생 A의 표준편차: $\sqrt{2}$점,
학생 B의 표준편차: $\frac{2\sqrt{5}}{5}$점,
학생 B

STEP 1 쏙쏙 개념 익히기 P. 87

1 4개 **2** $\sqrt{3}$회
3 평균: 7, 표준편차: 3 **4** (1) 2반 (2) 3반
5 74 **6** 32

STEP 2 탄탄 단원 다지기 P. 88~91

1 ② **2** ② **3** ③ **4** ③ **5** 3.5
6 ⑤ **7** ①, ④ **8** ④ **9** ② **10** ③
11 ② **12** ④ **13** $\frac{6\sqrt{35}}{5}$ dB **14** 6
15 ⑤ **16** ④ **17** 평균: 10, 분산: $\frac{33}{5}$
18 ⑤ **19** ③ **20** $\sqrt{7}$점 **21** ㄱ, ㄷ **22** ③

STEP 3 쏙쏙 서술형 완성하기 P. 92~93

〈과정은 풀이 참조〉

따라 해보자 **유제 1** 5개 **유제 2** -5

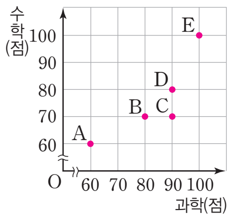
연습해 보자 **1** (1) 평균: 300 kWh, 중앙값: 215 kWh
(2) 중앙값,
이유: 주어진 자료에는 750 kWh와 같이 극단적인 값이 있으므로 평균보다 중앙값이 대푯값으로 더 적절하다.
2 67 kg **3** 4회 **4** 12

6 상관관계

1 산점도와 상관관계

P. 96

개념 확인 1



, 양의 상관관계

개념 확인 2 (1) ㄴ, ㄹ (2) ㄱ (3) ㄷ, ㅁ

P. 97

필수 문제 1 (1) 4명 (2) 5명 (3) 40 %

1-1 (1) 3명 (2) 5명 (3) 25 %

필수 문제 2 ㄱ

2-1 ④

2-2 (1) 양의 상관관계 (2) C

STEP 1 쏙쏙 개념 익히기 P. 98

1 (1) 6명 (2) 15 % (3) 70점
2 (1) 6명 (2) 7명
3 ④
4 ㄹ, ㅂ

STEP 2 탄탄 단원 다지기 P. 99~100

1 40점 2 6명 3 ③ 4 ⑤ 5 4점
6 ② 7 ③ 8 ⑤
9 (1) 양의 상관관계 (2) 상관관계가 없다. 10 ②
11 ② 12 양의 상관관계 13 ③ 14 ㄱ, ㄹ
15 ②, ⑤

STEP 3 쏙쏙 서술형 완성하기 P. 101

〈과정은 풀이 참조〉

따라 해보자 유제 1 (1) 음의 상관관계 (2) 3.5시간

연습해 보자 1 24 % 2 85점

생활 속 수학 P. 102

답 ㄹ

1 삼각비의 뜻과 값

P. 8~9

개념 확인 (1) $\frac{3}{5}, \frac{4}{5}, \frac{3}{4}$ (2) $\frac{4}{5}, \frac{3}{5}, \frac{4}{3}$

필수 문제 1 $\sin B=\frac{12}{13}$, $\cos B=\frac{5}{13}$, $\tan B=\frac{12}{5}$

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

1-1 $\sin A=\frac{15}{17}$, $\cos A=\frac{8}{17}$, $\tan A=\frac{15}{8}$

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

필수 문제 2 $4\sqrt{6}$

$\cos B=\frac{\overline{BC}}{14}=\frac{5}{7}$이므로 $\overline{BC}=10$

$\therefore \overline{AC}=\sqrt{14^2-10^2}=4\sqrt{6}$

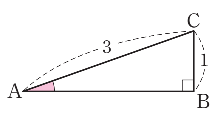
2-1 $4\sqrt{13}$

$\tan B=\frac{8}{\overline{BC}}=\frac{2}{3}$이므로 $\overline{BC}=12$

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

필수 문제 3 $\cos A=\frac{2\sqrt{2}}{3}$, $\tan A=\frac{\sqrt{2}}{4}$

$\sin A=\frac{1}{3}$이므로 오른쪽 그림과 같은 직각삼각형 ABC를 생각할 수 있다.



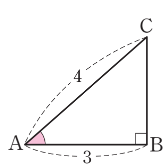
$\overline{AB}=\sqrt{3^2-1^2}=2\sqrt{2}$이므로

$\cos A=\frac{2\sqrt{2}}{3}$

$\tan A=\frac{1}{2\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{2}}{4}$

3-1 $\frac{7}{12}$

$\cos A=\frac{3}{4}$이므로 오른쪽 그림과 같은 직각삼각형 ABC를 생각할 수 있다.



$\overline{BC}=\sqrt{4^2-3^2}=\sqrt{7}$이므로

$\sin A=\frac{\sqrt{7}}{4}$, $\tan A=\frac{\sqrt{7}}{3}$

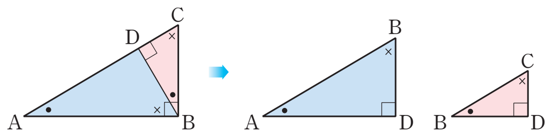
$\therefore \sin A\times\tan A=\frac{\sqrt{7}}{4}\times\frac{\sqrt{7}}{3}=\frac{7}{12}$

필수 문제 4 (1) $\overline{AC}$, $\overline{BD}$, $\overline{BC}$ (2) $\overline{AB}$, $\overline{AB}$, $\overline{BD}$ (3) $\overline{BC}$, $\overline{AD}$, $\overline{CD}$

다음 그림에서

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

$\angle CAB=\angle BAD=\angle CBD$



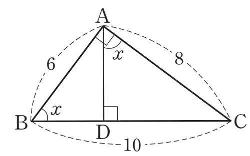
4-1 $\frac{4}{5}, \frac{3}{5}, \frac{4}{3}$

오른쪽 그림에서

$\triangle ABC \backsim \triangle DAC$ (AA 닮음)

이므로 $\angle ABC=\angle DAC=x$

$\triangle ABC$에서



$\overline{BC}=\sqrt{6^2+8^2}=10$이므로

$\sin x=\sin B=\frac{\overline{AC}}{\overline{BC}}=\frac{8}{10}=\frac{4}{5}$

$\cos x=\cos B=\frac{\overline{AB}}{\overline{BC}}=\frac{6}{10}=\frac{3}{5}$

$\tan x=\tan B=\frac{\overline{AC}}{\overline{AB}}=\frac{8}{6}=\frac{4}{3}$

P. 10~11

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

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

(2) $\sin 60^\circ\times\tan 60^\circ+\tan 45^\circ=\frac{\sqrt{3}}{2}\times\sqrt{3}+1=\frac{3}{2}+1=\frac{5}{2}$

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

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

$=\frac{1}{\sqrt{3}}+\sqrt{3}=\frac{\sqrt{3}}{3}+\sqrt{3}=\frac{4\sqrt{3}}{3}$

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

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

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

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

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

필수 문제 6 (1) $x=4\sqrt{2},\ y=4\sqrt{2}$ (2) $x=6\sqrt{3},\ y=12$

(1) $\sin 45^\circ=\dfrac{x}{8}=\dfrac{\sqrt{2}}{2}$ $\quad\therefore x=4\sqrt{2}$

$\cos 45^\circ=\dfrac{y}{8}=\dfrac{\sqrt{2}}{2}$ $\quad\therefore y=4\sqrt{2}$

(2) $\tan 60^\circ=\dfrac{x}{6}=\sqrt{3}$ $\quad\therefore x=6\sqrt{3}$

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

6-1 (1) $x=14,\ y=7\sqrt{3}$ (2) $x=11,\ y=11\sqrt{2}$

(1) $\sin 30^\circ=\dfrac{7}{x}=\dfrac{1}{2}$ $\quad\therefore x=14$

$\cos 30^\circ=\dfrac{y}{14}=\dfrac{\sqrt{3}}{2}$ $\quad\therefore y=7\sqrt{3}$

(2) $\tan 45^\circ=\dfrac{11}{x}=1$ $\quad\therefore x=11$

$\sin 45^\circ=\dfrac{11}{y}=\dfrac{\sqrt{2}}{2}$ $\quad\therefore y=11\sqrt{2}$

필수 문제 7 (1) 6 (2) $6\sqrt{3}$

(1) △ABD에서

$\sin 60^\circ=\dfrac{\overline{AD}}{4\sqrt{3}}=\dfrac{\sqrt{3}}{2}$ $\quad\therefore \overline{AD}=6$

(2) △ADC에서

$\tan 30^\circ=\dfrac{6}{\overline{CD}}=\dfrac{\sqrt{3}}{3}$ $\quad\therefore \overline{CD}=6\sqrt{3}$

7-1 $4\sqrt{2}$

△ABD에서

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

△ADC에서

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

7-2 ④

△ABC에서

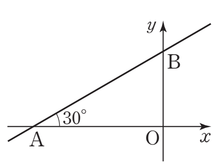
$\sin 45^\circ=\dfrac{\overline{BC}}{3\sqrt{6}}=\dfrac{\sqrt{2}}{2}$ $\quad\therefore \overline{BC}=3\sqrt{3}(\text{cm})$

△BCD에서

$\tan 60^\circ=\dfrac{3\sqrt{3}}{\overline{CD}}=\sqrt{3}$ $\quad\therefore \overline{CD}=3(\text{cm})$

필수 문제 8 $\dfrac{\sqrt{3}}{3}$

주어진 직선과 x축, y축의 교점을 각각 A, B라고 하면



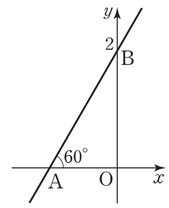
(직선의 기울기)

$=\dfrac{(y\text{의 값의 증가량})}{(x\text{의 값의 증가량})}=\dfrac{\overline{BO}}{\overline{AO}}$

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

8-1 $y=\sqrt{3}x+2$

주어진 직선과 x축, y축의 교점을 각각 A, B라고 하면



(직선의 기울기)$=\dfrac{(y\text{의 값의 증가량})}{(x\text{의 값의 증가량})}$

$=\dfrac{\overline{BO}}{\overline{AO}}=\tan 60^\circ=\sqrt{3}$

y절편이 2이므로 구하는 직선의 방정식은

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

참고 기울기가 m이고, y절편이 n인 직선의 방정식

⇨ $y=mx+n$

STEP 1 **쏙쏙 개념 익히기** P. 12

1 ③, ④ **2** $\dfrac{3}{10}$ **3** $\dfrac{7}{5}$ **4** 12

5 (1) $A(-6,\ 0),\ B(0,\ 4)$ (2) $\dfrac{2\sqrt{13}}{13},\ \dfrac{3\sqrt{13}}{13}$

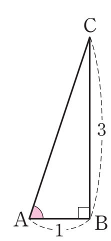
6 $\dfrac{\sqrt{5}}{5},\ \dfrac{2\sqrt{5}}{5}$

1 $\overline{AB}=\sqrt{(\sqrt{11})^2+5^2}=6$

③ $\tan A=\dfrac{\sqrt{11}}{5}$

④ $\sin B=\dfrac{5}{6}$

2 $\tan A=3$이므로 오른쪽 그림과 같은 직각삼각형 ABC를 생각할 수 있다.



$\overline{AC}=\sqrt{1^2+3^2}=\sqrt{10}$이므로

$\sin A=\dfrac{3}{\sqrt{10}}=\dfrac{3\sqrt{10}}{10}$

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

$\therefore \sin A\times\cos A=\dfrac{3\sqrt{10}}{10}\times\dfrac{\sqrt{10}}{10}=\dfrac{3}{10}$

3 △ABC∽△EBD (AA 닮음)이므로

$\angle BCA=\angle BDE=x$

△ABC에서 $\overline{BC}=\sqrt{4^2+3^2}=5$이므로

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

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

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

4 △ABC에서

$\tan 30^\circ = \dfrac{6\sqrt{3}}{\overline{BC}} = \dfrac{\sqrt{3}}{3}$　　$\therefore \overline{BC} = 18$

△ADC에서

$\tan 60^\circ = \dfrac{6\sqrt{3}}{\overline{CD}} = \sqrt{3}$　　$\therefore \overline{CD} = 6$

$\therefore \overline{BD} = \overline{BC} - \overline{CD} = 18 - 6 = 12$

다른 풀이

△ABD에서

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

즉, △ABD는 $\overline{AD} = \overline{BD}$인 이등변삼각형이다.

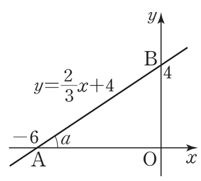
△ADC에서

$\sin 60^\circ = \dfrac{6\sqrt{3}}{\overline{AD}} = \dfrac{\sqrt{3}}{2}$　　$\therefore \overline{AD} = 12$

$\therefore \overline{BD} = \overline{AD} = 12$

5 (1) $y = \dfrac{2}{3}x + 4$에 $y=0$, $x=0$을 각각 대입하여 두 점 A, B의 좌표를 구하면

A$(-6, 0)$, B$(0, 4)$



(2) $\overline{AO} = 6$, $\overline{BO} = 4$이고

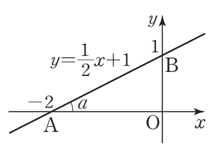
△AOB에서

$\overline{AB} = \sqrt{6^2 + 4^2} = 2\sqrt{13}$이므로

$\sin a = \dfrac{\overline{BO}}{\overline{AB}} = \dfrac{4}{2\sqrt{13}} = \dfrac{2\sqrt{13}}{13}$

$\cos a = \dfrac{\overline{AO}}{\overline{AB}} = \dfrac{6}{2\sqrt{13}} = \dfrac{3\sqrt{13}}{13}$

6 직선 $y = \dfrac{1}{2}x + 1$과 x축, y축의 교점을 각각 A, B라고 하자.



$y = \dfrac{1}{2}x + 1$에 $y=0$, $x=0$을 각각 대입하여 두 점 A, B의 좌표를 구하면

A$(-2, 0)$, B$(0, 1)$　　$\therefore \overline{AO} = 2$, $\overline{BO} = 1$

따라서 △AOB에서 $\overline{AB} = \sqrt{2^2 + 1^2} = \sqrt{5}$이므로

$\sin a = \dfrac{\overline{BO}}{\overline{AB}} = \dfrac{1}{\sqrt{5}} = \dfrac{\sqrt{5}}{5}$, $\cos a = \dfrac{\overline{AO}}{\overline{AB}} = \dfrac{2}{\sqrt{5}} = \dfrac{2\sqrt{5}}{5}$

P. 13~14

필수 문제 9 (1) $\overline{AB}$　(2) $\overline{OA}$　(3) $\overline{CD}$

(1) $\sin x = \dfrac{\overline{AB}}{\overline{OB}} = \dfrac{\overline{AB}}{1} = \overline{AB}$

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

(3) $\tan x = \dfrac{\overline{CD}}{\overline{OC}} = \dfrac{\overline{CD}}{1} = \overline{CD}$

9-1 (1) 0.64　(2) 0.77　(3) 0.84

(1) $\sin 40^\circ = \dfrac{\overline{AB}}{\overline{OA}} = \dfrac{0.64}{1} = 0.64$

(2) $\cos 40^\circ = \dfrac{\overline{OB}}{\overline{OA}} = \dfrac{0.77}{1} = 0.77$

(3) $\tan 40^\circ = \dfrac{\overline{CD}}{\overline{OD}} = \dfrac{0.84}{1} = 0.84$

필수 문제 10

삼각비 \ A	0°	30°	45°	60°	90°
$\sin A$	0	$\dfrac{1}{2}$	$\dfrac{\sqrt{2}}{2}$	$\dfrac{\sqrt{3}}{2}$	1
$\cos A$	1	$\dfrac{\sqrt{3}}{2}$	$\dfrac{\sqrt{2}}{2}$	$\dfrac{1}{2}$	0
$\tan A$	0	$\dfrac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$	

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

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

(2) $\cos 90^\circ \times \tan 0^\circ = 0 \times 0 = 0$

(3) $\sin 30^\circ \times \tan 0^\circ + \cos 60^\circ = \dfrac{1}{2} \times 0 + \dfrac{1}{2} = \dfrac{1}{2}$

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

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

10-1 (1) 1　(2) 0　(3) $2\sqrt{3}$

(1) $\cos 0^\circ \times \tan 45^\circ \div \sin 90^\circ = 1 \times 1 \div 1 = 1$

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

(3) $(1 + \cos 0^\circ) \times \tan 60^\circ - \sin 0^\circ = (1+1) \times \sqrt{3} - 0$

$= 2\sqrt{3}$

필수 문제 11 (1) 1.3953　(2) 42°

(1) 주어진 삼각비의 표에서

$\sin 39^\circ = 0.6293$, $\cos 40^\circ = 0.7660$이므로

$\sin 39^\circ + \cos 40^\circ = 0.6293 + 0.7660 = 1.3953$

(2) 주어진 삼각비의 표에서 $\tan 42^\circ = 0.9004$이므로

$x = 42^\circ$

STEP 1 **쏙쏙 개념 익히기**　P. 15

1 ④　**2** ㄷ, ㅁ　**3** ④　**4** 129°

1 ① $\sin x = \dfrac{\overline{AB}}{\overline{OA}} = \overline{AB}$

② $\cos x = \dfrac{\overline{OB}}{\overline{OA}} = \overline{OB}$

③ $\tan y = \dfrac{\overline{OD}}{\overline{CD}} = \dfrac{1}{\overline{CD}}$

④, ⑤ $\overline{AB} /\!/ \overline{CD}$이므로 $\angle OAB=\angle OCD=y$(동위각)

$\therefore \cos y=\dfrac{\overline{AB}}{\overline{OA}}=\overline{AB}$, $\sin y=\dfrac{\overline{OB}}{\overline{OA}}=\overline{OB}$

따라서 옳은 것은 ④이다.

2 ㄱ. $\sin 90^\circ-\cos 90^\circ=1-0=1$

ㄴ. $(1-\tan 45^\circ)(1+\tan 45^\circ)=(1-1)\times(1+1)=0$

ㄷ. $\sin 0^\circ-\tan 30^\circ+\sin 60^\circ=0-\dfrac{\sqrt{3}}{3}+\dfrac{\sqrt{3}}{2}=\dfrac{\sqrt{3}}{6}$

ㄹ. $\tan 30^\circ\times\tan 60^\circ+\tan 0^\circ=\dfrac{\sqrt{3}}{3}\times\sqrt{3}+0=1$

ㅁ. $(\sin 90^\circ-\sin 45^\circ)(\cos 0^\circ+\cos 45^\circ)$

$=\left(1-\dfrac{\sqrt{2}}{2}\right)\times\left(1+\dfrac{\sqrt{2}}{2}\right)=1^2-\left(\dfrac{\sqrt{2}}{2}\right)^2=1-\dfrac{1}{2}=\dfrac{1}{2}$

따라서 옳은 것은 ㄷ, ㅁ이다.

3 ④ $0^\circ\le x\le 90^\circ$일 때, x의 크기가 증가하면 $\cos x$의 값은 감소하므로 $\cos 40^\circ>\cos 43^\circ$

4 주어진 삼각비의 표에서

$\cos 65^\circ=0.4226$이므로 $A=65^\circ$

$\tan 64^\circ=2.0503$이므로 $B=64^\circ$

$\therefore A+B=65^\circ+64^\circ=129^\circ$

STEP 2 탄탄 단원 다지기 P. 16~17

1 $\dfrac{\sqrt{13}}{13}$	**2** ①	**3** $54\,\text{cm}^2$	**4** ④	**5** ②
6 ④, ⑤	**7** ⑤	**8** ⑤	**9** $55\sqrt{3}\,\text{cm}^2$	
10 $y=x+3$		**11** ⑤	**12** $\sqrt{3}$	**13** ④
14 2	**15** 13.594			

1 $\triangle ABD$에서 $\overline{BD}=\sqrt{4^2+6^2}=2\sqrt{13}$이므로

$\sin x=\dfrac{6}{2\sqrt{13}}=\dfrac{3\sqrt{13}}{13}$

$\cos x=\dfrac{4}{2\sqrt{13}}=\dfrac{2\sqrt{13}}{13}$

$\therefore \sin x-\cos x=\dfrac{3\sqrt{13}}{13}-\dfrac{2\sqrt{13}}{13}=\dfrac{\sqrt{13}}{13}$

2 $\triangle ABC$에서 $\overline{BC}=\sqrt{(\sqrt{7})^2-(\sqrt{3})^2}=2$

$\therefore \overline{CD}=\dfrac{1}{2}\overline{BC}=\dfrac{1}{2}\times 2=1$

$\triangle ADC$에서 $\overline{AD}=\sqrt{1^2+(\sqrt{3})^2}=2$이므로

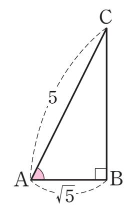
$\sin x=\dfrac{\overline{CD}}{\overline{AD}}=\dfrac{1}{2}$

3 $\sin A=\dfrac{9}{\overline{AC}}=\dfrac{3}{5}$이므로 $\overline{AC}=15(\text{cm})$

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

$\therefore \triangle ABC=\dfrac{1}{2}\times 9\times 12=54(\text{cm}^2)$

4 $5\cos A-\sqrt{5}=0$, 즉 $\cos A=\dfrac{\sqrt{5}}{5}$이므로 오른쪽 그림과 같은 직각삼각형 ABC를 생각할 수 있다.



$\overline{BC}=\sqrt{5^2-(\sqrt{5})^2}=2\sqrt{5}$이므로

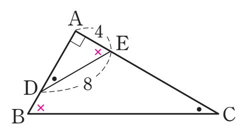
$\sin A=\dfrac{2\sqrt{5}}{5}$, $\tan A=\dfrac{2\sqrt{5}}{\sqrt{5}}=2$

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

5 $\triangle ADE \backsim \triangle ACB$(AA 닮음)

이므로 $\angle AED=\angle ABC$

따라서 $\triangle ADE$에서



$\overline{AD}=\sqrt{8^2-4^2}=4\sqrt{3}$이므로

$\sin B=\sin(\angle AED)=\dfrac{\overline{AD}}{\overline{DE}}=\dfrac{4\sqrt{3}}{8}=\dfrac{\sqrt{3}}{2}$

$\sin C=\sin(\angle ADE)=\dfrac{\overline{AE}}{\overline{DE}}=\dfrac{4}{8}=\dfrac{1}{2}$

$\therefore \sin B+\sin C=\dfrac{\sqrt{3}}{2}+\dfrac{1}{2}=\dfrac{1+\sqrt{3}}{2}$

6 ④ $\sin^2 45^\circ+\cos^2 45^\circ=\left(\dfrac{\sqrt{2}}{2}\right)^2+\left(\dfrac{\sqrt{2}}{2}\right)^2=1$

⑤ $3\tan 30^\circ+\sin 60^\circ=3\times\dfrac{\sqrt{3}}{3}+\dfrac{\sqrt{3}}{2}=\dfrac{3\sqrt{3}}{2}$

7 $20^\circ<x<110^\circ$에서 $0^\circ<x-20^\circ<90^\circ$이고

$\cos 60^\circ=\dfrac{1}{2}$이므로

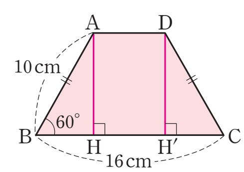
$x-20^\circ=60^\circ$ $\quad\therefore x=80^\circ$

8 $\triangle ABC$에서 $\sin 45^\circ=\dfrac{\overline{AC}}{6\sqrt{3}}=\dfrac{\sqrt{2}}{2}$ $\quad\therefore \overline{AC}=3\sqrt{6}(\text{cm})$

$\triangle ACD$에서 $\tan 30^\circ=\dfrac{x}{3\sqrt{6}}=\dfrac{\sqrt{3}}{3}$ $\quad\therefore x=3\sqrt{2}$

9 오른쪽 그림과 같이 두 꼭짓점 A, D에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 각각 H, H′이라고 하면

$\triangle ABH$에서



$\sin 60^\circ=\dfrac{\overline{AH}}{10}=\dfrac{\sqrt{3}}{2}$

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

$\cos 60^\circ=\dfrac{\overline{BH}}{10}=\dfrac{1}{2}$ $\quad\therefore \overline{BH}=5(\text{cm})$

$\overline{CH'}=\overline{BH}=5\,\text{cm}$이므로

$\overline{AD}=\overline{HH'}=16-(5+5)=6(\text{cm})$

$\therefore \square ABCD=\dfrac{1}{2}\times(6+16)\times 5\sqrt{3}=55\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

10 구하는 직선의 방정식을 $y=ax+b$라고 하면
$a=$(직선의 기울기)$=\tan 45°=1$
이때 직선 $y=x+b$가 점 $(-3,\ 0)$을 지나므로
$0=-3+b$에서 $b=3$
따라서 구하는 직선의 방정식은 $y=x+3$

11 $\angle OAB=\angle OCD=180°-(55°+90°)=35°$
① $\sin 55°=\dfrac{\overline{AB}}{\overline{OA}}=\dfrac{\overline{AB}}{1}=\overline{AB}=0.8192$
② $\cos 55°=\dfrac{\overline{OB}}{\overline{OA}}=\dfrac{\overline{OB}}{1}=\overline{OB}=0.5736$
③ $\tan 55°=\dfrac{\overline{CD}}{\overline{OD}}=\dfrac{\overline{CD}}{1}=\overline{CD}=1.4281$
④ $\cos 35°=\dfrac{\overline{AB}}{\overline{OA}}=\dfrac{\overline{AB}}{1}=\overline{AB}=0.8192$
⑤ $\tan 35°=\dfrac{\overline{OD}}{\overline{CD}}=\dfrac{1}{\overline{CD}}=\dfrac{1}{1.4281}=0.7002\cdots$
따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

12 $\cos 0°\times\tan 60°-\sin 45°\times\cos 90°+\tan 0°\times\sin 30°$
$=1\times\sqrt{3}-\dfrac{\sqrt{2}}{2}\times 0+0\times\dfrac{1}{2}=\sqrt{3}$

13 ④ $0°<A<45°$일 때, $\sin A<\cos A$이다.

14 $0°<A<90°$일 때, $0<\cos A<1$이므로
$\cos A-1<0$, $\cos A+1>0$
$\therefore \sqrt{(\cos A-1)^2}+\sqrt{(\cos A+1)^2}$
$=-(\cos A-1)+(\cos A+1)$
$=-\cos A+1+\cos A+1$
$=2$

참고 실수 a에 대하여
$$\sqrt{a^2}=|a|=\begin{cases} a & (a\ge 0) \\ -a & (a<0)\end{cases}$$

15 $\sin 61°=\dfrac{\overline{AC}}{10}=0.8746$ $\quad\therefore \overline{AC}=8.746$
$\cos 61°=\dfrac{\overline{BC}}{10}=0.4848$ $\quad\therefore \overline{BC}=4.848$
$\therefore \overline{AC}+\overline{BC}=8.746+4.848=13.594$

STEP 3 쓱쓱 서술형 완성하기 P. 18~19

〈과정은 풀이 참조〉

따라 해보자 유제 1 $\dfrac{16}{17}$ 유제 2 $\sqrt{2}-1$

연습해 보자 **1** (1) 5 cm (2) $5\sqrt{2}$ cm (3) $\dfrac{\sqrt{2}}{2}$
2 $\dfrac{1}{5}$ **3** $2\sqrt{3}$ **4** $\dfrac{3\sqrt{3}}{8}$

따라 해보자

유제 1 1단계 $\triangle ABC\backsim\triangle ACH\backsim\triangle CBH$ (AA 닮음)이므로
$\angle ABC=\angle ACH=x$, $\angle BAC=\angle BCH=y$ $\cdots$ (i)

2단계 $\triangle ABC$에서 $\overline{AB}=\sqrt{15^2+8^2}=17$이므로
$\sin x=\sin B=\dfrac{8}{17}$
$\cos y=\cos A=\dfrac{8}{17}$ $\cdots$ (ii)

3단계 $\therefore \sin x+\cos y=\dfrac{8}{17}+\dfrac{8}{17}=\dfrac{16}{17}$ $\cdots$ (iii)

채점 기준	비율
(i) $\angle ABC=x$, $\angle BAC=y$임을 설명하기	40 %
(ii) $\sin x$, $\cos y$의 값 구하기	40 %
(iii) $\sin x+\cos y$의 값 구하기	20 %

유제 2 1단계 $\triangle ABD$에서
$\angle ADC=22.5°+22.5°=45°$ $\cdots$ (i)

2단계 $\triangle ADC$에서
$\sin 45°=\dfrac{2}{\overline{AD}}=\dfrac{\sqrt{2}}{2}$ $\quad\therefore \overline{AD}=2\sqrt{2}$
$\tan 45°=\dfrac{2}{\overline{CD}}=1$ $\quad\therefore \overline{CD}=2$ $\cdots$ (ii)

3단계 $\triangle ABC$에서
$\overline{BC}=\overline{BD}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{CD}=2\sqrt{2}+2$이므로
$\tan 22.5°=\dfrac{\overline{AC}}{\overline{BC}}=\dfrac{2}{2\sqrt{2}+2}=\dfrac{1}{\sqrt{2}+1}$
$=\dfrac{\sqrt{2}-1}{(\sqrt{2}+1)(\sqrt{2}-1)}$
$=\sqrt{2}-1$ $\cdots$ (iii)

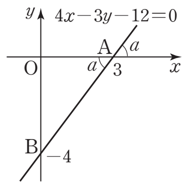
채점 기준	비율
(i) $\angle ADC$의 크기 구하기	20 %
(ii) $\overline{AD}$, $\overline{CD}$의 길이 구하기	40 %
(iii) $\tan 22.5°$의 값 구하기	40 %

연습해 보자

1 (1) $\triangle FGH$에서
$\overline{FH}=\sqrt{4^2+3^2}=5$(cm) $\cdots$ (i)
(2) $\triangle DFH$는 $\angle DHF=90°$인 직각삼각형이므로
$\overline{DF}=\sqrt{5^2+5^2}=5\sqrt{2}$(cm) $\cdots$ (ii)
(3) $\cos x=\dfrac{\overline{FH}}{\overline{DF}}=\dfrac{5}{5\sqrt{2}}=\dfrac{\sqrt{2}}{2}$ $\cdots$ (iii)

채점 기준	비율
(i) $\overline{FH}$의 길이 구하기	30 %
(ii) $\overline{DF}$의 길이 구하기	30 %
(iii) $\cos x$의 값 구하기	40 %

2 $4x-3y-12=0$의 그래프와 x축, y축의 교점을 각각 A, B라고 하면
$\angle OAB=a$(맞꼭지각)



$4x-3y-12=0$에 $y=0$, $x=0$을 각각 대입하여 두 점 A, B의 좌표를 구하면
$A(3,\ 0)$, $B(0,\ -4)$
$\therefore\ \overline{AO}=3,\ \overline{BO}=4$
따라서 △AOB에서
$\overline{AB}=\sqrt{3^2+4^2}=5$이므로 … (ⅰ)
$\sin a=\dfrac{\overline{BO}}{\overline{AB}}=\dfrac{4}{5}$
$\cos a=\dfrac{\overline{AO}}{\overline{AB}}=\dfrac{3}{5}$ … (ⅱ)
$\therefore\ \sin a-\cos a=\dfrac{4}{5}-\dfrac{3}{5}=\dfrac{1}{5}$ … (ⅲ)

채점 기준	비율
(ⅰ) 일차방정식의 그래프가 좌표축과 만나는 두 점 사이의 거리 구하기	40 %
(ⅱ) $\sin a$, $\cos a$의 값 구하기	40 %
(ⅲ) $\sin a-\cos a$의 값 구하기	20 %

3 △ABC에서 $\sin 45^\circ=\dfrac{3\sqrt{2}}{\overline{BC}}=\dfrac{\sqrt{2}}{2}$ $\quad\therefore\ \overline{BC}=6$ … (ⅰ)
△BCD에서 $\tan 30^\circ=\dfrac{\overline{CD}}{6}=\dfrac{\sqrt{3}}{3}$ $\quad\therefore\ \overline{CD}=2\sqrt{3}$ … (ⅱ)

채점 기준	비율
(ⅰ) $\overline{BC}$의 길이 구하기	50 %
(ⅱ) $\overline{CD}$의 길이 구하기	50 %

4 $\cos 60^\circ=\dfrac{\overline{AB}}{\overline{AC}}=\dfrac{\overline{AB}}{1}=\dfrac{1}{2}$이므로 $\overline{AB}=\dfrac{1}{2}$ … (ⅰ)
$\sin 60^\circ=\dfrac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\dfrac{\overline{BC}}{1}=\dfrac{\sqrt{3}}{2}$이므로 $\overline{BC}=\dfrac{\sqrt{3}}{2}$ … (ⅱ)
$\tan 60^\circ=\dfrac{\overline{DE}}{\overline{AD}}=\dfrac{\overline{DE}}{1}=\sqrt{3}$이므로 $\overline{DE}=\sqrt{3}$ … (ⅲ)
$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)$=$△ADE$-$△ABC
$=\dfrac{1}{2}\times\overline{AD}\times\overline{DE}-\dfrac{1}{2}\times\overline{AB}\times\overline{BC}$
$=\dfrac{1}{2}\times1\times\sqrt{3}-\dfrac{1}{2}\times\dfrac{1}{2}\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}$
$=\dfrac{\sqrt{3}}{2}-\dfrac{\sqrt{3}}{8}=\dfrac{3\sqrt{3}}{8}$ … (ⅳ)

채점 기준	비율
(ⅰ) $\overline{AB}$의 길이 구하기	20 %
(ⅱ) $\overline{BC}$의 길이 구하기	20 %
(ⅲ) $\overline{DE}$의 길이 구하기	20 %
(ⅳ) 색칠한 부분의 넓이 구하기	40 %

천문학 속 수학 P. 20

답 **356000 km**
$\overline{AC}=6400$ km이므로
△ABC에서 $\cos 89^\circ=\dfrac{6400}{\overline{AB}}=0.018$
$\therefore\ \overline{AB}=355555.55\cdots$(km)
따라서 백의 자리에서 반올림하면 356000 km이다.

1 길이 구하기

P. 24

개념 확인 (1) 30, 4 (2) 30, $4\sqrt{3}$

(1) $x=8\sin\boxed{30}°=8\times\frac{1}{2}=\boxed{4}$

(2) $y=8\cos\boxed{30}°=8\times\frac{\sqrt{3}}{2}=\boxed{4\sqrt{3}}$

필수 문제 1 (1) 4.92 (2) 3.42

(1) $\overline{AB}=6\sin 55°=6\times 0.82=4.92$

(2) $\overline{BC}=6\cos 55°=6\times 0.57=3.42$

1-1 $x=5.12$, $y=6.16$

$x=8\cos 50°=8\times 0.64=5.12$

$y=8\sin 50°=8\times 0.77=6.16$

1-2 $3.92\,\mathrm{m}$

$\overline{BC}=2\tan 63°=2\times 1.96=3.92(\mathrm{m})$

P. 25

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

(1) $\triangle$ABH에서

$\overline{AH}=6\sin 30°=6\times\frac{1}{2}=\boxed{3}$,

$\overline{BH}=6\cos 30°=6\times\frac{\sqrt{3}}{2}=\boxed{3\sqrt{3}}$

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

따라서 $\triangle$AHC에서

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

(2) $\triangle$BCH에서

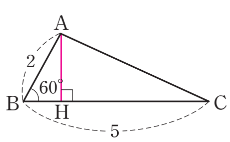
$\overline{CH}=8\sin 60°=8\times\frac{\sqrt{3}}{2}=\boxed{4\sqrt{3}}$

따라서 $\triangle$AHC에서

$\overline{AC}=\frac{\overline{CH}}{\sin 45°}=\frac{\boxed{4\sqrt{3}}}{\sin 45°}=4\sqrt{3}\times\frac{2}{\sqrt{2}}=\boxed{4\sqrt{6}}$

2-1 (1) $\sqrt{19}$ (2) $6\sqrt{3}$

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



$\triangle$ABH에서

$\overline{AH}=2\sin 60°=2\times\frac{\sqrt{3}}{2}=\sqrt{3}$

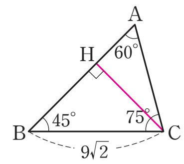
$\overline{BH}=2\cos 60°=2\times\frac{1}{2}=1$

$\therefore\ \overline{CH}=\overline{BC}-\overline{BH}=5-1=4$

따라서 $\triangle$AHC에서

$\overline{AC}=\sqrt{4^2+(\sqrt{3})^2}=\sqrt{19}$

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



$\triangle$BCH에서

$\overline{CH}=9\sqrt{2}\sin 45°$

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

$\angle A=180°-(45°+75°)=60°$이므로

$\triangle$AHC에서 $\overline{AC}=\frac{\overline{CH}}{\sin 60°}=9\times\frac{2}{\sqrt{3}}=6\sqrt{3}$

P. 26

필수 문제 3 (1) 30, 45, $\sqrt{3}$, $\sqrt{3}$, $6(\sqrt{3}-1)$

(2) 30, 60, $\sqrt{3}$, $\frac{\sqrt{3}}{3}$, $2\sqrt{3}$, $4\sqrt{3}$

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

(1) $\overline{AH}=h$라고 하면

$\triangle$ABH에서 $\overline{BH}=\frac{h}{\tan 45°}=h$

$\triangle$AHC에서 $\overline{CH}=\frac{h}{\tan 60°}=\frac{h}{\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{3}}{3}h$

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

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

따라서 $\overline{AH}$의 길이는 $5(3-\sqrt{3})$이다.

(2) $\overline{AH}=h$라고 하면

$\triangle$ABH에서 $\overline{BH}=\frac{h}{\tan 45°}=h$

$\triangle$ACH에서 $\overline{CH}=\frac{h}{\tan 60°}=\frac{h}{\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{3}}{3}h$

$\overline{BC}=\overline{BH}-\overline{CH}$이므로 $4=h-\frac{\sqrt{3}}{3}h$

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

따라서 $\overline{AH}$의 길이는 $2(3+\sqrt{3})$이다.

참고 **분모의 유리화**

분모가 무리수일 때, 곱셈 공식 $(a+b)(a-b)=a^2-b^2$을 이용하여 분모를 유리화한다.

(1) $\frac{1}{\sqrt{a}+\sqrt{b}}=\frac{\sqrt{a}-\sqrt{b}}{(\sqrt{a}+\sqrt{b})(\sqrt{a}-\sqrt{b})}=\frac{\sqrt{a}-\sqrt{b}}{a-b}$

(2) $\frac{\sqrt{a}+\sqrt{b}}{\sqrt{a}-\sqrt{b}}=\frac{(\sqrt{a}+\sqrt{b})^2}{(\sqrt{a}-\sqrt{b})(\sqrt{a}+\sqrt{b})}=\frac{(\sqrt{a}+\sqrt{b})^2}{a-b}$

STEP 1 쏙쏙 개념 익히기

P. 27

1 7.98	**2** 8.9 m	**3** $2\sqrt{21}$	**4** $3\sqrt{2}$ cm
5 $12(3-\sqrt{3})$		**6** $4(\sqrt{3}+1)\,\text{cm}^2$	

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

$x=6\sin 65^\circ=6\times 0.91=5.46$

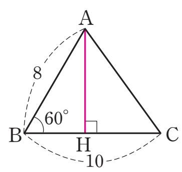
$y=6\cos 65^\circ=6\times 0.42=2.52$

$\therefore x+y=5.46+2.52=7.98$

2 $\overline{BC}=10\tan 36^\circ=10\times 0.73=7.3(\text{m})$

$\therefore$ (나무의 높이)$=\overline{BD}=\overline{BC}+\overline{CD}=7.3+1.6=8.9(\text{m})$

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



△ABH에서

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

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

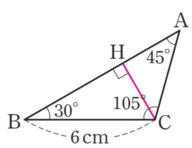
$\therefore \overline{CH}=\overline{BC}-\overline{BH}=10-4=6$

따라서 △AHC에서

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

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

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



△BCH에서

$\overline{CH}=6\sin 30^\circ=6\times\frac{1}{2}=3(\text{cm})$

따라서 △AHC에서

$\overline{AC}=\frac{\overline{CH}}{\sin 45^\circ}=3\times\frac{2}{\sqrt{2}}=3\sqrt{2}(\text{cm})$

5 $\overline{AH}=h$라고 하면

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

△AHC에서 $\overline{CH}=\frac{h}{\tan 45^\circ}=h$

$\overline{BC}=\overline{BH}+\overline{CH}$이므로 $24=\frac{\sqrt{3}}{3}h+h$

$\frac{\sqrt{3}+3}{3}h=24 \qquad \therefore h=24\times\frac{3}{\sqrt{3}+3}=12(3-\sqrt{3})$

따라서 $\overline{AH}$의 길이는 $12(3-\sqrt{3})$이다.

6 $\overline{AH}=h$ cm라고 하면

△ABH에서 $\overline{BH}=\frac{h}{\tan 30^\circ}=h\times\frac{3}{\sqrt{3}}=\sqrt{3}h(\text{cm})$

△ACH에서 $\overline{CH}=\frac{h}{\tan 45^\circ}=h(\text{cm})$

$\overline{BC}=\overline{BH}-\overline{CH}$이므로 $4=\sqrt{3}h-h$

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

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

한 번 더 연습

P. 28

1 $20\sqrt{3}$ m	**2** $3\sqrt{7}$ m	**3** $100\sqrt{6}$ m
4 $4(\sqrt{3}-1)$ km		**5** $5\sqrt{3}$ m

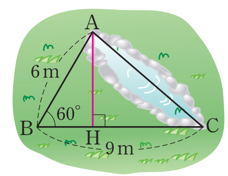
1 $\overline{AB}=20\tan 30^\circ=20\times\frac{\sqrt{3}}{3}=\frac{20\sqrt{3}}{3}(\text{m})$

$\overline{AC}=\frac{20}{\cos 30^\circ}=20\times\frac{2}{\sqrt{3}}=\frac{40\sqrt{3}}{3}(\text{m})$

따라서 부러지기 전의 나무의 높이는

$\overline{AB}+\overline{AC}=\frac{20\sqrt{3}}{3}+\frac{40\sqrt{3}}{3}=\frac{60\sqrt{3}}{3}=20\sqrt{3}(\text{m})$

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



$\overline{AH}=6\sin 60^\circ=6\times\frac{\sqrt{3}}{2}=3\sqrt{3}(\text{m})$

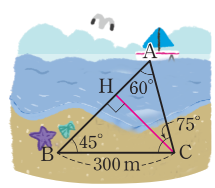
$\overline{BH}=6\cos 60^\circ=6\times\frac{1}{2}=3(\text{m})$

$\therefore \overline{CH}=\overline{BC}-\overline{BH}=9-3=6(\text{m})$

따라서 △AHC에서

$\overline{AC}=\sqrt{6^2+(3\sqrt{3})^2}=3\sqrt{7}(\text{m})$

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



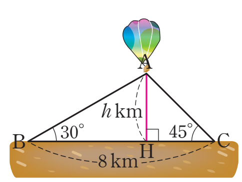
$\overline{CH}=300\sin 45^\circ$

$\quad=300\times\frac{\sqrt{2}}{2}=150\sqrt{2}(\text{m})$

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

△AHC에서 $\overline{AC}=\frac{\overline{CH}}{\sin 60^\circ}=150\sqrt{2}\times\frac{2}{\sqrt{3}}=100\sqrt{6}(\text{m})$

4 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하고 $\overline{AH}=h$ km라고 하면 △ABH에서



$\overline{BH}=\frac{h}{\tan 30^\circ}$

$\quad=h\times\frac{3}{\sqrt{3}}=\sqrt{3}h(\text{km})$

△AHC에서 $\overline{CH}=\frac{h}{\tan 45^\circ}=h(\text{km})$

$\overline{BC}=\overline{BH}+\overline{CH}$이므로 $8=\sqrt{3}h+h$

$(\sqrt{3}+1)h=8 \qquad \therefore h=\dfrac{8}{\sqrt{3}+1}=4(\sqrt{3}-1)$

따라서 지면에서 열기구의 A 지점까지의 높이는 $4(\sqrt{3}-1)$ km이다.

5 $\overline{AD}=h$ m라고 하면

$\triangle ABD$에서 $\overline{BD}=\dfrac{h}{\tan 30^\circ}=h\times\dfrac{3}{\sqrt{3}}=\sqrt{3}h(\text{m})$

$\triangle ACD$에서 $\overline{CD}=\dfrac{h}{\tan 60^\circ}=\dfrac{h}{\sqrt{3}}=\dfrac{\sqrt{3}}{3}h(\text{m})$

$\overline{BC}=\overline{BD}-\overline{CD}$이므로 $10=\sqrt{3}h-\dfrac{\sqrt{3}}{3}h$

$\dfrac{2\sqrt{3}}{3}h=10 \qquad \therefore h=5\sqrt{3}$

따라서 탑의 높이 $\overline{AD}$는 $5\sqrt{3}$ m이다.

2 넓이 구하기

P. 29

필수 문제 1 (1) $14\sqrt{2}\,\text{cm}^2$ (2) $\dfrac{35\sqrt{3}}{4}\,\text{cm}^2$

(1) $\triangle ABC=\dfrac{1}{2}\times 7\times 8\times \sin 45^\circ$

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

(2) $\triangle ABC=\dfrac{1}{2}\times 7\times 5\times \sin(180^\circ-120^\circ)$

$=\dfrac{1}{2}\times 7\times 5\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}$

$=\dfrac{35\sqrt{3}}{4}(\text{cm}^2)$

1-1 10 cm

$\triangle ABC=\dfrac{1}{2}\times\overline{AB}\times 12\times\sin 60^\circ=30\sqrt{3}$에서

$\dfrac{1}{2}\times\overline{AB}\times 12\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}=30\sqrt{3},\ 3\sqrt{3}\,\overline{AB}=30\sqrt{3}$

$\therefore \overline{AB}=10(\text{cm})$

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

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

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

(2) $\triangle BCD=\dfrac{1}{2}\times 2\sqrt{3}\times 2\sqrt{3}\times\sin 60^\circ$

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

(3) $\square ABCD=\triangle ABD+\triangle BCD$

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

P. 30

개념 확인 $\dfrac{1}{2}ab\sin x,\ ab\sin x$

필수 문제 2 (1) $6\sqrt{2}\,\text{cm}^2$ (2) $15\sqrt{3}\,\text{cm}^2$

(1) $\square ABCD=3\times 4\times\sin 45^\circ$

$=3\times 4\times\dfrac{\sqrt{2}}{2}=6\sqrt{2}(\text{cm}^2)$

(2) $\square ABCD=6\times 5\times\sin(180^\circ-120^\circ)$

$=6\times 5\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}=15\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

2-1 (1) $24\sqrt{3}$ (2) 18

(1) $\angle A=360^\circ-(60^\circ+120^\circ+60^\circ)=120^\circ$

즉, $\square ABCD$는 두 쌍의 대각의 크기가 각각 같으므로 평행사변형이다.

$\therefore \square ABCD=6\times 8\times\sin 60^\circ=6\times 8\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}=24\sqrt{3}$

(2) $\square ABCD$는 네 변의 길이가 같으므로 마름모, 즉 평행사변형이다.

$\therefore \square ABCD=6\times 6\times\sin(180^\circ-150^\circ)$

$=6\times 6\times\dfrac{1}{2}=18$

2-2 $4\sqrt{2}$ cm

$\square ABCD=\overline{AB}\times 4\times\sin 60^\circ=8\sqrt{6}$에서

$\overline{AB}\times 4\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}=8\sqrt{6},\ 2\sqrt{3}\,\overline{AB}=8\sqrt{6}$

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

P. 31

개념 확인 $ab\sin x,\ \dfrac{1}{2}ab\sin x$

필수 문제 3 (1) $30\sqrt{3}\,\text{cm}^2$ (2) $15\sqrt{3}\,\text{cm}^2$

(1) $\square ABCD=\dfrac{1}{2}\times 10\times 12\times\sin 60^\circ$

$=\dfrac{1}{2}\times 10\times 12\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}=30\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

(2) $\square ABCD=\dfrac{1}{2}\times 10\times 6\times\sin(180^\circ-120^\circ)$

$=\dfrac{1}{2}\times 10\times 6\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}=15\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

3-1 (1) $6\sqrt{2}$ (2) 27

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

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

(2) $\square ABCD=\dfrac{1}{2}\times 12\times 9\times\sin(180^\circ-150^\circ)$

$=\dfrac{1}{2}\times 12\times 9\times\dfrac{1}{2}=27$

개념편

STEP 1 쏙쏙 개념 익히기 P. 32

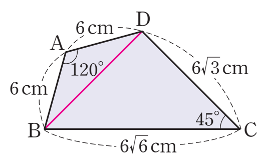
1 30° 2 $(9\sqrt{3}+54)\,\text{cm}^2$
3 $\dfrac{27\sqrt{3}}{2}\,\text{cm}^2$ 4 $10\,\text{cm}$ 5 $(4\pi-3\sqrt{3})\,\text{cm}^2$
6 $(6\pi-4\sqrt{2})\,\text{cm}^2$

1 $\triangle ABC=\dfrac{1}{2}\times4\times8\times\sin B=8$에서

$\sin B=\dfrac{1}{2}$

이때 $0^\circ<\angle B<90^\circ$이므로 $\angle B=30^\circ$

2 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$를 그으면



$\square ABCD$

$=\triangle ABD+\triangle BCD$

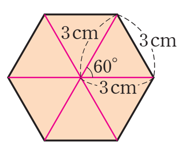
$=\dfrac{1}{2}\times6\times6\times\sin(180^\circ-120^\circ)$

$\quad+\dfrac{1}{2}\times6\sqrt{6}\times6\sqrt{3}\times\sin45^\circ$

$=\dfrac{1}{2}\times6\times6\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}+\dfrac{1}{2}\times6\sqrt{6}\times6\sqrt{3}\times\dfrac{\sqrt{2}}{2}$

$=9\sqrt{3}+54(\text{cm}^2)$

3 정육각형은 오른쪽 그림과 같이 서로 합동인 6개의 정삼각형으로 나누어지므로



(정육각형의 넓이)

$=6\times\left(\dfrac{1}{2}\times3\times3\times\sin60^\circ\right)$

$=6\times\left(\dfrac{1}{2}\times3\times3\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}\right)$

$=\dfrac{27\sqrt{3}}{2}(\text{cm}^2)$

4 마름모의 한 변의 길이를 $a\,\text{cm}$라고 하면

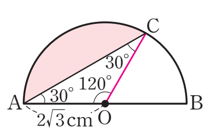
$\square ABCD=a\times a\times\sin(180^\circ-135^\circ)=50\sqrt{2}$

$\dfrac{\sqrt{2}}{2}a^2=50\sqrt{2},\ a^2=100$

이때 $a>0$이므로 $a=10$

따라서 마름모 ABCD의 한 변의 길이는 10 cm이다.

5 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OC}$를 그으면



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

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

$\angle AOC=180^\circ-(30^\circ+30^\circ)=120^\circ$

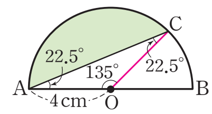
$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)

$\quad$=(부채꼴 AOC의 넓이)$-$($\triangle$AOC의 넓이)

$\quad=\pi\times(2\sqrt{3})^2\times\dfrac{120}{360}-\dfrac{1}{2}\times2\sqrt{3}\times2\sqrt{3}\times\sin(180^\circ-120^\circ)$

$\quad=4\pi-\dfrac{1}{2}\times2\sqrt{3}\times2\sqrt{3}\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}=4\pi-3\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

6 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OC}$를 그으면



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

$\angle OCA=\angle OAC=22.5^\circ$

$\angle AOC=180^\circ-(22.5^\circ+22.5^\circ)=135^\circ$

$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)

$\quad$=(부채꼴 AOC의 넓이)$-$($\triangle$AOC의 넓이)

$\quad=\pi\times4^2\times\dfrac{135}{360}-\dfrac{1}{2}\times4\times4\times\sin(180^\circ-135^\circ)$

$\quad=6\pi-\dfrac{1}{2}\times4\times4\times\dfrac{\sqrt{2}}{2}=6\pi-4\sqrt{2}(\text{cm}^2)$

STEP 2 탄탄 단원 다지기 P. 33~35

1 ③ 2 ③ 3 $(30+10\sqrt{3})\,\text{m}$
4 16초 5 $12\sqrt{3}\,\text{cm}^2$ 6 $\sqrt{34}\,\text{cm}$
7 $(20\sqrt{3}+20)\,\text{m}$ 8 $45\,\text{m}$ 9 ①
10 ② 11 ① 12 $4\sqrt{3}\,\text{cm}^2$
13 $(8+6\sqrt{2})\,\text{cm}^2$ 14 ③ 15 $\dfrac{12\sqrt{3}}{5}\,\text{cm}$
16 45° 17 $3\sqrt{3}\,\text{cm}^2$ 18 $8\,\text{cm}$

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

$\overline{AB}=\dfrac{10}{\sin50^\circ}=\dfrac{10}{\cos40^\circ}$

$\overline{BC}=\dfrac{10}{\tan50^\circ}=10\tan40^\circ$

따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

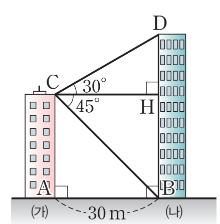
2 $\triangle AHB$에서

$\overline{AH}=12\sin60^\circ=12\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}=6\sqrt{3}(\text{cm})$

$\overline{BH}=12\cos60^\circ=12\times\dfrac{1}{2}=6(\text{cm})$

$\therefore$ (원뿔의 부피)$=\dfrac{1}{3}\times(\pi\times6^2)\times6\sqrt{3}=72\sqrt{3}\pi(\text{cm}^3)$

3 오른쪽 그림에서



$\overline{CH}=\overline{AB}=30\,\text{m}$이므로

$\triangle DCH$에서

$\overline{DH}=30\tan30^\circ$

$\quad=30\times\dfrac{\sqrt{3}}{3}$

$\quad=10\sqrt{3}(\text{m})$

$\triangle CBH$에서

$\overline{BH}=30\tan45^\circ=30(\text{m})$

$\therefore$ ((나) 건물의 높이)$=\overline{BH}+\overline{DH}=30+10\sqrt{3}(\text{m})$

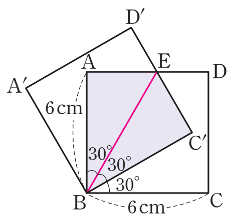
4 $\angle ACB=3°$(엇각)이므로 $\triangle ABC$에서

$\overline{AC}=\dfrac{200}{\sin 3°}=\dfrac{200}{0.05}=4000(\mathrm{m})$

따라서 착륙하는 데 걸리는 시간은

$\dfrac{4000}{250}=16$(초)

5 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BE}$를 그으면



$\triangle ABE$와 $\triangle C'BE$에서

$\angle A=\angle C'=90°$,

$\overline{BE}$는 공통,

$\overline{AB}=\overline{C'B}$이므로

$\triangle ABE\equiv\triangle C'BE$(RHS 합동)

$\therefore\ \angle ABE=\angle C'BE$

$=\dfrac{1}{2}\times(90°-30°)=30°$

$\triangle ABE$에서

$\overline{AE}=6\tan 30°=6\times\dfrac{\sqrt{3}}{3}=2\sqrt{3}(\mathrm{cm})$이므로

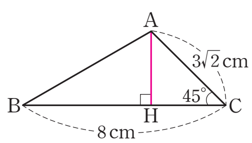
$\triangle ABE=\dfrac{1}{2}\times 6\times 2\sqrt{3}=6\sqrt{3}(\mathrm{cm}^2)$

따라서 두 정사각형이 겹쳐지는 부분의 넓이는

$\square ABC'E=2\triangle ABE$

$=2\times 6\sqrt{3}=12\sqrt{3}(\mathrm{cm}^2)$

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



$\triangle AHC$에서

$\overline{AH}=3\sqrt{2}\sin 45°=3\sqrt{2}\times\dfrac{\sqrt{2}}{2}=3(\mathrm{cm})$

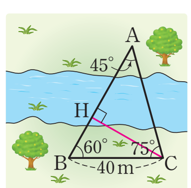
$\overline{CH}=3\sqrt{2}\cos 45°=3\sqrt{2}\times\dfrac{\sqrt{2}}{2}=3(\mathrm{cm})$

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

따라서 $\triangle ABH$에서

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

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



$\triangle BCH$에서

$\overline{BH}=40\cos 60°=40\times\dfrac{1}{2}=20(\mathrm{m})$

$\overline{CH}=40\sin 60°$

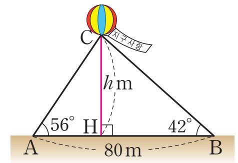
$=40\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}=20\sqrt{3}(\mathrm{m})$

$\triangle AHC$에서

$\overline{AH}=\dfrac{20\sqrt{3}}{\tan 45°}=20\sqrt{3}(\mathrm{m})$

$\therefore\ \overline{AB}=\overline{AH}+\overline{BH}=20\sqrt{3}+20(\mathrm{m})$

8 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 C에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 H라 하고 $\overline{CH}=h$ m라고 하면



$\triangle CAH$에서

$\overline{AH}=\dfrac{h}{\tan 56°}=h\div 1.5=\dfrac{2}{3}h(\mathrm{m})$

$\triangle CHB$에서

$\overline{BH}=\dfrac{h}{\tan 42°}=h\div 0.9=\dfrac{10}{9}h(\mathrm{m})$

$\overline{AB}=\overline{AH}+\overline{BH}$이므로 $80=\dfrac{2}{3}h+\dfrac{10}{9}h$

$\dfrac{16}{9}h=80\qquad\therefore\ h=45$

따라서 지면에서 대형 풍선의 C 지점까지의 높이는 45 m이다.

9 $\overline{AH}=h$ m라고 하면

$\triangle ABH$에서

$\angle BAH=180°-(24°+90°)=66°$이므로

$\overline{BH}=h\tan 66°(\mathrm{m})$

$\triangle ACH$에서

$\angle CAH=180°-(32°+90°)=58°$이므로

$\overline{CH}=h\tan 58°(\mathrm{m})$

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

$5=h\tan 66°-h\tan 58°$

$(\tan 66°-\tan 58°)h=5\qquad\therefore\ h=\dfrac{5}{\tan 66°-\tan 58°}$

$\therefore\ \overline{AH}=\dfrac{5}{\tan 66°-\tan 58°}$ m

참고 24°, 32°의 삼각비의 값을 이용하여 $\overline{AH}$를 구하면

$5=\dfrac{\overline{AH}}{\tan 24°}-\dfrac{\overline{AH}}{\tan 32°}$

$\therefore\ \overline{AH}=\dfrac{5\tan 24°\tan 32°}{\tan 32°-\tan 24°}(\mathrm{m})$

10 $\triangle ABC=\dfrac{1}{2}\times 5\times\overline{BC}\times\sin(180°-135°)=\dfrac{15\sqrt{2}}{4}$에서

$\dfrac{1}{2}\times 5\times\overline{BC}\times\dfrac{\sqrt{2}}{2}=\dfrac{15\sqrt{2}}{4}$, $\dfrac{5\sqrt{2}}{4}\overline{BC}=\dfrac{15\sqrt{2}}{4}$

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

11 $\triangle AOC$에서 $\overline{OA}=\overline{OC}$이므로

$\angle OCA=\angle OAC=30°$

$\angle AOC=180°-(30°+30°)=120°$

$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)

$=$(반원 O의 넓이)$-$($\triangle AOC$의 넓이)

$=\dfrac{1}{2}\times\pi\times 6^2-\dfrac{1}{2}\times 6\times 6\times\sin(180°-120°)$

$=18\pi-\dfrac{1}{2}\times 6\times 6\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}$

$=18\pi-9\sqrt{3}(\mathrm{cm}^2)$

개념편

12 $\triangle ABC=\dfrac{1}{2}\times6\times8\times\sin60^\circ$

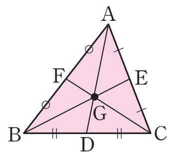
$=\dfrac{1}{2}\times6\times8\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}=12\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

점 G는 $\triangle ABC$의 무게중심이므로

$\triangle AGC=\dfrac{1}{3}\triangle ABC=\dfrac{1}{3}\times12\sqrt{3}=4\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

참고 **삼각형의 무게중심과 넓이**

점 G가 $\triangle ABC$의 무게중심일 때



(1) $\triangle AFG=\triangle BGF=\triangle BDG$

$=\triangle CGD=\triangle CEG$

$=\triangle AGE=\dfrac{1}{6}\triangle ABC$

(2) $\triangle ABG=\triangle BCG=\triangle AGC=\dfrac{1}{3}\triangle ABC$

13 $\triangle ABC$에서 $\overline{AC}=\dfrac{4}{\cos45^\circ}=4\times\dfrac{2}{\sqrt{2}}=4\sqrt{2}(\text{cm})$

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

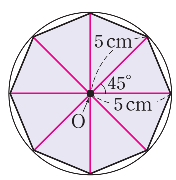
$=\dfrac{1}{2}\times4\times4\sqrt{2}\times\sin45^\circ$

$+\dfrac{1}{2}\times4\sqrt{2}\times6\times\sin30^\circ$

$=\dfrac{1}{2}\times4\times4\sqrt{2}\times\dfrac{\sqrt{2}}{2}+\dfrac{1}{2}\times4\sqrt{2}\times6\times\dfrac{1}{2}$

$=8+6\sqrt{2}(\text{cm}^2)$

14 정팔각형은 오른쪽 그림과 같이 서로 합동인 8개의 이등변삼각형으로 나누어지고 이등변삼각형의 꼭지각의 크기는 $\dfrac{360^\circ}{8}=45^\circ$이므로



(정팔각형의 넓이)

$=8\times\left(\dfrac{1}{2}\times5\times5\times\sin45^\circ\right)$

$=8\times\left(\dfrac{1}{2}\times5\times5\times\dfrac{\sqrt{2}}{2}\right)$

$=50\sqrt{2}(\text{cm}^2)$

15 $\angle BAD=\angle CAD=\dfrac{1}{2}\times60^\circ=30^\circ$

$\overline{AD}=x\,\text{cm}$라고 하면

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

$\dfrac{1}{2}\times6\times4\times\sin60^\circ$

$=\dfrac{1}{2}\times6\times x\times\sin30^\circ+\dfrac{1}{2}\times x\times4\times\sin30^\circ$

$\dfrac{1}{2}\times6\times4\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}=\dfrac{1}{2}\times6\times x\times\dfrac{1}{2}+\dfrac{1}{2}\times x\times4\times\dfrac{1}{2}$

$6\sqrt{3}=\dfrac{3}{2}x+x,\ \dfrac{5}{2}x=6\sqrt{3}\qquad\therefore\ x=\dfrac{12\sqrt{3}}{5}$

따라서 $\overline{AD}$의 길이는 $\dfrac{12\sqrt{3}}{5}$ cm이다.

16 $\square ABCD$는 평행사변형이므로

$\overline{AB}=\overline{CD}=6\,\text{cm},\ \overline{BC}=\overline{AD}=8\,\text{cm}$

$\square ABCD=6\times8\times\sin B=24\sqrt{2}$

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

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

17 $\overline{BC}=\overline{AD}=6\,\text{cm}$이므로

$\square ABCD=4\times6\times\sin60^\circ$

$=4\times6\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}=12\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

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

$=\dfrac{1}{2}\times\left(\dfrac{1}{2}\square ABCD\right)$

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

$=\dfrac{1}{4}\times12\sqrt{3}=3\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

18 등변사다리꼴의 두 대각선의 길이는 같으므로

$\overline{AC}=\overline{BD}=x\,\text{cm}$라고 하면

$\square ABCD=\dfrac{1}{2}\times x\times x\times\sin(180^\circ-120^\circ)=16\sqrt{3}$에서

$\dfrac{\sqrt{3}}{4}x^2=16\sqrt{3},\ x^2=64$

이때 $x>0$이므로 $x=8$

따라서 $\overline{AC}$의 길이는 8 cm이다.

STEP 3 **쓱쓱 서술형 완성하기** P. 36~37

〈과정은 풀이 참조〉

따라 해보자 유제 1 5.6 m 유제 2 $12\sqrt{2}$

연습해 보자 1 $20\sqrt{61}$ m 2 $40(3-\sqrt{3})$ m

3 $7\sqrt{3}\,\text{cm}^2$ 4 $\dfrac{3}{5}$

따라 해보자

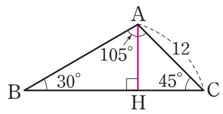
유제 1 1단계 $\overline{BC}=5\tan38^\circ=5\times0.78=3.9(\text{m})$ … (i)

2단계 따라서 나무의 높이는

$\overline{BD}=\overline{BC}+\overline{CD}=3.9+1.7=5.6(\text{m})$ … (ii)

채점 기준	비율
(i) $\overline{BC}$의 길이 구하기	60 %
(ii) 나무의 높이 구하기	40 %

유제 2 **1단계** 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라고 하면



△AHC에서

$\overline{AH}=12\sin 45°$

$=12\times\frac{\sqrt{2}}{2}=6\sqrt{2}$ … (i)

2단계 $\angle B=180°-(105°+45°)=30°$이므로

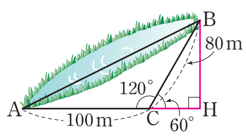
△ABH에서

$\overline{AB}=\frac{6\sqrt{2}}{\sin 30°}=6\sqrt{2}\times 2=12\sqrt{2}$ … (ii)

채점 기준	비율
(i) 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 길이 구하기	50 %
(ii) $\overline{AB}$의 길이 구하기	50 %

연습해 보자

1 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 B에서 $\overline{AC}$의 연장선에 내린 수선의 발을 H라고 하면 … (i)



$\angle BCH=180°-120°=60°$

이므로

△BCH에서

$\overline{BH}=80\sin 60°=80\times\frac{\sqrt{3}}{2}=40\sqrt{3}(\text{m})$ … (ii)

$\overline{CH}=80\cos 60°=80\times\frac{1}{2}=40(\text{m})$ … (iii)

△BAH에서

$\overline{AB}=\sqrt{(100+40)^2+(40\sqrt{3})^2}=20\sqrt{61}(\text{m})$

따라서 두 지점 A, B 사이의 거리는 $20\sqrt{61}$ m이다. … (iv)

채점 기준	비율
(i) 직각삼각형을 만들기 위한 보조선 긋기	10 %
(ii) $\overline{BH}$의 길이 구하기	30 %
(iii) $\overline{CH}$의 길이 구하기	30 %
(iv) 두 지점 A, B 사이의 거리 구하기	30 %

2 $\overline{AH}=h$ m라고 하면

△ABH에서 $\overline{BH}=\frac{h}{\tan 60°}=\frac{h}{\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{3}}{3}h(\text{m})$

△AHC에서 $\overline{CH}=\frac{h}{\tan 45°}=h(\text{m})$ … (i)

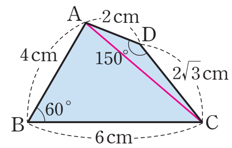
$\overline{BC}=\overline{BH}+\overline{CH}$이므로 $80=\frac{\sqrt{3}}{3}h+h$ … (ii)

$\frac{\sqrt{3}+3}{3}h=80 \qquad \therefore h=80\times\frac{3}{\sqrt{3}+3}=40(3-\sqrt{3})$

따라서 송신탑의 높이 $\overline{AH}$는 $40(3-\sqrt{3})$ m이다. … (iii)

채점 기준	비율
(i) $\overline{BH}$, $\overline{CH}$의 길이를 $\overline{AH}$의 길이를 사용하여 나타내기	40 %
(ii) $\overline{BC}=80$ m임을 이용하여 식 세우기	40 %
(iii) 송신탑의 높이 $\overline{AH}$ 구하기	20 %

3 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면



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

$=\frac{1}{2}\times 4\times 6\times\sin 60°$

$+\frac{1}{2}\times 2\times 2\sqrt{3}\times\sin(180°-150°)$ … (i)

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

$=6\sqrt{3}+\sqrt{3}=7\sqrt{3}(\text{cm}^2)$ … (ii)

채점 기준	비율
(i) □ABCD=△ABC+△ACD임을 이용하여 식 세우기	50 %
(ii) □ABCD의 넓이 구하기	50 %

4 $\overline{BM}=\overline{BN}=\sqrt{8^2+4^2}=4\sqrt{5}(\text{cm})$ … (i)

$\therefore \square ABCD=\triangle ABM+\triangle MBN+\triangle BCN+\triangle MND$

$=\frac{1}{2}\times 8\times 4+\frac{1}{2}\times 4\sqrt{5}\times 4\sqrt{5}\times\sin x$

$+\frac{1}{2}\times 8\times 4+\frac{1}{2}\times 4\times 4$

$=16+40\sin x+16+8$

$=40+40\sin x(\text{cm}^2)$ … (ii)

즉, $40+40\sin x=8\times 8$이므로

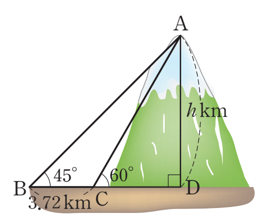
$40\sin x=24 \qquad \therefore \sin x=\frac{3}{5}$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) $\overline{BM}$, $\overline{BN}$의 길이 구하기	20 %
(ii) □ABCD의 넓이를 $\sin x$를 사용하여 나타내기	50 %
(iii) $\sin x$의 값 구하기	30 %

지리 속 수학 P. 38

답 **8.8 km**

$\overline{AD}=h$ km라고 하면



△ABD에서

$\overline{BD}=\frac{h}{\tan 45°}=h(\text{km})$

△ACD에서

$\overline{CD}=\frac{h}{\tan 60°}=\frac{h}{\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{3}}{3}h(\text{km})$

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

$3.72=h-\frac{\sqrt{3}}{3}h$, $\frac{3-\sqrt{3}}{3}h=3.72$

$\therefore h=3.72\times\frac{3}{3-\sqrt{3}}=1.86\times(3+\sqrt{3})$

$=1.86\times(3+1.732)=8.80152$

따라서 에베레스트산의 높이 $\overline{AD}$를 소수점 아래 둘째 자리에서 반올림하여 구하면 8.8 km이다.

1 원의 현

P. 42

개념 확인 OBM, RHS, $\overline{BM}$

필수 문제 1 8 cm

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

이때 $\overline{AM}=\overline{BM}$이므로

$\overline{AB}=2\overline{AM}=2\times4=8(cm)$

1-1 (1) 4 (2) $\sqrt{41}$ (3) 6

(1) $\overline{BM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times8=4(cm)$ $\therefore x=4$

(2) $\overline{AM}=\overline{BM}=5$ cm

따라서 $\triangle$OAM에서 $x=\sqrt{5^2+4^2}=\sqrt{41}$

(3) $\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times16=8(cm)$

따라서 $\triangle$OAM에서 $x=\sqrt{10^2-8^2}=6$

1-2 $\frac{15}{2}$

$\overline{BM}=\overline{AM}=6$

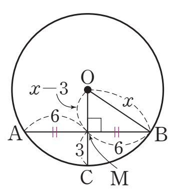
$\overline{OC}=\overline{OB}=x$(원의 반지름)이므로

$\overline{OM}=x-3$

따라서 $\triangle$OMB에서

$6^2+(x-3)^2=x^2$

$6x=45$ $\therefore x=\frac{15}{2}$



P. 43

개념 확인 OND, $\overline{DN}$, $\overline{CD}$

필수 문제 2 (1) 3 (2) 14

(1) $\overline{AB}=\overline{CD}=4$ cm이므로

$\overline{ON}=\overline{OM}=3$ cm $\therefore x=3$

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

이때 $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로

$\overline{CD}=\overline{AB}=14$ cm $\therefore x=14$

2-1 12 cm

$\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times18=9(cm)$이므로

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

이때 $\overline{AB}=\overline{CD}$이므로

$\overline{ON}=\overline{OM}=12$ cm

필수 문제 3 50°

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

즉, $\triangle$ABC는 이등변삼각형이므로

$\angle ABC=\angle ACB$

$\therefore \angle ABC=\frac{1}{2}\times(180^\circ-80^\circ)=50^\circ$

3-1 40°

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

즉, $\triangle$ABC는 이등변삼각형이므로

$\angle ACB=\angle ABC=70^\circ$

$\therefore \angle BAC=180^\circ-(70^\circ+70^\circ)=40^\circ$

STEP 1 쏙쏙 개념 익히기 P. 44

1 (1) 13 (2) 6	**2** 8	**3** 8 cm
4 48 cm^2	**5** 15 cm	**6** 7 cm

1 (1) $\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times24=12(cm)$

따라서 $\triangle$OAM에서 $x=\sqrt{12^2+5^2}=13$

(2) $\overline{AM}=\overline{BM}=4\sqrt{2}$ cm

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

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

따라서 $\triangle$OMA에서 $(x-4)^2+(4\sqrt{2})^2=x^2$

$8x=48$ $\therefore x=6$

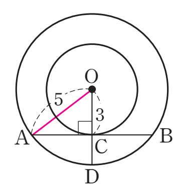
2 $\overline{AB}$가 작은 원의 접선이므로

$\overline{AB}\perp\overline{OC}$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$를 그으면

$\triangle$OAC에서 $\overline{AC}=\sqrt{5^2-3^2}=4$

$\therefore \overline{AB}=2\overline{AC}=2\times4=8$



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

$\therefore \overline{AB}=2\overline{AM}=2\times4=8(cm)$

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

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

$\overline{AB}=\overline{CD}$이므로

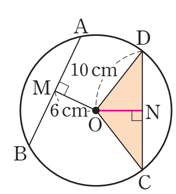
$\overline{ON}=\overline{OM}=6$ cm

$\triangle$OND에서

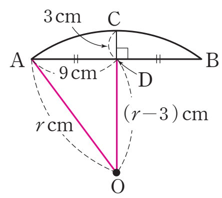
$\overline{DN}=\sqrt{10^2-6^2}=8(cm)$이므로

$\overline{CD}=2\overline{DN}=2\times8=16(cm)$

$\therefore \triangle OCD=\frac{1}{2}\times16\times6=48(cm^2)$



5 오른쪽 그림과 같이 원의 중심을 O라고 하면 $\overline{\mathrm{CD}}$의 연장선은 점 O를 지난다.



원의 반지름의 길이를 r cm라고 하면

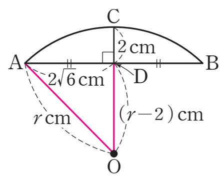
$\overline{\mathrm{OA}}=r$ cm, $\overline{\mathrm{OD}}=(r-3)$ cm이므로

$\triangle$AOD에서 $9^2+(r-3)^2=r^2$

$6r=90 \qquad \therefore r=15$

따라서 원의 반지름의 길이는 15 cm이다.

6 오른쪽 그림과 같이 원의 중심을 O라고 하면 $\overline{\mathrm{CD}}$의 연장선은 점 O를 지난다.



원의 반지름의 길이를 r cm라고 하면

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

$\overline{\mathrm{AD}}=\frac{1}{2}\overline{\mathrm{AB}}=\frac{1}{2}\times4\sqrt{6}=2\sqrt{6}$(cm)이므로

$\triangle$AOD에서 $(2\sqrt{6})^2+(r-2)^2=r^2$

$4r=28 \qquad \therefore r=7$

따라서 원의 반지름의 길이는 7 cm이다.

2 원의 접선

P. 45~46

개념 확인 50°

$\angle\mathrm{PAO}=\angle\mathrm{PBO}=90^\circ$이므로

□APBO에서

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

필수 문제 1 55°

$\overline{\mathrm{PA}}=\overline{\mathrm{PB}}$이므로 $\triangle$PAB는 이등변삼각형이다.

$\therefore \angle x=\frac{1}{2}\times(180^\circ-70^\circ)=55^\circ$

1-1 32°

$\angle\mathrm{PAC}=90^\circ$이므로

$\angle\mathrm{PAB}=90^\circ-16^\circ=74^\circ$

이때 $\overline{\mathrm{PA}}=\overline{\mathrm{PB}}$이므로 $\triangle$PAB는 이등변삼각형이다.

$\therefore \angle\mathrm{PBA}=\angle\mathrm{PAB}=74^\circ$

$\therefore \angle x=180^\circ-(74^\circ+74^\circ)=32^\circ$

필수 문제 2 $2\sqrt{21}$ cm

$\overline{\mathrm{OC}}=\overline{\mathrm{OA}}=4$ cm(원의 반지름)이므로

$\overline{\mathrm{OP}}=4+6=10$(cm)

$\angle\mathrm{PAO}=90^\circ$이므로 $\triangle$PAO에서

$\overline{\mathrm{PA}}=\sqrt{10^2-4^2}=2\sqrt{21}$(cm)

$\therefore \overline{\mathrm{PB}}=\overline{\mathrm{PA}}=2\sqrt{21}$ cm

2-1 5 cm

$\overline{\mathrm{OB}}=x$ cm라고 하면

$\overline{\mathrm{OC}}=\overline{\mathrm{OB}}=x$ cm(원의 반지름),

$\overline{\mathrm{PB}}=\overline{\mathrm{PA}}=12$ cm, $\angle\mathrm{PBO}=90^\circ$이므로

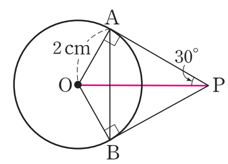
$\triangle$PBO에서 $12^2+x^2=(x+8)^2$

$16x=80 \qquad \therefore x=5$

따라서 $\overline{\mathrm{OB}}$의 길이는 5 cm이다.

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

(1) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{\mathrm{OP}}$를 그으면



$\triangle\mathrm{PAO}\equiv\triangle\mathrm{PBO}$(RHS 합동)이므로

$\angle\mathrm{APO}=\angle\mathrm{BPO}$

$=\frac{1}{2}\times60^\circ=30^\circ$

따라서 $\triangle$PAO에서

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

(2) $\overline{\mathrm{PA}}=\overline{\mathrm{PB}}$이므로

$\triangle$PAB에서

$\angle\mathrm{PAB}=\angle\mathrm{PBA}=\frac{1}{2}\times(180^\circ-60^\circ)=60^\circ$

따라서 $\triangle$PAB는 정삼각형이므로

$\overline{\mathrm{AB}}=\overline{\mathrm{PA}}=2\sqrt{3}$ cm

필수 문제 3 11 cm

$\overline{\mathrm{BD}}=\overline{\mathrm{BF}}$, $\overline{\mathrm{CE}}=\overline{\mathrm{CF}}$이므로

$\overline{\mathrm{AD}}+\overline{\mathrm{AE}}=\overline{\mathrm{AB}}+\overline{\mathrm{BD}}+\overline{\mathrm{AC}}+\overline{\mathrm{CE}}$

$=\overline{\mathrm{AB}}+\overline{\mathrm{BF}}+\overline{\mathrm{AC}}+\overline{\mathrm{CF}}$

$=\overline{\mathrm{AB}}+(\overline{\mathrm{BF}}+\overline{\mathrm{CF}})+\overline{\mathrm{AC}}$

$=\overline{\mathrm{AB}}+\overline{\mathrm{BC}}+\overline{\mathrm{AC}}$

$=9+5+8=22$(cm)

이때 $\overline{\mathrm{AD}}=\overline{\mathrm{AE}}$이므로 $\overline{\mathrm{AD}}=\frac{1}{2}\times22=11$(cm)

3-1 6 cm

$\overline{\mathrm{CF}}=\overline{\mathrm{CE}}=\overline{\mathrm{AE}}-\overline{\mathrm{AC}}=12-8=4$(cm)

$\overline{\mathrm{AD}}=\overline{\mathrm{AE}}=12$ cm이므로

$\overline{\mathrm{BF}}=\overline{\mathrm{BD}}=\overline{\mathrm{AD}}-\overline{\mathrm{AB}}=12-10=2$(cm)

$\therefore \overline{\mathrm{BC}}=\overline{\mathrm{BF}}+\overline{\mathrm{CF}}=2+4=6$(cm)

다른 풀이

$\overline{\mathrm{AB}}+\overline{\mathrm{BC}}+\overline{\mathrm{AC}}=\overline{\mathrm{AD}}+\overline{\mathrm{AE}}=2\overline{\mathrm{AE}}$이므로

$10+\overline{\mathrm{BC}}+8=2\times12 \qquad \therefore \overline{\mathrm{BC}}=6$(cm)

P. 47

필수 문제 4 (1) 15 cm (2) 3 cm

(1) $2(\overline{AD}+\overline{BE}+\overline{CF})=\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CA}$

$=8+12+10=30(\mathrm{cm})$

$\therefore\ \overline{AD}+\overline{BE}+\overline{CF}=\frac{1}{2}\times 30=15(\mathrm{cm})$

(2) $\overline{AD}=x\,\mathrm{cm}$라고 하면 $\overline{AF}=\overline{AD}=x\,\mathrm{cm}$,

$\overline{BE}=\overline{BD}=(8-x)\,\mathrm{cm}$, $\overline{CE}=\overline{CF}=(10-x)\,\mathrm{cm}$

$\overline{BC}=\overline{BE}+\overline{CE}$이므로 $12=(8-x)+(10-x)$

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

따라서 $\overline{AD}$의 길이는 3 cm이다.

4-1 3 cm

$\overline{BE}=\overline{BD}=5\,\mathrm{cm}$이므로

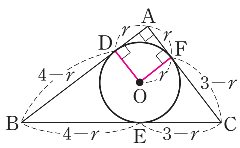
$\overline{CF}=\overline{CE}=9-5=4(\mathrm{cm})$

$\therefore\ \overline{AD}=\overline{AF}=7-4=3(\mathrm{cm})$

필수 문제 5 1

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

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OD}$, $\overline{OF}$를 긋고 원 O의 반지름의 길이를 r라고 하면



□ADOF는 정사각형이므로

$\overline{AD}=\overline{AF}=r$,

$\overline{BE}=\overline{BD}=4-r$, $\overline{CE}=\overline{CF}=3-r$

$\overline{BC}=\overline{BE}+\overline{CE}$이므로 $5=(4-r)+(3-r)$

$2r=2\qquad\therefore\ r=1$

따라서 원 O의 반지름의 길이는 1이다.

다른 풀이

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

원 O의 반지름의 길이를 r라고 하면

$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 4\times 3=6$에서

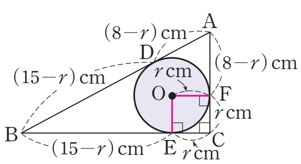
$\frac{1}{2}\times r\times(5+3+4)=6,\ 6r=6\qquad\therefore\ r=1$

따라서 원 O의 반지름의 길이는 1이다.

5-1 $9\pi\,\mathrm{cm}^2$

$\triangle$ABC에서 $\overline{AC}=\sqrt{17^2-15^2}=8(\mathrm{cm})$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OE}$, $\overline{OF}$를 긋고 원 O의 반지름의 길이를 r cm라고 하면 □OECF는 정사각형이므로



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

$\overline{AD}=\overline{AF}=(8-r)\,\mathrm{cm}$, $\overline{BD}=\overline{BE}=(15-r)\,\mathrm{cm}$

$\overline{AB}=\overline{AD}+\overline{BD}$이므로 $17=(8-r)+(15-r)$

$2r=6\qquad\therefore\ r=3$

$\therefore$ (원 O의 넓이)$=\pi\times 3^2=9\pi(\mathrm{cm}^2)$

P. 48

필수 문제 6 8

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

$x+6=5+9\qquad\therefore\ x=8$

6-1 2

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

$10+8=(4+x)+12\qquad\therefore\ x=2$

다른 풀이

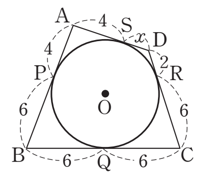
두 접선의 길이가 같음을 이용하여

$\overline{AP}\Rightarrow\overline{BP}\Rightarrow\overline{BQ}\Rightarrow\overline{CQ}\Rightarrow\overline{CR}$

$\Rightarrow\overline{DR}\Rightarrow x$

의 순서로 접선의 길이를 구하면

$x=\overline{DR}=2$



필수 문제 7 6 cm

$\triangle$DEC에서 $\overline{CE}=\sqrt{5^2-4^2}=3(\mathrm{cm})$

$\overline{AD}=x\,\mathrm{cm}$라고 하면 $\overline{BC}=\overline{AD}=x\,\mathrm{cm}$이므로

$\overline{BE}=\overline{BC}-\overline{CE}=x-3(\mathrm{cm})$

또 $\overline{AB}=\overline{CD}=4\,\mathrm{cm}$

□ABED에서 $\overline{AB}+\overline{DE}=\overline{AD}+\overline{BE}$이므로

$4+5=x+(x-3),\ 2x=12\qquad\therefore\ x=6$

따라서 $\overline{AD}$의 길이는 6 cm이다.

7-1 4

$\triangle$ABE에서 $\overline{BE}=\sqrt{8^2+6^2}=10$

$\overline{DE}=x$라고 하면 $\overline{BC}=\overline{AD}=8+x$

또 $\overline{CD}=\overline{AB}=6$

□EBCD에서 $\overline{BE}+\overline{CD}=\overline{DE}+\overline{BC}$이므로

$10+6=x+(8+x),\ 2x=8\qquad\therefore\ x=4$

따라서 $\overline{DE}$의 길이는 4이다.

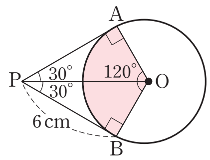
STEP 1 **쏙쏙 개념 익히기** P. 49~50

1 $44°$	**2** ⑤	**3** $\frac{5}{2}$	**4** $6\sqrt{6}$ cm
5 $10\sqrt{2}$ cm	**6** (1) 10 (2) 2		**7** 26 cm
8 42 cm	**9** 10 cm	**10** 13 cm	

1 $\overline{PA}=\overline{PB}$이므로 $\triangle$PAB는 이등변삼각형이다.

$\therefore\ \angle x=180°-(68°+68°)=44°$

2 ① $\overline{PA}=\overline{PB}=6\,cm$



② △PAO와 △PBO에서

$\angle PAO=\angle PBO=90°$,

$\overline{OP}$는 공통,

$\overline{OA}=\overline{OB}$이므로

△PAO≡△PBO(RHS 합동)

③ □APBO에서

$\angle APB=360°-(90°+120°+90°)=60°$

이때 △PAO≡△PBO이므로

$\angle APO=\angle BPO$

$=\frac{1}{2}\angle APB=\frac{1}{2}\times 60°=30°$

④ △PBO에서

$\overline{OP}=\frac{\overline{PB}}{\cos 30°}=6\times\frac{2}{\sqrt{3}}=4\sqrt{3}(cm)$

⑤ △PBO에서

$\overline{OB}=\overline{PB}\tan 30°=6\times\frac{\sqrt{3}}{3}=2\sqrt{3}(cm)$

∴ (색칠한 부분의 넓이)$=\pi\times(2\sqrt{3})^2\times\frac{120}{360}$

$=4\pi(cm^2)$

따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

3 $\overline{PC}+\overline{CD}+\overline{PD}=\overline{PA}+\overline{PB}=2\overline{PA}$이므로

$6+4+7=2\overline{PA}$ ∴ $\overline{PA}=\frac{17}{2}(cm)$

$\overline{CA}=\overline{PA}-\overline{PC}=\frac{17}{2}-6=\frac{5}{2}(cm)$ ∴ $x=\frac{5}{2}$

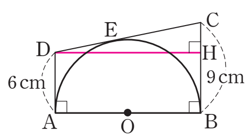
다른 풀이

$\overline{CE}=\overline{CA}=x\,cm$이므로 $\overline{DB}=\overline{DE}=(4-x)\,cm$

이때 $\overline{PA}=\overline{PB}$이므로 $6+x=7+(4-x)$

$2x=5$ ∴ $x=\frac{5}{2}$

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



$\overline{CH}=\overline{BC}-\overline{BH}=9-6=3(cm)$

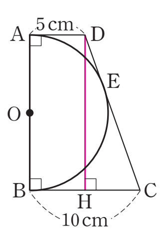
$\overline{CE}=\overline{CB}=9\,cm$, $\overline{DE}=\overline{DA}=6\,cm$이므로

$\overline{CD}=\overline{CE}+\overline{DE}=9+6=15(cm)$

△DHC에서 $\overline{DH}=\sqrt{15^2-3^2}=6\sqrt{6}(cm)$

∴ $\overline{AB}=\overline{DH}=6\sqrt{6}\,cm$

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



$\overline{CH}=\overline{BC}-\overline{BH}=10-5=5(cm)$

$\overline{CE}=\overline{CB}=10\,cm$, $\overline{DE}=\overline{DA}=5\,cm$ 이므로

$\overline{CD}=\overline{CE}+\overline{DE}=10+5=15(cm)$

△DHC에서 $\overline{DH}=\sqrt{15^2-5^2}=10\sqrt{2}(cm)$

∴ $\overline{AB}=\overline{DH}=10\sqrt{2}\,cm$

6 (1) $\overline{AF}=\overline{AD}=10-6=4(cm)$이므로

$\overline{CE}=\overline{CF}=8-4=4(cm)$

이때 $\overline{BE}=\overline{BD}=6\,cm$이므로

$\overline{BC}=\overline{BE}+\overline{CE}=6+4=10(cm)$

∴ $x=10$

(2) $\overline{BE}=\overline{BD}=\overline{OE}=x\,cm$이므로

$\overline{AF}=\overline{AD}=(5-x)\,cm$,

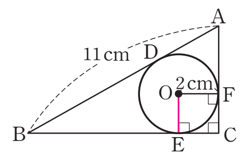
$\overline{CF}=\overline{CE}=(12-x)\,cm$

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

$13=(5-x)+(12-x)$

$2x=4$ ∴ $x=2$

7 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OE}$를 그으면



□OECF는 정사각형이므로

$\overline{CE}=\overline{CF}=2\,cm$

이때 $\overline{AF}=\overline{AD}$, $\overline{BE}=\overline{BD}$이므로

$\overline{AF}+\overline{BE}=\overline{AD}+\overline{BD}=\overline{AB}=11\,cm$

∴ (△ABC의 둘레의 길이)

$=\overline{AB}+\overline{BE}+\overline{CE}+\overline{CF}+\overline{AF}$

$=\overline{AB}+(\overline{AF}+\overline{BE})+\overline{CE}+\overline{CF}$

$=11+11+2+2=26(cm)$

8 $\overline{DR}=\overline{DS}=4\,cm$이므로 $\overline{CD}=6+4=10(cm)$

∴ $\overline{AB}+\overline{CD}=11+10=21(cm)$

이때 □ABCD에서

$\overline{AD}+\overline{BC}=\overline{AB}+\overline{CD}=21\,cm$

∴ (□ABCD의 둘레의 길이)

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

$=21+21=42(cm)$

9 $\overline{DE}=x\,cm$라고 하면

□ABED에서 $\overline{AB}+\overline{DE}=\overline{AD}+\overline{BE}$이므로

$8+x=12+\overline{BE}$ ∴ $\overline{BE}=x-4(cm)$

$\overline{BC}=\overline{AD}=12\,cm$이므로

$\overline{CE}=\overline{BC}-\overline{BE}=12-(x-4)=16-x(cm)$

△DEC에서 $(16-x)^2+8^2=x^2$

$32x=320$ ∴ $x=10$

따라서 $\overline{DE}$의 길이는 10 cm이다.

다른 풀이

$\overline{AQ}=\overline{BQ}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times 8=4(cm)$이므로

$\overline{BR}=\overline{BQ}=4\,cm$, $\overline{AP}=\overline{AQ}=4\,cm$

∴ $\overline{DS}=\overline{DP}=12-4=8(cm)$

$\overline{ES}=x\,cm$라고 하면 $\overline{ER}=\overline{ES}=x\,cm$

$\overline{CE}=\overline{BC}-(\overline{BR}+\overline{ER})=12-(4+x)=8-x(cm)$

$\overline{DE}=\overline{DS}+\overline{ES}=8+x(cm)$

△DEC에서 $(8-x)^2+8^2=(8+x)^2$

$32x=64$ ∴ $x=2$

∴ $\overline{DE}=8+2=10(cm)$

10 $\overline{\mathrm{BE}}=x\,\mathrm{cm}$라고 하면
□EBCD에서 $\overline{\mathrm{BE}}+\overline{\mathrm{CD}}=\overline{\mathrm{DE}}+\overline{\mathrm{BC}}$이므로
$x+12=\overline{\mathrm{DE}}+15 \qquad \therefore\ \overline{\mathrm{DE}}=x-3(\mathrm{cm})$
$\overline{\mathrm{AD}}=\overline{\mathrm{BC}}=15\,\mathrm{cm}$이므로
$\overline{\mathrm{AE}}=\overline{\mathrm{AD}}-\overline{\mathrm{DE}}=15-(x-3)=18-x(\mathrm{cm})$
$\triangle\mathrm{ABE}$에서 $(18-x)^2+12^2=x^2$
$36x=468 \qquad \therefore\ x=13$
따라서 $\overline{\mathrm{BE}}$의 길이는 $13\,\mathrm{cm}$이다.

다른 풀이

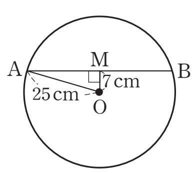
$\overline{\mathrm{DQ}}=\overline{\mathrm{CQ}}=\frac{1}{2}\overline{\mathrm{CD}}=\frac{1}{2}\times12=6(\mathrm{cm})$이므로
$\overline{\mathrm{DR}}=\overline{\mathrm{DQ}}=6\,\mathrm{cm}$, $\overline{\mathrm{CP}}=\overline{\mathrm{CQ}}=6\,\mathrm{cm}$
$\therefore\ \overline{\mathrm{BS}}=\overline{\mathrm{BP}}=15-6=9(\mathrm{cm})$
$\overline{\mathrm{ES}}=x\,\mathrm{cm}$라고 하면 $\overline{\mathrm{ER}}=\overline{\mathrm{ES}}=x\,\mathrm{cm}$
$\overline{\mathrm{AE}}=\overline{\mathrm{AD}}-(\overline{\mathrm{ER}}+\overline{\mathrm{DR}})=15-(x+6)=9-x(\mathrm{cm})$
$\overline{\mathrm{BE}}=\overline{\mathrm{BS}}+\overline{\mathrm{ES}}=9+x(\mathrm{cm})$
$\triangle\mathrm{ABE}$에서 $(9-x)^2+12^2=(9+x)^2$
$36x=144 \qquad \therefore\ x=4$
$\therefore\ \overline{\mathrm{BE}}=9+4=13(\mathrm{cm})$

STEP 2 탄탄 단원 다지기 P. 51~53

1 ⑤	**2** ⑤	**3** ③	**4** ⑤
5 ②	**6** $x=3\sqrt{3}$, $y=3$		**7** $8\sqrt{11}\,\mathrm{cm}$
8 ④	**9** ④	**10** $5\,\mathrm{cm}$	**11** ①
12 $(36\sqrt{3}-12\pi)\,\mathrm{cm}^2$		**13** $8\,\mathrm{cm}$	**14** 2
15 ③	**16** $x=5$, $y=8$		**17** ③
18 $18\,\mathrm{cm}$			

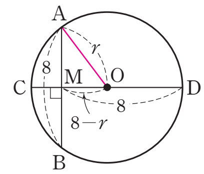
1 ⑤ 원 밖의 한 점에서 그 원에 그을 수 있는 접선은 2개뿐이다.

2 오른쪽 그림과 같이 반지름의 길이가 $25\,\mathrm{cm}$인 원의 중심을 O라 하고, 점 O에서 $7\,\mathrm{cm}$ 떨어진 현을 $\overline{\mathrm{AB}}$라고 하면



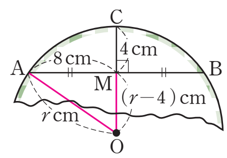
$\triangle\mathrm{AOM}$에서
$\overline{\mathrm{AM}}=\sqrt{25^2-7^2}=24(\mathrm{cm})$
$\therefore\ \overline{\mathrm{AB}}=2\overline{\mathrm{AM}}=2\times24=48(\mathrm{cm})$

3 오른쪽 그림과 같이 $\overline{\mathrm{OA}}$를 긋고 원 O의 반지름의 길이를 r라고 하면



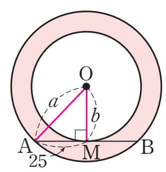
$\overline{\mathrm{OA}}=\overline{\mathrm{OD}}=r$, $\overline{\mathrm{OM}}=8-r$
$\overline{\mathrm{AM}}=\frac{1}{2}\overline{\mathrm{AB}}=\frac{1}{2}\times8=4$이므로
$\triangle\mathrm{AMO}$에서
$(8-r)^2+4^2=r^2$
$16r=80 \qquad \therefore\ r=5$
따라서 원 O의 반지름의 길이는 5이다.

4 오른쪽 그림과 같이 원래 접시의 중심을 O라고 하면 $\overline{\mathrm{CM}}$의 연장선은 점 O를 지난다.



원래 접시의 반지름의 길이를 $r\,\mathrm{cm}$라고 하면
$\overline{\mathrm{OA}}=r\,\mathrm{cm}$, $\overline{\mathrm{OM}}=(r-4)\,\mathrm{cm}$이므로
$\triangle\mathrm{AOM}$에서
$8^2+(r-4)^2=r^2$
$8r=80 \qquad \therefore\ r=10$
따라서 원래 접시의 반지름의 길이는 $10\,\mathrm{cm}$이므로
(원래 접시의 둘레의 길이)$=2\pi\times10=20\pi(\mathrm{cm})$

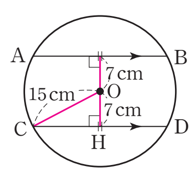
5 오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에서 $\overline{\mathrm{AB}}$에 내린 수선의 발을 M이라고 하면



$\overline{\mathrm{AM}}=\frac{1}{2}\overline{\mathrm{AB}}=\frac{1}{2}\times50=25$
큰 원의 반지름의 길이를 a, 작은 원의 반지름의 길이를 b라고 하면
$\triangle\mathrm{OAM}$에서 $25^2+b^2=a^2 \qquad \therefore\ a^2-b^2=625$
$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)
$=$(큰 원의 넓이)$-$(작은 원의 넓이)
$=\pi a^2-\pi b^2=\pi(a^2-b^2)$
$=625\pi$

6 $\triangle\mathrm{OCN}$에서 $\overline{\mathrm{CN}}=\sqrt{6^2-3^2}=3\sqrt{3}$이므로
$\overline{\mathrm{DN}}=\overline{\mathrm{CN}}=3\sqrt{3} \qquad \therefore\ x=3\sqrt{3}$
$\therefore\ \overline{\mathrm{CD}}=2\overline{\mathrm{CN}}=2\times3\sqrt{3}=6\sqrt{3}$
따라서 $\overline{\mathrm{AB}}=\overline{\mathrm{CD}}$이므로 $\overline{\mathrm{OM}}=\overline{\mathrm{ON}}=3 \qquad \therefore\ y=3$

7 오른쪽 그림과 같이 점 O에서 $\overline{\mathrm{CD}}$에 내린 수선의 발을 H라고 하면



$\overline{\mathrm{AB}}=\overline{\mathrm{CD}}$이므로 원 O의 중심에서 $\overline{\mathrm{AB}}$, $\overline{\mathrm{CD}}$까지의 거리는 같고
$\overline{\mathrm{AB}}\,/\!/\,\overline{\mathrm{CD}}$이므로
$\overline{\mathrm{OH}}=\frac{1}{2}\times14=7(\mathrm{cm})$
$\overline{\mathrm{OC}}$를 그으면 $\overline{\mathrm{OC}}=\frac{1}{2}\times30=15(\mathrm{cm})$이므로
$\triangle\mathrm{OCH}$에서
$\overline{\mathrm{CH}}=\sqrt{15^2-7^2}=4\sqrt{11}(\mathrm{cm})$
$\therefore\ \overline{\mathrm{CD}}=2\overline{\mathrm{CH}}=2\times4\sqrt{11}=8\sqrt{11}(\mathrm{cm})$

8 □AMON에서

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

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

즉, △ABC는 이등변삼각형이므로 $\angle ABC=\angle ACB$

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

9 $\overline{OD}=\overline{OE}=\overline{OF}$이므로 $\overline{AB}=\overline{BC}=\overline{CA}$

즉, △ABC는 정삼각형이므로 $\angle BAC=60^\circ$

$\overline{AB}=2\overline{AD}=2\times5=10(\mathrm{cm})$이므로

$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times10\times10\times\sin60^\circ$

$=\frac{1}{2}\times10\times10\times\frac{\sqrt{3}}{2}=25\sqrt{3}(\mathrm{cm}^2)$

10 원 O에서 $\overline{BC}=\overline{AB}=9\,\mathrm{cm}$

원 O′에서 $\overline{PB}=\overline{PD}=4\,\mathrm{cm}$

$\therefore \overline{PC}=\overline{BC}-\overline{PB}=9-4=5(\mathrm{cm})$

11 $\overline{OC}=\overline{OA}=4\,\mathrm{cm}$(원의 반지름)이므로

$\overline{OP}=4+2=6(\mathrm{cm})$

$\angle PAO=90^\circ$이므로 △PAO에서

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

$\therefore \overline{PB}=\overline{PA}=2\sqrt{5}\,\mathrm{cm}$

12 $\angle PAO=\angle PBO=90^\circ$이므로

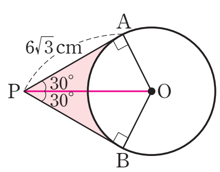
□APBO에서

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

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OP}$를 그으면

△PAO≡△PBO(RHS 합동)

이므로



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

△PAO에서

$\overline{OA}=\overline{PA}\tan30^\circ=6\sqrt{3}\times\frac{\sqrt{3}}{3}=6(\mathrm{cm})$

∴ (색칠한 부분의 넓이)

=□APBO−(부채꼴 AOB의 넓이)

=2△PAO−(부채꼴 AOB의 넓이)

$=2\times\left(\frac{1}{2}\times6\sqrt{3}\times6\right)-\pi\times6^2\times\frac{120}{360}$

$=36\sqrt{3}-12\pi(\mathrm{cm}^2)$

13 △CPD에서

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

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

$20+12+16=2\overline{PB}\qquad\therefore \overline{PB}=24(\mathrm{cm})$

$\therefore \overline{BD}=\overline{PB}-\overline{PD}=24-16=8(\mathrm{cm})$

14 $\overline{AD}=\overline{AF}=x\,\mathrm{cm}$,

$\overline{BE}=\overline{BD}=5\,\mathrm{cm}$,

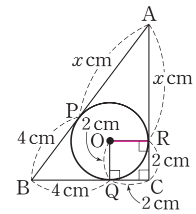
$\overline{CF}=\overline{CE}=3\,\mathrm{cm}$

이때 △ABC의 둘레의 길이가 20 cm이므로

$2(5+3+x)=20,\ 2x=4\qquad\therefore x=2$

15 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OR}$를 그으면

□OQCR는 정사각형이므로



$\overline{CQ}=\overline{CR}=2\,\mathrm{cm}$

$\overline{BP}=\overline{BQ}=6-2=4(\mathrm{cm})$

$\overline{AP}=\overline{AR}=x\,\mathrm{cm}$라고 하면

△ABC에서 $6^2+(x+2)^2=(x+4)^2$

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

$\therefore \overline{AB}=6+4=10(\mathrm{cm})$,

$\overline{AC}=6+2=8(\mathrm{cm})$

$\therefore \overline{AB}+\overline{AC}=10+8=18(\mathrm{cm})$

16 □ABCD의 둘레의 길이가 24 cm이므로

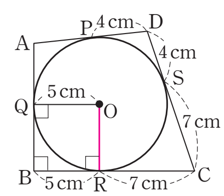
$\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}=\frac{1}{2}\times24=12(\mathrm{cm})$

$7+x=12$에서 $x=5$

$4+y=12$에서 $y=8$

17 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OR}$를 그으면

□QBRO는 정사각형이므로



$\overline{BR}=5\,\mathrm{cm}$이고

$\overline{CS}=\overline{CR}=12-5=7(\mathrm{cm})$

$\therefore \overline{DP}=\overline{DS}=11-7=4(\mathrm{cm})$

18 $\overline{AE}=x\,\mathrm{cm}$라고 하면

□AECD에서 $\overline{AE}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{CE}$이므로

$x+6=9+\overline{CE}\qquad\therefore \overline{CE}=x-3(\mathrm{cm})$

$\overline{BC}=\overline{AD}=9\,\mathrm{cm}$이므로

$\overline{BE}=\overline{BC}-\overline{CE}=9-(x-3)=12-x(\mathrm{cm})$

또 $\overline{AB}=\overline{CD}=6\,\mathrm{cm}$

∴ (△ABE의 둘레의 길이)$=\overline{AB}+\overline{BE}+\overline{AE}$

$=6+(12-x)+x=18(\mathrm{cm})$

다른 풀이

$\overline{DR}=\overline{DQ}=\overline{CQ}=\overline{CP}=\frac{1}{2}\times6=3(\mathrm{cm})$이므로

$\overline{AS}=\overline{AR}=\overline{BP}=9-3=6(\mathrm{cm})$

∴ (△ABE의 둘레의 길이)

$=\overline{AB}+\overline{BE}+\overline{AE}$

$=\overline{AB}+\overline{BE}+(\overline{ES}+\overline{AS})$

$=\overline{AB}+(\overline{BE}+\overline{EP})+\overline{AS}$

$=\overline{AB}+\overline{BP}+\overline{AS}$

$=6+6+6=18(\mathrm{cm})$

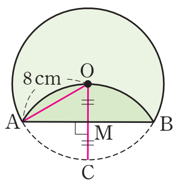
STEP 3 **쓱쓱 서술형 완성하기** P. 54~55

〈과정은 풀이 참조〉

따라 해보자	유제 1 $8\sqrt{3}$ cm	유제 2 $(18+6\sqrt{2})$ cm
연습해 보자	1 $\frac{25}{2}$	2 16π cm^2
	3 30 cm	4 $(60-9\pi)$ cm^2

따라 해보자

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



$\overline{OM}=\frac{1}{2}\overline{OC}=\frac{1}{2}\times 8$

$=4(\text{cm})$ … (ⅰ)

2단계 $\overline{OA}$를 그으면 $\overline{OA}=8$ cm이므로

△OAM에서

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

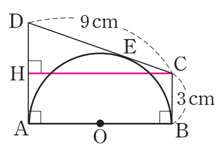
3단계 ∴ $\overline{AB}=2\overline{AM}=2\times 4\sqrt{3}=8\sqrt{3}(\text{cm})$ … (ⅲ)

채점 기준	비율
(ⅰ) 점 O와 $\overline{AB}$ 사이의 거리 구하기	40 %
(ⅱ) 점 A와 $\overline{AB}$의 중점 사이의 거리 구하기	30 %
(ⅲ) $\overline{AB}$의 길이 구하기	30 %

유제 2 1단계 $\overline{CE}=\overline{CB}=3$ cm이므로

$\overline{AD}=\overline{DE}=\overline{CD}-\overline{CE}=9-3=6(\text{cm})$ … (ⅰ)

2단계 오른쪽 그림과 같이 점 C에서 $\overline{AD}$에 내린 수선의 발을 H라고 하면



$\overline{DH}=\overline{AD}-\overline{AH}$

$=6-3=3(\text{cm})$

△DHC에서 $\overline{HC}=\sqrt{9^2-3^2}=6\sqrt{2}(\text{cm})$

∴ $\overline{AB}=\overline{HC}=6\sqrt{2}$ cm … (ⅱ)

3단계 ∴ (□ABCD의 둘레의 길이)

$=6\sqrt{2}+3+9+6$

$=18+6\sqrt{2}(\text{cm})$ … (ⅲ)

채점 기준	비율
(ⅰ) $\overline{AD}$의 길이 구하기	40 %
(ⅱ) $\overline{AB}$의 길이 구하기	40 %
(ⅲ) □ABCD의 둘레의 길이 구하기	20 %

연습해 보자

1 $\overline{BD}=\overline{AD}=10$ cm … (ⅰ)

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

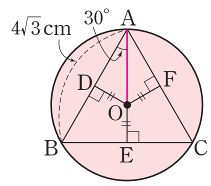
$\overline{OD}=x-5(\text{cm})$ … (ⅱ)

△ODB에서 $(x-5)^2+10^2=x^2$ … (ⅲ)

$10x=125$ ∴ $x=\frac{25}{2}$ … (ⅳ)

채점 기준	비율
(ⅰ) $\overline{BD}$의 길이 구하기	30 %
(ⅱ) $\overline{OD}$의 길이를 x를 사용하여 나타내기	20 %
(ⅲ) x에 대한 식 세우기	30 %
(ⅳ) x의 값 구하기	20 %

2 $\overline{OD}=\overline{OE}=\overline{OF}$이므로



$\overline{AB}=\overline{BC}=\overline{CA}$

즉, △ABC는 정삼각형이므로

∠BAC$=60°$ … (ⅰ)

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$를 그으면

△ADO와 △AFO에서

∠ADO$=$∠AFO$=90°$, $\overline{OA}$는 공통, $\overline{OD}=\overline{OF}$

즉, △ADO≡△AFO(RHS 합동)이므로

∠OAD$=$∠OAF$=\frac{1}{2}$∠BAC$=\frac{1}{2}\times 60°=30°$

이때 $\overline{AD}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times 4\sqrt{3}=2\sqrt{3}(\text{cm})$이므로

△ADO에서

$\overline{OA}=\frac{\overline{AD}}{\cos 30°}=2\sqrt{3}\times\frac{2}{\sqrt{3}}=4(\text{cm})$ … (ⅱ)

∴ (원 O의 넓이)$=\pi\times 4^2=16\pi(\text{cm}^2)$ … (ⅲ)

채점 기준	비율
(ⅰ) ∠BAC의 크기 구하기	30 %
(ⅱ) $\overline{OA}$의 길이 구하기	50 %
(ⅲ) 원 O의 넓이 구하기	20 %

3 $\overline{OP}=\overline{OT}=8$ cm이므로

$\overline{OC}=8+9=17(\text{cm})$

∠CTO$=90°$이므로

△CTO에서

$\overline{CT}=\sqrt{17^2-8^2}=15(\text{cm})$ … (ⅰ)

∴ $\overline{CT'}=\overline{CT}=15$ cm … (ⅱ)

따라서 $\overline{AP}=\overline{AT}$, $\overline{BP}=\overline{BT'}$이므로

(△ABC의 둘레의 길이)$=\overline{AC}+\overline{AB}+\overline{BC}$

$=\overline{AC}+(\overline{AP}+\overline{BP})+\overline{BC}$

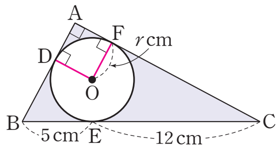
$=(\overline{AC}+\overline{AT})+(\overline{BT'}+\overline{BC})$

$=\overline{CT}+\overline{CT'}$

$=15+15=30(\text{cm})$ … (ⅲ)

채점 기준	비율
(ⅰ) $\overline{CT}$의 길이 구하기	30 %
(ⅱ) $\overline{CT'}$의 길이 구하기	20 %
(ⅲ) △ABC의 둘레의 길이 구하기	50 %

4 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OD}$, $\overline{OF}$를 긋고 원 O의 반지름의 길이를 r cm라고 하면



□ADOF는 정사각형이므로

$\overline{AD}=\overline{AF}=r$ cm

$\overline{BD}=\overline{BE}=5$ cm, $\overline{CF}=\overline{CE}=12$ cm이므로

△ABC에서

$(r+5)^2+(r+12)^2=(5+12)^2$ … (i)

$2r^2+34r-120=0$, $r^2+17r-60=0$

$(r+20)(r-3)=0$

이때 $r>0$이므로 $r=3$ … (ii)

∴ (색칠한 부분의 넓이)$=$△ABC$-$(원 O의 넓이)

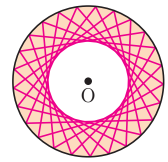
$=\frac{1}{2}\times(3+5)\times(3+12)-\pi\times3^2$

$=60-9\pi(\text{cm}^2)$ … (iii)

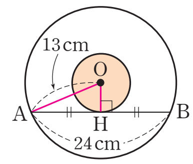
채점 기준	비율
(i) 원 O의 반지름의 길이를 구하는 식 세우기	40 %
(ii) 원 O의 반지름의 길이 구하기	30 %
(iii) 색칠한 부분의 넓이 구하기	30 %

예술 속 수학 P. 56

답 25π cm^2



한 원에서 길이가 같은 현들은 원의 중심으로부터 같은 거리에 있다. 이때 한 점으로부터 일정한 거리에 있는 점들의 모임이 원이므로 한 원에서 한 현을 원을 따라 한 바퀴 돌리면 현이 지나가지 않는 부분은 원 모양이 된다.



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

$\overline{AH}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times24=12(\text{cm})$

△OAH에서

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

따라서 원 O의 내부에서 나무 막대가 지나가지 않는 부분의 넓이는

$\pi\times5^2=25\pi(\text{cm}^2)$

1 원주각

P. 60

개념 확인 이등변, AOB

필수 문제 1 (1) $60°$ (2) $80°$ (3) $110°$

$\angle APB=\frac{1}{2}\angle AOB$이므로

(1) $\angle x=\frac{1}{2}\times 120°=60°$

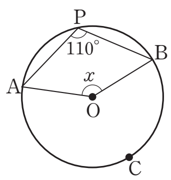
(2) $\angle x=2\times 40°=80°$

(3) $\angle x=2\times 55°=110°$

1-1 $140°$

오른쪽 그림에서 $\overparen{ACB}$에 대한 중심각의 크기가 $2\times 110°=220°$이므로

$\angle x=360°-220°=140°$



P. 61

필수 문제 2 (1) $\angle x=60°$, $\angle y=45°$
(2) $\angle x=80°$, $\angle y=160°$

(1) $\angle x=\angle DBC=60°$

$\angle y=\angle ADB=45°$

(2) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BQ}$를 그으면

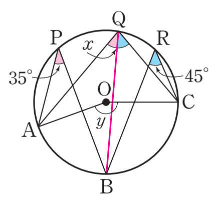
$\angle AQB=\angle APB=35°$

$\angle BQC=\angle BRC=45°$

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

$=35°+45°=80°$

$\therefore\ \angle y=2\angle x=2\times 80°=160°$



다른 풀이

오른쪽 그림과 같이 $\overline{BO}$를 그으면

$\angle AOB=2\angle APB$

$=2\times 35°=70°$

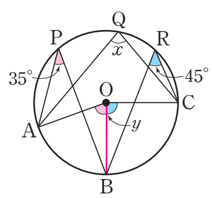
$\angle BOC=2\angle BRC$

$=2\times 45°=90°$

$\therefore\ \angle y=\angle AOB+\angle BOC$

$=70°+90°=160°$

$\therefore\ \angle x=\frac{1}{2}\angle y=\frac{1}{2}\times 160°=80°$



2-1 (1) $78°$ (2) $50°$

(1) $\angle AQB=\angle APB=50°$이므로

$\triangle QRB$에서 $\angle x=50°+28°=78°$

(2) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BQ}$를 그으면

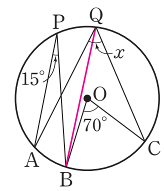
$\angle AQB=\angle APB=15°$

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

$=\frac{1}{2}\times 70°=35°$

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

$=15°+35°=50°$



필수 문제 3 (1) $34°$ (2) $30°$

(1) $\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로 $\angle ACB=90°$

$\therefore\ \angle DCB=\angle ACB-\angle ACD$

$=90°-56°=34°$

$\therefore\ \angle x=\angle DCB=34°$

(2) $\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로 $\angle ACB=90°$

$\angle DCB=\frac{1}{2}\angle DOB=\frac{1}{2}\times 120°=60°$

$\therefore\ \angle x=\angle ACB-\angle DCB=90°-60°=30°$

3-1 $43°$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{AE}$를 그으면

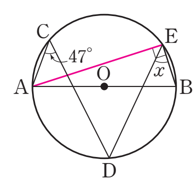
$\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로

$\angle AEB=90°$

$\angle AED=\angle ACD=47°$

$\therefore\ \angle x=\angle AEB-\angle AED$

$=90°-47°=43°$



P. 62

개념 확인 AOB, CQD

필수 문제 4 (1) 30 (2) 9 (3) 24

(1) 길이가 같은 호에 대한 원주각의 크기는 같으므로

$x=30$

(2) 크기가 같은 원주각에 대한 호의 길이는 같으므로

$x=9$

(3) 호의 길이는 그 호에 대한 원주각의 크기에 정비례하므로

$8 : x=25° : 75°$ $\therefore\ x=24$

4-1 $54°$

$\angle ACD=\angle ABD=56°$

$\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{BC}$이므로 $\angle ADB=\angle BDC=35°$

따라서 $\triangle ACD$에서

$\angle CAD=180°-(35°+35°+56°)=54°$

4-2 $\angle x=40°$, $\angle y=60°$, $\angle z=80°$

$\angle x : \angle y : \angle z=\overset{\frown}{AB} : \overset{\frown}{BC} : \overset{\frown}{CA}=2:3:4$이고

$\angle x+\angle y+\angle z=180°$이므로

$\angle x=180°\times\dfrac{2}{2+3+4}=40°$,

$\angle y=180°\times\dfrac{3}{2+3+4}=60°$,

$\angle z=180°\times\dfrac{4}{2+3+4}=80°$

STEP 1 **쏙쏙 개념 익히기** P. 63~64

1 (1) $50°$ (2) $105°$	**2** $4\,cm^2$	**3** $110°$
4 $70°$	**5** (1) $35°$ (2) $70°$	**6** ㄴ, ㄷ
7 $10\,cm$	**8** $60°$	**9** $67°$
10 $64°$		

1 (1) $\angle x=\dfrac{1}{2}\times(360°-260°)=50°$

(2) $\angle x=\dfrac{1}{2}\times(360°-150°)=105°$

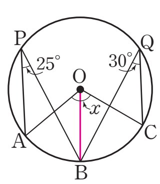
2 $\angle AOB=2\angle APB=2\times75°=150°$

이때 $\overline{OA}=\overline{OB}=4\,cm$이므로

$\triangle OAB=\dfrac{1}{2}\times4\times4\times\sin(180°-150°)$

$=\dfrac{1}{2}\times4\times4\times\dfrac{1}{2}=4(cm^2)$

3 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OB}$를 그으면



$\angle AOB=2\angle APB=2\times25°=50°$

$\angle BOC=2\angle BQC=2\times30°=60°$

$\therefore \angle x=\angle AOB+\angle BOC$

$=50°+60°=110°$

4 $\angle PAO=\angle PBO=90°$이므로

□APBO에서

$\angle AOB=360°-(90°+40°+90°)=140°$

$\therefore \angle x=\dfrac{1}{2}\angle AOB=\dfrac{1}{2}\times140°=70°$

5 (1) $\angle CAD=\angle CBD=50°$이므로

$\triangle APD$에서 $\angle x+50°=85°$

$\therefore \angle x=35°$

(2) $\overline{BD}$가 원 O의 지름이므로 $\angle BCD=90°$

$\triangle BCD$에서 $\angle BDC=180°-(20°+90°)=70°$

$\therefore \angle x=\angle BDC=70°$

6 ㄱ. 알 수 없다.

ㄴ. $\overset{\frown}{AP}=\overset{\frown}{CQ}$이므로 $\angle ABP=\angle CDQ$

ㄷ. $\angle APB=\angle CQD$, $\angle ABP=\angle CDQ$이므로

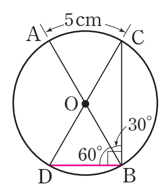
$\angle BAP=180°-(\angle APB+\angle ABP)$

$=180°-(\angle CQD+\angle CDQ)$

$=\angle DCQ$

따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄷ이다.

7 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$를 그으면



$\overline{CD}$가 원 O의 지름이므로

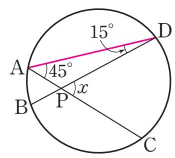
$\angle CBD=90°$

$\therefore \angle ABD=90°-30°=60°$

$\overset{\frown}{AC} : \overset{\frown}{AD}=\angle ABC : \angle ABD$이므로

$5 : \overset{\frown}{AD}=30° : 60°$ $\quad\therefore \overset{\frown}{AD}=10(cm)$

8 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}$를 그으면



($\overset{\frown}{AB}$에 대한 원주각의 크기)

$=\angle ADB=180°\times\dfrac{1}{12}=15°$

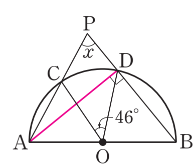
($\overset{\frown}{CD}$에 대한 원주각의 크기)

$=\angle CAD=180°\times\dfrac{1}{4}=45°$

따라서 $\triangle APD$에서

$\angle x=45°+15°=60°$

9 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}$를 그으면



$\overline{AB}$가 반원 O의 지름이므로

$\angle ADB=90°$

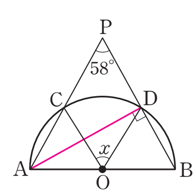
$\angle CAD=\dfrac{1}{2}\angle COD$

$=\dfrac{1}{2}\times46°=23°$

따라서 $\triangle PAD$에서

$\angle x=180°-(23°+90°)=67°$

10 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}$를 그으면



$\overline{AB}$가 반원 O의 지름이므로

$\angle ADB=90°$

$\triangle PAD$에서

$\angle PAD=180°-(58°+90°)=32°$

$\therefore \angle x=2\angle CAD=2\times32°=64°$

2 원주각의 여러 성질

P. 65

개념 확인 ㄱ, ㄷ

ㄱ. $\overline{CD}$에 대하여 $\angle CAD=\angle CBD=45^\circ$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.

ㄴ. $\overline{BC}$에 대하여 $\angle BAC\neq\angle BDC$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있지 않다.

ㄷ. $\triangle DBC$에서 $\angle BDC=180^\circ-(50^\circ+60^\circ)=70^\circ$
즉, $\overline{BC}$에 대하여 $\angle BAC=\angle BDC=70^\circ$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.

따라서 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있는 것은 ㄱ, ㄷ이다.

필수 문제 1 (1) 100° (2) 40°

(1) 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있으려면
$\angle BDC=\angle BAC=40^\circ$
$\triangle DEC$에서 $\angle x=40^\circ+60^\circ=100^\circ$

(2) 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있으려면
$\angle DBC=\angle DAC=70^\circ$
$\triangle DEB$에서 $\angle x+30^\circ=70^\circ$
$\therefore \angle x=40^\circ$

1-1 20°

네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있으려면
$\angle BDC=\angle BAC=50^\circ$
$\triangle DEC$에서 $\angle x+50^\circ=70^\circ$
$\therefore \angle x=20^\circ$

1-2 75°

네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있으려면
$\angle ADB=\angle ACB=45^\circ$
$\angle BDC=\angle ADC-\angle ADB$
$=120^\circ-45^\circ=75^\circ$
$\therefore \angle x=\angle BDC=75^\circ$

P. 66

개념 확인 x, y, 360, 180

필수 문제 2 (1) $\angle x=100^\circ$, $\angle y=70^\circ$
(2) $\angle x=85^\circ$, $\angle y=95^\circ$
(3) $\angle x=100^\circ$, $\angle y=86^\circ$

□ABCD가 원에 내접하므로

(1) $\angle x+80^\circ=180^\circ$에서
$\angle x=100^\circ$
$\angle y+110^\circ=180^\circ$에서
$\angle y=70^\circ$

(2) $\triangle ABC$에서
$\angle x=180^\circ-(45^\circ+50^\circ)=85^\circ$
$\angle x+\angle y=180^\circ$에서
$\angle y=180^\circ-85^\circ=95^\circ$

(3) $\angle x=\angle BAD=100^\circ$
$\angle y=\angle ADE=86^\circ$

2-1 (1) $\angle x=45^\circ$, $\angle y=85^\circ$
(2) $\angle x=80^\circ$, $\angle y=80^\circ$
(3) $\angle x=55^\circ$, $\angle y=110^\circ$

(1) $\angle x=\angle CBD=45^\circ$
□ABCD가 원에 내접하므로
$\angle BAD+\angle y=180^\circ$에서
$\angle y=180^\circ-(50^\circ+45^\circ)=85^\circ$

다른 풀이

$\angle x=\angle CBD=45^\circ$
$\angle BDC=\angle BAC=50^\circ$이므로
$\triangle BCD$에서 $\angle y=180^\circ-(50^\circ+45^\circ)=85^\circ$

(2) $\triangle BCD$에서 $\angle x=38^\circ+42^\circ=80^\circ$
□ABCD가 원에 내접하므로
$\angle y=\angle x=80^\circ$

(3) □ABCD가 원에 내접하므로
$\angle x=\angle BCE=55^\circ$
$\angle y=2\angle x=2\times55^\circ=110^\circ$

2-2 65°

$\triangle APB$에서
$30^\circ+\angle PAB=95^\circ$ $\therefore \angle PAB=65^\circ$
□ABCD가 원에 내접하므로
$\angle x=\angle PAB=65^\circ$

다른 풀이

□ABCD가 원에 내접하므로
$\angle ADC+95^\circ=180^\circ$ $\therefore \angle ADC=85^\circ$
따라서 $\triangle PCD$에서 $\angle x=180^\circ-(30^\circ+85^\circ)=65^\circ$

P. 67

필수 문제 3 ①, ④

① $\angle A+\angle C=180^\circ$이므로 □ABCD는 원에 내접한다.

② $\angle BAC+40^\circ=110^\circ$ $\therefore \angle BAC=70^\circ$
즉, $\angle BAC\neq\angle BDC$이므로 □ABCD는 원에 내접하지 않는다.

③ $\angle BAD=180^\circ-75^\circ=105^\circ$
즉, $\angle BAD\neq\angle DCE$이므로 □ABCD는 원에 내접하지 않는다.

④ 등변사다리꼴이므로 원에 내접한다.

⑤ $\angle A+\angle C\neq180^\circ$이므로 □ABCD는 원에 내접하지 않는다.

따라서 □ABCD가 원에 내접하는 것은 ①, ④이다.

3-1 ③, ④

③ $\angle A+\angle BCD=75^\circ+105^\circ=180^\circ$이므로 □ABCD는 원에 내접한다.

④ $\angle A=\angle DCE=75^\circ$이므로 □ABCD는 원에 내접한다.

따라서 옳은 것은 ③, ④이다.

3-2 115°

$\triangle ABC$에서 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로

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

□ABCD가 원에 내접하려면

$\angle B+\angle D=180^\circ$이어야 하므로

$\angle D=180^\circ-65^\circ=115^\circ$

STEP 1 **쏙쏙 개념 익히기** P. 68~69

1 ⑤ **2** 85°

3 (1) $\angle x=64^\circ$, $\angle y=86^\circ$ (2) $\angle x=60^\circ$, $\angle y=25^\circ$

(3) $\angle x=40^\circ$, $\angle y=110^\circ$

4 105° **5** 45° **6** ⑤

7 (1) 84° (2) 75° **8** 65° **9** 56°

1 ① $\angle BAC\neq\angle BDC$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있지 않다.

② $\triangle DPB$에서 $\angle DBC=30^\circ+35^\circ=65^\circ$

즉, $\angle DAC\neq\angle DBC$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있지 않다.

③ $\angle BDC+80^\circ=110^\circ$ $\therefore \angle BDC=30^\circ$

즉, $\angle BAC\neq\angle BDC$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있지 않다.

④ $\angle BDC+30^\circ=120^\circ$ $\therefore \angle BDC=90^\circ$

즉, $\angle BAC\neq\angle BDC$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있지 않다.

⑤ $\angle ABD=180^\circ-(60^\circ+80^\circ)=40^\circ$

즉, $\angle ABD=\angle ACD$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.

따라서 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있는 것은 ⑤이다.

2 $\angle BAC=\angle BDC=50^\circ$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.

즉, $\angle ADB=\angle ACB=35^\circ$이고

$\triangle ABD$에서 $\overline{AB}=\overline{AD}$이므로

$\angle ABD=\angle ADB=35^\circ$

따라서 $\triangle ABP$에서

$\angle x=50^\circ+35^\circ=85^\circ$

3 (1) $\triangle APB$에서

$\angle ABP+30^\circ=94^\circ$ $\therefore \angle ABP=64^\circ$

이때 □ABCD가 원에 내접하므로

$\angle x=\angle ABP=64^\circ$

또 $94^\circ+\angle y=180^\circ$ $\therefore \angle y=86^\circ$

다른 풀이

□ABCD가 원에 내접하므로

$94^\circ+\angle y=180^\circ$ $\therefore \angle y=86^\circ$

따라서 $\triangle DPC$에서

$\angle x=180^\circ-(30^\circ+86^\circ)=64^\circ$

(2) $\angle BDC=\angle BAC=40^\circ$

□ABCD가 원에 내접하므로

$\angle ADC=\angle ABE=100^\circ$에서

$\angle x+40^\circ=100^\circ$ $\therefore \angle x=60^\circ$

또 $\angle BAD+\angle BCD=180^\circ$에서

$40^\circ+\angle y+115^\circ=180^\circ$ $\therefore \angle y=25^\circ$

(3) $\overline{BC}$가 반원 O의 지름이므로

$\angle BAC=90^\circ$

□ABCD가 원에 내접하므로

$\angle BAD=130^\circ$에서

$90^\circ+\angle x=130^\circ$ $\therefore \angle x=40^\circ$

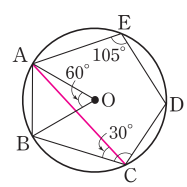
$\triangle ABC$에서

$\angle ABC=180^\circ-(90^\circ+20^\circ)=70^\circ$

따라서 □ABCD에서

$70^\circ+\angle y=180^\circ$ $\therefore \angle y=110^\circ$

4 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면



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

$=\frac{1}{2}\times60^\circ=30^\circ$

□ACDE가 원 O에 내접하므로

$105^\circ+\angle ACD=180^\circ$ $\therefore \angle ACD=75^\circ$

$\therefore \angle BCD=\angle ACB+\angle ACD$

$=30^\circ+75^\circ=105^\circ$

5 $\triangle APD$에서

$\angle PAD+35^\circ=75^\circ$ $\therefore \angle PAD=40^\circ$

□ABCD가 원에 내접하려면

$\angle BAD+\angle BCD=180^\circ$이어야 하므로

$(\angle x+40^\circ)+95^\circ=180^\circ$

$\therefore \angle x=45^\circ$

6 ② $\angle PAB+\angle PDC=\angle PAB+\angle PQB=180^\circ$

③ $\angle PAB=\angle PQC=\angle PDE$

④ $\angle PAB=\angle PDE$(엇각)이므로 $\overline{AB}/\!/\overline{CD}$

따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

7 (1) □ABQP가 원 O에 내접하므로

$\angle PQC = \angle PAB = 96°$

또 □PQCD가 원 O′에 내접하므로

$\angle x + \angle PQC = 180°$

$\therefore \angle x = 180° - 96° = 84°$

(2) □ABQP가 원 O에 내접하므로

$\angle PQD = \angle PAB = 75°$

$\therefore \angle x = \angle PQD = 75°$

8 □ABCD가 원에 내접하므로

$\angle CDQ = \angle ABC = \angle x$

△PBC에서

$\angle PCQ = \angle x + 30°$

△DCQ에서

$\angle x + (\angle x + 30°) + 20° = 180°$

$2\angle x = 130° \qquad \therefore \angle x = 65°$

9 □ABCD가 원에 내접하므로

$\angle QAB = \angle DCB = \angle x$

△PBC에서 $\angle PBQ = \angle x + 24°$

△AQB에서 $\angle x + 44° + (\angle x + 24°) = 180°$

$2\angle x = 112° \qquad \therefore \angle x = 56°$

3 원의 접선과 현이 이루는 각

P. 70

개념 확인 90, 90, 90

필수 문제 1 (1) $\angle x = 30°$, $\angle y = 115°$

(2) $\angle x = 64°$, $\angle y = 52°$

(3) $\angle x = 35°$, $\angle y = 35°$

(2) $\angle BCA = \angle BAT = 64°$

△ABC는 이등변삼각형이므로

$\angle x = \angle BCA = 64°$

따라서 △ABC에서

$\angle y = 180° - (64° + 64°) = 52°$

(3) △CDA에서 $45° + \angle x = 80°$

$\therefore \angle x = 35°$

$\therefore \angle y = \angle x = 35°$

1-1 20°

$\overline{BC}$가 원 O의 지름이므로 $\angle BAC = 90°$

$\angle BCA = \angle BAT = 70°$

따라서 △ACB에서

$\angle ABC = 180° - (90° + 70°) = 20°$

P. 71

개념 확인 (1) BTQ, DCT

(2) CTQ, BAT

필수 문제 2 (1) 70° (2) 70° (3) 70° (4) $\overline{CD}$

(1) $\angle ATP = \angle ABT = 70°$

(2) $\angle CTQ = \angle ATP = 70°$(맞꼭지각)

(3) $\angle CDT = \angle CTQ = 70°$

(4) $\angle ABT = \angle CDT$, 즉 엇각의 크기가 같으므로 $\overline{AB}$와 평행한 선분은 $\overline{CD}$이다.

2-1 $\angle x = 50°$, $\angle y = 50°$

$\angle x = \angle ATP = 50°$

$\angle y = \angle DTP = 50°$

STEP 1 **쏙쏙 개념 익히기** P. 72

1 64°	**2** ③	**3** 46°	**4** 63°
5 65°			

1 $\angle ACB = \frac{1}{2}\angle AOB = \frac{1}{2} \times 128° = 64°$

$\therefore \angle x = \angle ACB = 64°$

2 □ABCD가 원에 내접하므로

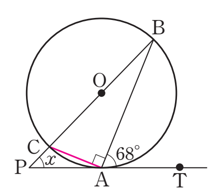
$105° + \angle BCD = 180° \qquad \therefore \angle BCD = 75°$

△BCD에서

$\angle DBC = 180° - (75° + 44°) = 61°$

$\therefore \angle x = \angle DBC = 61°$

3 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면



$\overline{BC}$가 원 O의 지름이므로

$\angle BAC = 90°$

$\angle BCA = \angle BAT = 68°$

△ABC에서

$\angle ABC = 180° - (90° + 68°) = 22°$

따라서 △ABP에서

$\angle x + 22° = 68° \qquad \therefore \angle x = 46°$

4 △BED는 $\overline{BD} = \overline{BE}$인 이등변삼각형이므로

$\angle DEB = \frac{1}{2} \times (180° - 46°) = 67°$

$\therefore \angle DFE = \angle DEB = 67°$

따라서 △DEF에서

$\angle x = 180° - (50° + 67°) = 63°$

개념편

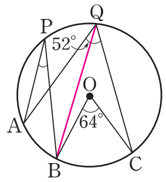
5 □ABCD가 원 O에 내접하므로
$\angle CDT=\angle ABC=60^\circ$
$\therefore\ \angle CTQ=\angle CDT=60^\circ$
$\therefore\ \angle ATB=180^\circ-(60^\circ+55^\circ)=65^\circ$

STEP 2 **탄탄 단원 다지기** P. 73~75

1 ⑤	**2** ①	**3** ①	**4** 114°	**5** $\frac{\sqrt{7}}{4}$
6 70°	**7** 22°	**8** ③	**9** ④	**10** ③
11 ②	**12** 160°	**13** ㄱ, ㄹ, ㅂ		
14 $\angle x=35^\circ$, $\angle y=80^\circ$			**15** 60°	**16** ③
17 ⑤	**18** 38°	**19** 62°	**20** ④	

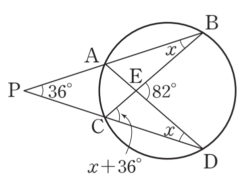
1 $\angle AOB=2\angle APB=2\times50^\circ=100^\circ$이고
$\triangle OAB$에서 $\overline{OA}=\overline{OB}$이므로
$\angle OAB=\angle OBA=\frac{1}{2}\times(180^\circ-100^\circ)=40^\circ$

2 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BQ}$를 그으면



$\angle BQC=\frac{1}{2}\angle BOC=\frac{1}{2}\times64^\circ=32^\circ$
이므로
$\angle AQB=\angle AQC-\angle BQC$
$=52^\circ-32^\circ=20^\circ$
$\therefore\ \angle APB=\angle AQB=20^\circ$

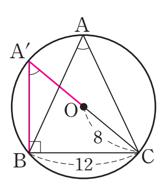
3 $\angle ADC=\angle ABC=\angle x$



$\triangle BPC$에서 $\angle BCD=\angle x+36^\circ$
$\triangle ECD$에서
$(\angle x+36^\circ)+\angle x=82^\circ$
$2\angle x=46^\circ \qquad \therefore\ \angle x=23^\circ$

4 $\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로 $\angle ACB=90^\circ$
$\triangle ABC$에서 $\angle CBA=180^\circ-(32^\circ+90^\circ)=58^\circ$
$\angle BDC=\angle BAC=32^\circ$이므로
$\triangle DBP$에서 $32^\circ+\angle DBP=88^\circ$
$\therefore\ \angle DBP=56^\circ$
$\therefore\ \angle CBD=\angle CBA+\angle DBP=58^\circ+56^\circ=114^\circ$

5 오른쪽 그림과 같이 $\overline{CO}$의 연장선이 원 O와 만나는 점을 A′이라 하고 $\overline{A'B}$를 그으면 $\overline{A'C}$가 원 O의 지름이므로

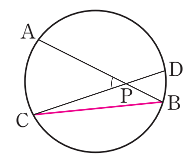


$\angle A'BC=90^\circ$
$\overline{A'C}=2\times8=16$이므로
$\triangle A'BC$에서 $\overline{A'B}=\sqrt{16^2-12^2}=4\sqrt{7}$
$\therefore\ \cos A=\cos A'=\frac{\overline{A'B}}{\overline{A'C}}=\frac{4\sqrt{7}}{16}=\frac{\sqrt{7}}{4}$

6 $\overline{PA}$가 원 O의 지름이므로 $\angle PCA=90^\circ$
$\triangle PAC$에서 $\angle APC=180^\circ-(50^\circ+90^\circ)=40^\circ$
이때 $\widehat{AB}=\widehat{BC}$이므로
$\angle APB=\angle BPC=\frac{1}{2}\angle APC=\frac{1}{2}\times40^\circ=20^\circ$
따라서 $\triangle PAQ$에서 $\angle x=50^\circ+20^\circ=70^\circ$

7 ($\widehat{AB}$에 대한 원주각의 크기)$=\frac{1}{2}\angle AOB$
$=\frac{1}{2}\times110^\circ=55^\circ$
호의 길이는 그 호에 대한 원주각의 크기에 정비례하므로
$10:4=55^\circ:\angle CED \qquad \therefore\ \angle CED=22^\circ$

8 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BC}$를 그으면

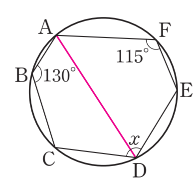


$\triangle PCB$에서
$\angle APC=\angle PBC+\angle PCB$
이때 원의 둘레의 길이는
$2\pi\times8=16\pi(\text{cm})$이므로
$(\widehat{AC}+\widehat{BD})$: (원의 둘레의 길이)$=\angle APC:180^\circ$에서
$4\pi:16\pi=\angle APC:180^\circ$
$\therefore\ \angle APC=45^\circ$

9 ① $\angle ACB=\angle ADB=30^\circ$
② $\triangle ABC$에서 $\angle BAC=180^\circ-(75^\circ+40^\circ)=65^\circ$
$\therefore\ \angle BAC=\angle BDC$
③ $\angle BAC=\angle BDC=90^\circ$
④ $\angle BAC=\angle BDC$ 또는 $\angle ABD=\angle ACD$임을 알 수 없다.
⑤ $\angle ABD=180^\circ-(80^\circ+60^\circ)=40^\circ$
$\therefore\ \angle ABD=\angle ACD=40^\circ$
따라서 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있지 않은 것은 ④이다.

10 $\triangle OBC$에서 $\overline{OB}=\overline{OC}$이므로 $\angle OCB=\angle OBC=40^\circ$
$\angle BOC=180^\circ-(40^\circ+40^\circ)=100^\circ$
$\therefore\ \angle x=\frac{1}{2}\angle BOC=\frac{1}{2}\times100^\circ=50^\circ$
□ABCD가 원 O에 내접하므로
$\angle y=\angle BAD=50^\circ+30^\circ=80^\circ$
$\therefore\ \angle x+\angle y=50^\circ+80^\circ=130^\circ$

11 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}$를 그으면



□ABCD가 원에 내접하므로
$130^\circ+\angle ADC=180^\circ$
$\therefore\ \angle ADC=50^\circ$
□ADEF가 원에 내접하므로
$\angle ADE+115^\circ=180^\circ$
$\therefore\ \angle ADE=65^\circ$
$\therefore\ \angle x=\angle ADC+\angle ADE=50^\circ+65^\circ=115^\circ$

12 □ABQP가 원 O에 내접하므로
$\angle PQC=\angle PAB=100^\circ$
□PQCD가 원 O′에 내접하므로
$100^\circ+\angle PDC=180^\circ$　　$\therefore \angle PDC=80^\circ$
$\therefore \angle PO'C=2\angle PDC=2\times 80^\circ=160^\circ$

13 ㄱ. 마주 보는 두 각의 크기의 합이 180°이므로 □ABCD는 원에 내접한다.
ㄹ. $\overline{BC}$에 대하여 같은 쪽에 있는 두 각의 크기가 같으므로 □ABCD는 원에 내접한다.
ㅂ. 한 외각의 크기가 그 외각과 이웃한 내각에 대한 대각의 크기와 같으므로 □ABCD는 원에 내접한다.
따라서 □ABCD가 원에 내접하도록 하는 조건으로 옳은 것은 ㄱ, ㄹ, ㅂ이다.

14 □ABCD가 원에 내접하려면
$\angle BAC=\angle BDC=65^\circ$
$\angle BAD=\angle DCE$에서 $65^\circ+\angle x=100^\circ$
$\therefore \angle x=35^\circ$
$\angle DBC=\angle x=35^\circ$이므로
$\triangle PBC$에서 $\angle y=35^\circ+45^\circ=80^\circ$

15 $\angle CBT=\angle CAB=180^\circ\times\dfrac{5}{4+5+6}=60^\circ$

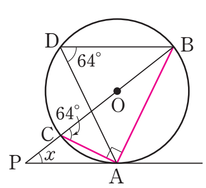
16 $\angle BDA=\angle BAT=75^\circ$
□ABCD가 원 O에 내접하므로
$95^\circ+\angle DAB=180^\circ$　　$\therefore \angle DAB=85^\circ$
$\triangle BDA$에서
$\angle ABD=180^\circ-(75^\circ+85^\circ)=20^\circ$

17 $\angle ABP=\angle ADB=38^\circ$이고
□ABCD가 원 O에 내접하므로
$\angle DAB+108^\circ=180^\circ$　　$\therefore \angle DAB=72^\circ$
$\triangle APB$에서 $\angle x+38^\circ=72^\circ$　　$\therefore \angle x=34^\circ$

다른 풀이

$\angle DBP=\angle DCB=108^\circ$이므로
$\triangle DPB$에서 $\angle x=180^\circ-(38^\circ+108^\circ)=34^\circ$

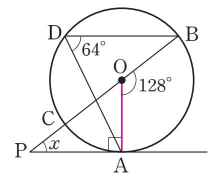
18 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AB}$, $\overline{AC}$를 그으면



$\overline{BC}$가 원 O의 지름이므로
$\angle BAC=90^\circ$
$\angle BCA=\angle BDA=64^\circ$
$\triangle BCA$에서
$\angle CBA=180^\circ-(90^\circ+64^\circ)=26^\circ$
$\therefore \angle CAP=\angle CBA=26^\circ$
따라서 $\triangle CPA$에서 $\angle x+26^\circ=64^\circ$
$\therefore \angle x=38^\circ$

다른 풀이

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$를 그으면



$\angle BOA=2\angle BDA$
$=2\times 64^\circ=128^\circ$
$\overrightarrow{PA}$가 원 O의 접선이므로
$\angle OAP=90^\circ$
따라서 $\triangle OPA$에서 $\angle x+90^\circ=128^\circ$
$\therefore \angle x=38^\circ$

19 $\angle DEB=\angle DFE=55^\circ$
$\triangle BED$는 $\overline{BD}=\overline{BE}$인 이등변삼각형이므로
$\angle BDE=\angle DEB=55^\circ$
$\therefore \angle DBE=180^\circ-(55^\circ+55^\circ)=70^\circ$
따라서 $\triangle ABC$에서
$\angle x=180^\circ-(48^\circ+70^\circ)=62^\circ$

20 ③ ①, ②에서 $\angle ABT=\angle DCT$(동위각)이므로 $\overline{AB}/\!/\overline{CD}$
⑤ $\angle BAT=\angle CTQ$, $\angle CDT=\angle CTQ$이므로 $\angle BAT=\angle CDT$
따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

STEP 3 쓱쓱 서술형 완성하기　　P. 76~77

〈과정은 풀이 참조〉

따라 해보자　유제 1　36 cm　　유제 2　215°

연습해 보자　**1**　54°　　**2**　59°
3　36°　　**4**　$6\sqrt{3}$ cm

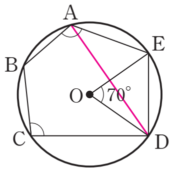
따라 해보자

유제 1 1단계 $\triangle APD$에서 $\angle PAD+40^\circ=85^\circ$
$\therefore \angle PAD=45^\circ$　　… (i)

2단계 원의 둘레의 길이를 x cm라고 하면
$\overparen{CD}:x=\angle CAD:180^\circ$이므로
$9:x=45^\circ:180^\circ$　　… (ii)
$\therefore x=36$
따라서 원의 둘레의 길이는 36 cm이다.　　… (iii)

채점 기준	비율
(i) $\angle PAD$의 크기 구하기	40 %
(ii) 호의 길이와 원주각의 크기에 대한 비례식 세우기	40 %
(iii) 원의 둘레의 길이 구하기	20 %

유제 2 (1단계) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}$를 그으면



$\angle DAE=\frac{1}{2}\angle DOE$

$=\frac{1}{2}\times 70^\circ$

$=35^\circ$ … (i)

(2단계) □ABCD가 원 O에 내접하므로

$\angle BAD+\angle C=180^\circ$ … (ii)

(3단계) $\therefore\ \angle A+\angle C=(\angle BAD+\angle DAE)+\angle C$

$=(\angle BAD+\angle C)+\angle DAE$

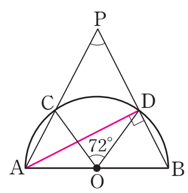
$=180^\circ+35^\circ$

$=215^\circ$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) $\angle DAE$의 크기 구하기	40 %
(ii) $\angle BAD+\angle C$의 크기 구하기	40 %
(iii) $\angle A+\angle C$의 크기 구하기	20 %

연습해 보자

1 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}$를 그으면



$\overline{AB}$가 반원 O의 지름이므로

$\angle ADB=90^\circ$ … (i)

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

$=\frac{1}{2}\times 72^\circ$

$=36^\circ$ … (ii)

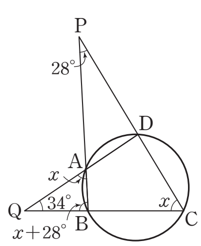
△PAD에서

$\angle P+36^\circ=90^\circ$

$\therefore\ \angle P=54^\circ$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) $\angle ADB$의 크기 구하기	35 %
(ii) $\angle CAD$의 크기 구하기	30 %
(iii) $\angle P$의 크기 구하기	35 %

2 □ABCD가 원에 내접하므로



$\angle QAB=\angle DCB=\angle x$ … (i)

△PBC에서

$\angle PBQ=\angle x+28^\circ$ … (ii)

△AQB에서

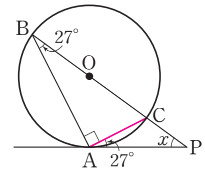
$\angle x+34^\circ+(\angle x+28^\circ)=180^\circ$

$2\angle x=118^\circ$

$\therefore\ \angle x=59^\circ$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) $\angle QAB$의 크기를 $\angle x$를 사용하여 나타내기	40 %
(ii) $\angle PBQ$의 크기를 $\angle x$를 사용하여 나타내기	40 %
(iii) $\angle x$의 크기 구하기	20 %

3 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면



$\overline{BC}$가 원 O의 지름이므로

$\angle BAC=90^\circ$ … (i)

$\angle CAP=\angle CBA=27^\circ$ … (ii)

따라서 △BAP에서

$\angle x=180^\circ-(27^\circ+90^\circ+27^\circ)=36^\circ$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) $\angle BAC$의 크기 구하기	40 %
(ii) $\angle CAP$의 크기 구하기	40 %
(iii) $\angle x$의 크기 구하기	20 %

4 $\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로

$\angle BCA=90^\circ$

△ABC와 △ACH에서

$\angle BCA=\angle CHA=90^\circ$, $\angle ABC=\angle ACH$이므로

△ABC∽△ACH(AA 닮음) … (i)

즉, $\overline{AB}:\overline{AC}=\overline{AC}:\overline{AH}$이므로

$12:\overline{AC}=\overline{AC}:9$, $\overline{AC}^2=108$

이때 $\overline{AC}>0$이므로

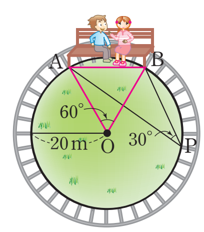
$\overline{AC}=6\sqrt{3}$(cm) … (ii)

채점 기준	비율
(i) △ABC∽△ACH임을 설명하기	50 %
(ii) $\overline{AC}$의 길이 구하기	50 %

기술 속 수학 P. 78

답 **20 m**

오른쪽 그림과 같이 의자의 양 끝 점을 각각 A, B라고 하면



$\angle AOB=2\angle APB$

$=2\times 30^\circ=60^\circ$

△AOB에서 $\overline{OA}=\overline{OB}$이므로

$\angle OAB=\angle OBA$

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

즉, △AOB는 정삼각형이므로

$\overline{AB}=\overline{OA}=20$ m

따라서 의자의 가로의 길이는 20 m이다.

1 대푯값

P. 82~83

개념 확인 (1) 평균: 5, 중앙값: 4, 최빈값: 3
(2) 평균: 14, 중앙값: 14, 최빈값: 11, 16

(1) $(\text{평균})=\dfrac{4+8+3+3+7}{5}=\dfrac{25}{5}=5$

변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면
3, 3, 4, 7, 8이므로
(중앙값)=4
3이 두 번으로 가장 많이 나타나므로
(최빈값)=3

(2) $(\text{평균})=\dfrac{16+12+11+18+16+11}{6}=\dfrac{84}{6}=14$

변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면
11, 11, 12, 16, 16, 18이므로
$(\text{중앙값})=\dfrac{12+16}{2}=14$
11과 16이 각각 두 번으로 가장 많이 나타나므로
(최빈값)=11, 16

필수 문제 1 평균: 15.9분, 중앙값: 15분, 최빈값: 13분

$(\text{평균})=\dfrac{5+6+10+13+13+17+21+22+24+28}{10}$
$=\dfrac{159}{10}=15.9(\text{분})$
중앙값은 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열할 때, 5번째와 6번째 변량의 평균이므로
$(\text{중앙값})=\dfrac{13+17}{2}=15(\text{분})$
13분이 두 번으로 가장 많이 나타나므로
(최빈값)=13분

1-1 55 kcal

$(\text{평균})=\dfrac{51+39+84+56+45}{5}=\dfrac{275}{5}=55(\text{kcal})$

1-2 중앙값: 245 mm, 최빈값: 250 mm

변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면
230, 235, 235, 240, 250, 250, 250, 255이므로
$(\text{중앙값})=\dfrac{240+250}{2}=245(\text{mm})$
250 mm가 세 번으로 가장 많이 나타나므로
(최빈값)=250 mm

1-3 액션

액션을 좋아하는 학생이 16명으로 가장 많으므로 최빈값은 액션이다.

필수 문제 2 43 kg

학생 B의 몸무게를 x kg이라고 하면 평균이 49 kg이므로
$\dfrac{39+x+52+46+65}{5}=49$
$x+202=245$ $\quad\therefore x=43$
따라서 학생 B의 몸무게는 43 kg이다.

2-1 4

주어진 자료의 최빈값이 4이므로 $a=4$
변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면
1, 2, 4, 4, 5, 8이므로
$(\text{중앙값})=\dfrac{4+4}{2}=4$

필수 문제 3 평균: 134분, 중앙값: 85분, 중앙값

$(\text{평균})=\dfrac{70+65+95+73+90+100+75+92+600+80}{10}$
$=\dfrac{1340}{10}=134(\text{분})$
변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면
65, 70, 73, 75, 80, 90, 92, 95, 100, 600이므로
$(\text{중앙값})=\dfrac{80+90}{2}=85(\text{분})$
주어진 자료에는 600과 같이 극단적인 값이 있으므로 평균보다 중앙값이 대푯값으로 더 적절하다.

3-1 최빈값, 95호

가장 많이 주문해야 할 티셔츠의 크기를 정할 때는 판매된 티셔츠의 크기 중에서 가장 많이 판매된 것을 선택해야 하므로 대푯값으로 가장 적절한 것은 최빈값이다.
이때 95호의 옷이 5개로 가장 많이 판매되었으므로
(최빈값)=95호

STEP 1 **쏙쏙 개념 익히기** P. 84

1 23 **2** 0 **3** 9 **4** 6
5 ㄱ, ㅂ

1 $(\text{평균})=\dfrac{10+6+8+9+5+3+8+8+6}{9}=\dfrac{63}{9}=7(\text{개})$

$\therefore a=7$
변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면
3, 5, 6, 6, 8, 8, 8, 9, 10이므로
(중앙값)=8개 $\quad\therefore b=8$
8개가 세 번으로 가장 많이 나타나므로
(최빈값)=8개 $\quad\therefore c=8$
$\therefore a+b+c=7+8+8=23$

2 중앙값은 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열할 때, 8번째 변량이므로
(중앙값)=5시간 $\therefore a=5$
5시간이 5명으로 가장 많으므로
(최빈값)=5시간 $\therefore b=5$
$\therefore a-b=5-5=0$

3 x를 제외한 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면
4, 7, 11, 12, 15
이때 중앙값이 10회이므로 x는 7과 11 사이에 있어야 한다.
즉, (중앙값)$=\frac{x+11}{2}=10$에서
$x+11=20 \quad \therefore x=9$

4 x의 값에 관계없이 7시간이 가장 많이 나타나므로 최빈값은 7시간이다.
이때 평균과 최빈값이 서로 같으므로 평균도 7시간이다.
즉, $\frac{6+9+10+7+x+7+4+7}{8}=7$
$x+50=56 \quad \therefore x=6$

5 ㄱ, ㅂ. 자료에 극단적인 값이 있으므로 평균을 대푯값으로 사용하기에 적절하지 않다.

2 산포도

P. 85

개념 확인 **평균: 13,**
편차: −1, 1, 2, 0, −2
(평균)$=\frac{12+14+15+13+11}{5}=\frac{65}{5}=13$
(편차)=(변량)−(평균)이므로
각 변량의 편차는 −1, 1, 2, 0, −2

필수 문제 1 (1) −1 (2) 1명
(1) 편차의 총합은 0이므로
$1+x+2+(-1)+(-1)=0 \quad \therefore x=-1$
(2) (편차)=(변량)−(평균)이므로
$-1=$(B 가구의 자녀 수)-2
$\therefore$ (B 가구의 자녀 수)$=-1+2=1$(명)

1-1 **36개**
승우가 암기한 영어 단어의 개수를 x개라고 하면
평균이 40개이고 편차가 −4개이므로
$x-40=-4 \quad \therefore x=36$
따라서 승우가 암기한 영어 단어의 개수는 36개이다.

1-2 **10**
편차의 총합은 0이므로
$1+a+0+2+(-1)+(-6)=0 \quad \therefore a=4$
형욱이가 키우는 반려견의 몸무게의 편차가 0 kg이므로 평균은 12 kg이고, 서우가 키우는 반려견의 몸무게의 편차가 −6 kg이므로
$-6=b-12 \quad \therefore b=6$
$\therefore a+b=4+6=10$

다른 풀이
형욱이가 키우는 반려견의 몸무게의 편차가 0 kg이므로 평균은 12 kg이다.
$a=16-12=4$
$-6=b-12 \quad \therefore b=6$
$\therefore a+b=4+6=10$

P. 86

개념 확인 (1) 10 (2) 2 (3) $\sqrt{2}$
(1) (평균)$=\frac{15+17+14+16+18}{5}=\frac{80}{5}=16$이므로
{(편차)^{2}의 총합}$=(-1)^2+1^2+(-2)^2+0^2+2^2=10$
(2) (분산)$=\frac{10}{5}=2$
(3) (표준편차)$=\sqrt{2}$

필수 문제 2 (1) 1 (2) 4 (3) 2회
(1) 편차의 총합은 0이므로
$-2+3+x+(-3)+0+1=0 \quad \therefore x=1$
(2) (분산)$=\frac{(-2)^2+3^2+1^2+(-3)^2+0^2+1^2}{6}=\frac{24}{6}=4$
(3) (표준편차)$=\sqrt{4}=2$(회)

2-1 $\frac{\sqrt{510}}{5}$ **g**
편차의 총합은 0이므로
$-2+(-6)+x+3+7=0 \quad \therefore x=-2$
(분산)$=\frac{(-2)^2+(-6)^2+(-2)^2+3^2+7^2}{5}=\frac{102}{5}$
$\therefore$ (표준편차)$=\sqrt{\frac{102}{5}}=\frac{\sqrt{510}}{5}$(g)

2-2 **학생 A의 표준편차: $\sqrt{2}$점,**
학생 B의 표준편차: $\frac{2\sqrt{5}}{5}$점,
학생 B
학생 A가 받은 점수에서
(평균)$=\frac{5+7+9+8+6}{5}=\frac{35}{5}=7$(점)이므로
(분산)$=\frac{(-2)^2+0^2+2^2+1^2+(-1)^2}{5}=\frac{10}{5}=2$
$\therefore$ (표준편차)$=\sqrt{2}$(점)

학생 B가 받은 점수에서

(평균)$=\frac{6+8+8+6+7}{5}=\frac{35}{5}=7$(점)이므로

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

∴ (표준편차)$=\sqrt{\frac{4}{5}}=\frac{2\sqrt{5}}{5}$(점)

따라서 표준편차가 작을수록 점수가 고르다고 할 수 있으므로 학생 B의 점수가 학생 A의 점수보다 더 고르게 나타났다.

STEP 1 **쏙쏙 개념 익히기** P. 87

1	4개	**2**	$\sqrt{3}$회
3	평균: 7, 표준편차: 3	**4**	(1) 2반 (2) 3반
5	74	**6**	32

1 편차의 총합은 0이므로

금요일의 안타 수의 편차를 x개라고 하면

$4+(-2)+1+x+3+0=0$ ∴ $x=-6$

(편차)=(변량)−(평균)이므로

$-6=$(금요일의 안타 수)-10

∴ (금요일의 안타 수)$=-6+10=4$(개)

2 (평균)$=\frac{10+12+9+7+10+12}{6}=\frac{60}{6}=10$(회)이므로

(분산)$=\frac{0^2+2^2+(-1)^2+(-3)^2+0^2+2^2}{6}=\frac{18}{6}=3$

∴ (표준편차)$=\sqrt{3}$회

3 a, b, c, d의 평균이 5이므로

$\frac{a+b+c+d}{4}=5$에서 $a+b+c+d=20$

∴ ($a+2, b+2, c+2, d+2$의 평균)

$=\frac{(a+2)+(b+2)+(c+2)+(d+2)}{4}$

$=\frac{(a+b+c+d)+8}{4}$

$=\frac{20+8}{4}=7$

a, b, c, d의 표준편차가 3이므로 → 분산은 3^2

$\frac{(a-5)^2+(b-5)^2+(c-5)^2+(d-5)^2}{4}=3^2$

∴ ($a+2, b+2, c+2, d+2$의 분산)

$=\frac{(a+2-7)^2+(b+2-7)^2+(c+2-7)^2+(d+2-7)^2}{4}$

$=\frac{(a-5)^2+(b-5)^2+(c-5)^2+(d-5)^2}{4}=3^2$

∴ ($a+2, b+2, c+2, d+2$의 표준편차)$=\sqrt{3^2}=3$

4 (1) 2반의 평균이 가장 높으므로 2반의 만족도가 평균적으로 가장 높다.

(2) 3반의 표준편차가 가장 작으므로 3반의 만족도가 가장 고르다.

5 평균이 7이므로

$\frac{6+10+x+y+7}{5}=7$에서 $6+10+x+y+7=35$

∴ $x+y=12$ ⋯ ㉠

분산이 2.8이므로

$\frac{(-1)^2+3^2+(x-7)^2+(y-7)^2+0^2}{5}=2.8$에서

$10+(x-7)^2+(y-7)^2=14$

∴ $x^2+y^2-14(x+y)+108=14$ ⋯ ㉡

㉡에 ㉠을 대입하면

$x^2+y^2-14\times12+108=14$, $x^2+y^2-60=14$

∴ $x^2+y^2=74$

6 평균이 4이므로

$\frac{5+2+1+x+y}{5}=4$에서 $5+2+1+x+y=20$

∴ $x+y=12$ ⋯ ㉠

분산이 6이므로

$\frac{1^2+(-2)^2+(-3)^2+(x-4)^2+(y-4)^2}{5}=6$에서

$14+(x-4)^2+(y-4)^2=30$

∴ $x^2+y^2-8(x+y)+46=30$ ⋯ ㉡

㉡에 ㉠을 대입하면

$x^2+y^2-8\times12+46=30$, $x^2+y^2-50=30$

∴ $x^2+y^2=80$

이때 $(x+y)^2=x^2+y^2+2xy$이므로

$12^2=80+2xy$, $2xy=64$ ∴ $xy=32$

STEP 2 **탄탄 단원 다지기** P. 88~91

1	②	**2**	②	**3**	③	**4**	③	**5**	3.5
6	⑤	**7**	①, ④	**8**	④	**9**	②	**10**	③
11	②	**12**	④	**13**	$\frac{6\sqrt{35}}{5}$ dB			**14**	6
15	⑤	**16**	④	**17**	평균: 10, 분산: $\frac{33}{5}$				
18	⑤	**19**	③	**20**	$\sqrt{7}$점	**21**	ㄱ, ㄷ	**22**	③

1 (평균)$=\frac{23+26+27+24+26+22+20}{7}=\frac{168}{7}=24$(℃)

변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

20, 22, 23, 24, 26, 26, 27이므로

(중앙값)=24℃

26℃가 두 번으로 가장 많이 나타나므로 (최빈값)=26℃

∴ (평균)=(중앙값)<(최빈값)

2 중앙값은 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열할 때, 10번째와 11번째 변량의 평균이므로

(중앙값)$=\frac{25+27}{2}=26$(회) $\therefore a=26$

14회가 세 번으로 가장 많이 나타나므로 (최빈값)$=14$회

$\therefore b=14$

$\therefore a+b=26+14=40$

3 a, b, c, d, e의 평균이 5이므로

$\frac{a+b+c+d+e}{5}=5 \quad \therefore a+b+c+d+e=25$

$\therefore$ ($a+8$, $b-2$, $c-3$, $d+6$, $e+1$의 평균)

$=\frac{(a+8)+(b-2)+(c-3)+(d+6)+(e+1)}{5}$

$=\frac{(a+b+c+d+e)+10}{5}=\frac{25+10}{5}=7$

4 x를 제외한 서로 다른 4개의 변량이 모두 한 번씩 나타나므로 x는 4개의 변량 중 하나와 같다.

즉, 최빈값은 x회이고 평균과 최빈값이 서로 같으므로 평균도 x회이다.

$\frac{77+81+82+80+x}{5}=x$에서

$320+x=5x$, $4x=320 \quad \therefore x=80$

5 평균이 4이므로 $\frac{a+2+b+4+3+7}{6}=4$

$a+b+16=24 \quad \therefore a+b=8 \quad \cdots$ ㉠

이때 $a-b=2$이므로 ㉠과 연립하여 풀면

$a=5$, $b=3$

즉, 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

2, 3, 3, 4, 5, 7

$\therefore$ (중앙값)$=\frac{3+4}{2}=3.5$

6 2, 5, a의 중앙값이 5이므로 $a\geq 5$ $\cdots$ ㉠

10, 16, a의 중앙값이 10이므로 $a\leq 10$ $\cdots$ ㉡

따라서 ㉠, ㉡을 모두 만족시키는 자연수 a의 값은 5, 6, 7, 8, 9, 10이므로 자연수 a의 값이 될 수 없는 것은 ⑤이다.

7 누락된 2명의 성적이 평균보다 크므로 2명의 성적을 반영하여 계산하면 평균은 커진다.

또 누락된 2명의 성적이 중앙값보다 크므로 2명의 성적을 반영하여 계산하면 중앙값은 변하지 않거나 커진다.

따라서 옳은 것은 ①, ④이다.

8 ㄱ. 자료 A에는 극단적인 값 100이 있으므로 평균을 대푯값으로 정하기에 적절하지 않다.

ㄴ. 자료 B에는 극단적인 값이 없고, 각 변량이 모두 한 번씩 나타나므로 평균이나 중앙값을 대푯값으로 정하는 것이 적절하다.

ㄷ. 자료 C의 중앙값과 최빈값은 13으로 서로 같다.

따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄷ이다.

9 (평균)$=\frac{9+7+10+3+8+5}{6}=\frac{42}{6}=7$(편)

각 변량의 편차를 구하면

2편, 0편, 3편, -4편, 1편, -2편

따라서 주어진 자료의 편차가 될 수 없는 것은 ②이다.

10 ① 편차의 총합은 0이므로

$-1+(-12)+x+13+(-4)=0 \quad \therefore x=4$

② 학생 A의 편차는 음수이므로 학생 A의 기록은 평균보다 낮다.

③ $13=$(학생 D의 기록)-49

$\therefore$ (학생 D의 기록)$=13+49=62$(회)

④ 학생 B의 편차가 -12회로 가장 작으므로 학생 B의 기록이 가장 낮다.

⑤ 기록이 낮은 학생부터 차례로 나열하면 B, E, A, C, D이므로 중앙값은 학생 A의 기록과 같다.

따라서 옳은 것은 ③이다.

11 ㄱ. 대푯값에는 평균, 중앙값, 최빈값 등이 있고 산포도에는 분산, 표준편차 등이 있다.

ㄴ. 1, 2, 3, 6의 평균은 3, 중앙값은 2.5로 같은 값이 아니다.

ㄷ. 변량의 개수가 짝수이면 중앙값은 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열할 때, 한가운데 있는 두 값의 평균이므로 자료에 없는 값일 수도 있다.

ㄹ. 변량이 모두 같으면 편차가 모두 0이므로 분산은 0이다. 즉, 분산은 음수가 아닌 수이다.

ㅁ. (표준편차)$=\sqrt{(\text{분산})}$이므로 분산이 클수록 표준편차도 크다.

따라서 옳은 것은 ㄷ, ㅁ이다.

12 ㄱ. (평균)$=\frac{3+4+5+1+5+2+5+7}{8}=\frac{32}{8}=4$

ㄴ. 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

1, 2, 3, 4, 5, 5, 5, 7

$\therefore$ (중앙값)$=\frac{4+5}{2}=4.5$

ㄷ. 5가 세 번으로 가장 많이 나타나므로 (최빈값)$=5$

ㄹ. (분산)

$=\frac{(-1)^2+0^2+1^2+(-3)^2+1^2+(-2)^2+1^2+3^2}{8}$

$=\frac{26}{8}=\frac{13}{4}$

$\therefore$ (표준편차)$=\sqrt{\frac{13}{4}}=\frac{\sqrt{13}}{2}$

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ, ㄹ의 3개이다.

13 $(\text{평균})=\dfrac{69+76+78+79+80+82+83+87+92+94}{10}$

$=\dfrac{820}{10}=82(\text{dB})$

(분산)

$=\dfrac{(-13)^2+(-6)^2+(-4)^2+(-3)^2+(-2)^2+0^2+1^2+5^2+10^2+12^2}{10}$

$=\dfrac{504}{10}=\dfrac{252}{5}$

$\therefore$ $(\text{표준편차})=\sqrt{\dfrac{252}{5}}=\dfrac{6\sqrt{35}}{5}(\text{dB})$

14 자료 A: 1, 2, 3, 4, 5

$(\text{자료 A의 평균})=\dfrac{1+2+3+4+5}{5}=\dfrac{15}{5}=3$

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

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

$\therefore a=2$

자료 B: 1, 3, 5, 7, 9

$(\text{자료 B의 평균})=\dfrac{1+3+5+7+9}{5}=\dfrac{25}{5}=5$

$\therefore$ $(\text{자료 B의 분산})=\dfrac{(-4)^2+(-2)^2+0^2+2^2+4^2}{5}$

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

$\therefore b=8$

따라서 $a=2$, $b=8$이므로 a, b의 차는

$8-2=6$

15 편차의 총합은 0이므로

$(-3)\times2+(-2)\times6+0\times5+1\times2+a\times4+4\times1=0$

$-12+4a=0$, $4a=12$

$\therefore a=3$

(분산)

$=\dfrac{(-3)^2\times2+(-2)^2\times6+0^2\times5+1^2\times2+3^2\times4+4^2\times1}{20}$

$=\dfrac{96}{20}=\dfrac{24}{5}$

$\therefore$ $(\text{표준편차})=\sqrt{\dfrac{24}{5}}=\dfrac{2\sqrt{30}}{5}(\text{권})$

16 $(\text{평균})=\dfrac{7+(a+7)+(2a+7)}{3}$

$=\dfrac{3a+21}{3}=a+7$

각 변량의 편차를 구하면

$-a$, 0, a

표준편차가 $2\sqrt{6}$이므로 → 분산은 $(2\sqrt{6})^2$

$\dfrac{(-a)^2+0^2+a^2}{3}=(2\sqrt{6})^2$

$2a^2=72$, $a^2=36$

이때 $a>0$이므로 $a=6$

17 x, y, z의 평균이 10이므로

$\dfrac{x+y+z}{3}=10$에서 $x+y+z=30$

x, y, z의 분산이 5이므로

$\dfrac{(x-10)^2+(y-10)^2+(z-10)^2}{3}=5$에서

$(x-10)^2+(y-10)^2+(z-10)^2=15$

$\therefore$ $(x,\ y,\ z,\ 7,\ 13\text{의 평균})=\dfrac{x+y+z+7+13}{5}$

$=\dfrac{30+7+13}{5}=10$

$\therefore$ $(x,\ y,\ z,\ 7,\ 13\text{의 분산})$

$=\dfrac{(x-10)^2+(y-10)^2+(z-10)^2+(-3)^2+3^2}{5}$

$=\dfrac{15+9+9}{5}=\dfrac{33}{5}$

18 평균이 7이므로

$\dfrac{6+9+a+b+c}{5}=7$에서 $15+a+b+c=35$

$\therefore a+b+c=20$ $\cdots$ ㉠

표준편차가 $\sqrt{2}$이므로 → 분산은 $(\sqrt{2})^2$

$\dfrac{(-1)^2+2^2+(a-7)^2+(b-7)^2+(c-7)^2}{5}=(\sqrt{2})^2$에서

$5+(a-7)^2+(b-7)^2+(c-7)^2=10$

$(a-7)^2+(b-7)^2+(c-7)^2=5$

$\therefore a^2+b^2+c^2-14(a+b+c)+147=5$ $\cdots$ ㉡

㉡에 ㉠을 대입하면

$a^2+b^2+c^2-14\times20+147=5$

$\therefore a^2+b^2+c^2=138$

19 실제 4개의 수의 총합은 변함이 없으므로 평균은 변함이 없다.

$\therefore$ (실제 평균)$=2$

잘못 본 4개의 수를 a, b, 6, 2라고 하면

$(\text{잘못 본 4개의 수의 분산})=\dfrac{(a-2)^2+(b-2)^2+4^2+0^2}{4}$

$=30$

에서 $(a-2)^2+(b-2)^2=104$

$\therefore$ $(\text{실제 분산})=\dfrac{(a-2)^2+(b-2)^2+3^2+1^2}{4}$

$=\dfrac{104+10}{4}=\dfrac{57}{2}$

20 남학생 18명과 여학생 12명의 점수의 평균이 7점으로 서로 같으므로 학생 30명의 점수의 평균도 7점이다.

$(\text{표준편차})=\sqrt{\dfrac{\{(\text{편차})^2\text{의 총합}\}}{(\text{변량의 개수})}}$이므로

$\{\text{남학생의 점수의 }(\text{편차})^2\text{의 총합}\}=3^2\times18=162$

$\{\text{여학생의 점수의 }(\text{편차})^2\text{의 총합}\}=2^2\times12=48$

따라서 학생 30명의 점수의 분산은 $\dfrac{162+48}{30}=7$이므로

$(\text{구하는 표준편차})=\sqrt{7}(\text{점})$

21 ㄱ. $(\text{은호의 평균})=\dfrac{1\times4+2\times2+3\times3+4\times2+5\times4}{15}$

$=\dfrac{45}{15}=3(\text{시간})$

$(\text{진아의 평균})=\dfrac{1\times3+2\times3+3\times3+4\times3+5\times3}{15}$

$=\dfrac{45}{15}=3(\text{시간})$

$(\text{민주의 평균})=\dfrac{1\times2+2\times3+3\times5+4\times3+5\times2}{15}$

$=\dfrac{45}{15}=3(\text{시간})$

즉, 세 사람의 스마트폰 사용 시간의 평균은 3시간으로 모두 같다.

ㄴ. 산포도가 가장 작은 사람은 변량들이 평균인 3시간 가까이에 가장 많이 모여 있는 민주이다.

ㄷ. 산포도가 클수록 스마트폰 사용 시간의 변화가 크므로 스마트폰 사용 시간의 변화가 가장 큰 사람은 변량들이 평균인 3시간에서 가장 멀리 흩어져 있는 은호이다.

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ이다.

참고 세 사람의 스마트폰 사용 시간의 분산을 구하면

$(\text{은호의 분산})=\dfrac{12}{5}$, $(\text{진아의 분산})=2$, $(\text{민주의 분산})=\dfrac{22}{15}$

$\therefore$ (민주의 분산)<(진아의 분산)<(은호의 분산)

22 ① 두 학급의 성적의 평균이 같으므로 1반의 성적이 2반의 성적보다 더 우수하다고 할 수 없다.

② 1반의 표준편차가 2반의 표준편차보다 작으므로 1반의 분산이 2반의 분산보다 작다.

③ 표준편차가 작을수록 성적이 고르므로 1반의 성적이 2반의 성적보다 더 고르다.

④ 두 학급의 학생 수를 알 수 없으므로 두 학급의 성적의 총합은 알 수 없다.

⑤ 성적이 가장 높은 학생이 속한 학급은 알 수 없다.

따라서 옳은 것은 ③이다.

STEP 3 **쓱쓱 서술형 완성하기** P. 92~93

〈과정은 풀이 참조〉

따라 해보자 유제 1 5개 유제 2 -5

연습해 보자 **1** (1) 평균: 300 kWh, 중앙값: 215 kWh
(2) 중앙값, 이유는 풀이 참조
2 67 kg **3** 4회 **4** 12

따라 해보자

유제 1 1단계 평균이 5개이므로

$\dfrac{4+1+a+b+10+6+5}{7}=5$

$a+b+26=35 \quad \therefore a+b=9$ $\cdots$ (i)

2단계 최빈값이 6개이므로 a, b 중 적어도 하나는 6이어야 한다.

이때 $a<b$이므로

$a=3$, $b=6$ $\cdots$ (ii)

3단계 따라서 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

1, 3, 4, 5, 6, 6, 10이므로

중앙값은 5개이다. $\cdots$ (iii)

채점 기준	비율
(i) 평균을 이용하여 $a+b$의 값 구하기	30 %
(ii) 최빈값을 이용하여 a, b의 값 구하기	40 %
(iii) 중앙값 구하기	30 %

유제 2 1단계 편차의 총합은 0이므로

$a+(-2)+(-3)+b+1=0$

$\therefore a+b=4 \quad \cdots$ ㉠ $\cdots$ (i)

2단계 분산이 8이므로

$\dfrac{a^2+(-2)^2+(-3)^2+b^2+1^2}{5}=8$

$a^2+b^2+14=40$

$\therefore a^2+b^2=26 \quad \cdots$ ㉡ $\cdots$ (ii)

3단계 이때 $(a+b)^2=a^2+b^2+2ab$이므로 이 식에 ㉠, ㉡을 대입하면

$4^2=26+2ab$, $2ab=-10$

$\therefore ab=-5$ $\cdots$ (iii)

채점 기준	비율
(i) $a+b$의 값 구하기	30 %
(ii) a^2+b^2의 값 구하기	35 %
(iii) ab의 값 구하기	35 %

연습해 보자

1 (1) $(\text{평균})=\dfrac{750+230+190+210+200+220}{6}$

$=\dfrac{1800}{6}=300(\text{kWh})$ $\cdots$ (i)

변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

190, 200, 210, 220, 230, 750이므로

$(\text{중앙값})=\dfrac{210+220}{2}=215(\text{kWh})$ $\cdots$ (ii)

(2) 주어진 자료에는 750 kWh와 같이 극단적인 값이 있으므로 평균보다 중앙값이 대푯값으로 더 적절하다. $\cdots$ (iii)

채점 기준	비율
(i) 평균 구하기	30 %
(ii) 중앙값 구하기	30 %
(iii) 적절한 대푯값 말하고, 그 이유 설명하기	40 %

2 처음 모둠에서 학생 10명의 몸무게를 작은 값부터 크기순으로 나열할 때, 6번째 변량을 x kg이라고 하면 중앙값이 63 kg이므로

$\frac{59+x}{2}=63$, $59+x=126$ $\quad \therefore x=67$ ··· (i)

이때 추가된 학생의 몸무게(71 kg)가 처음 모둠의 6번째 변량(67 kg)보다 크므로 추가된 학생을 포함한 11명의 학생의 몸무게를 작은 값부터 크기순으로 나열해도 6번째 변량은 67 kg으로 같다.

따라서 11명의 학생의 몸무게의 중앙값은 6번째 변량인 67 kg이다. ··· (ii)

채점 기준	비율
(i) 처음 모둠에서 6번째 변량 구하기	60 %
(ii) 11명의 학생의 몸무게의 중앙값 구하기	40 %

3 $(\text{평균})=\frac{10+6+3+14+12}{5}=\frac{45}{5}=9$(회)이므로 ··· (i)

$(\text{분산})=\frac{1^2+(-3)^2+(-6)^2+5^2+3^2}{5}=\frac{80}{5}=16$ ··· (ii)

$\therefore$ (표준편차)$=\sqrt{16}=4$(회) ··· (iii)

채점 기준	비율
(i) 평균 구하기	40 %
(ii) 분산 구하기	40 %
(iii) 표준편차 구하기	20 %

4 a, b, c의 평균이 10이므로

$\frac{a+b+c}{3}=10$에서 $a+b+c=30$

$(3a, 3b, 3c\text{의 평균})=\frac{3a+3b+3c}{3}=\frac{3(a+b+c)}{3}$

$=\frac{3\times 30}{3}=30$

$\therefore m=30$ ··· (i)

a, b, c의 표준편차가 6이므로 → 분산은 6^2

$\frac{(a-10)^2+(b-10)^2+(c-10)^2}{3}=6^2$에서

$(a-10)^2+(b-10)^2+(c-10)^2=108$

$(3a, 3b, 3c$의 분산$)$

$=\frac{(3a-30)^2+(3b-30)^2+(3c-30)^2}{3}$

$=\frac{9\{(a-10)^2+(b-10)^2+(c-10)^2\}}{3}$

$=\frac{9\times 108}{3}=324$

$\therefore$ $(3a, 3b, 3c$의 표준편차$)=\sqrt{324}=18$

$\therefore n=18$ ··· (ii)

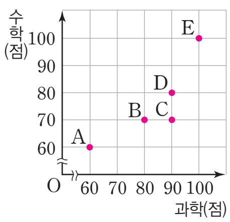
$\therefore m-n=30-18=12$ ··· (iii)

채점 기준	비율
(i) m의 값 구하기	40 %
(ii) n의 값 구하기	40 %
(iii) $m-n$의 값 구하기	20 %

1 산점도와 상관관계

P. 96

개념 확인 1



, 양의 상관관계

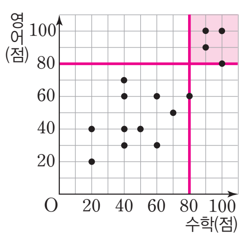
과학 성적이 높을수록 수학 성적도 대체로 높으므로 두 변량 사이에는 양의 상관관계가 있다.

개념 확인 2 (1) ㄴ, ㄹ (2) ㄱ (3) ㄷ, ㅁ

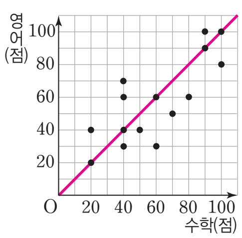
P. 97

필수 문제 1 (1) 4명 (2) 5명 (3) 40 %

(1) 수학 성적과 영어 성적이 모두 80점 이상인 학생은 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하므로 4명이다.

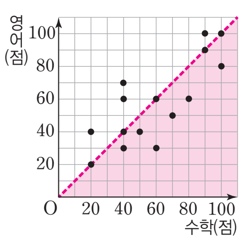


(2) 수학 성적과 영어 성적이 같은 학생은 오른쪽 그림에서 대각선 위에 있으므로 5명이다.



(3) 수학 성적이 영어 성적보다 높은 학생은 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 제외)에 속하므로 6명이다.

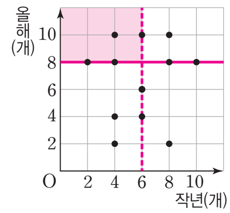
$\therefore \frac{6}{15}\times 100=40(\%)$



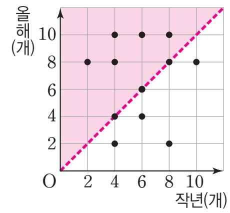
주의 기준이 되는 보조선을 그어 조건을 만족시키는 점을 구할 때, 이상 또는 이하는 기준선 위의 점을 포함하고(실선), 초과 또는 미만은 기준선 위의 점을 포함하지 않는다(점선).

1-1 (1) 3명 (2) 5명 (3) 25 %

(1) 작년에 친 홈런의 개수는 6개 미만이고 올해 친 홈런의 개수는 8개 이상인 선수는 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 중 실선은 포함, 점선은 제외)에 속하므로 3명이다.

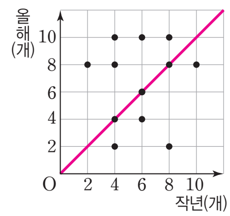


(2) 작년보다 올해 홈런을 더 많이 친 선수는 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 제외)에 속하므로 5명이다.



(3) 작년과 올해 친 홈런의 개수가 같은 선수는 오른쪽 그림에서 대각선 위에 있으므로 3명이다.

$\therefore \frac{3}{12}\times 100=25(\%)$



필수 문제 2 ㄱ

여름철 기온이 높아질수록 에어컨 사용 시간도 대체로 늘어나므로 두 변량 사이에는 양의 상관관계가 있다.
따라서 양의 상관관계를 나타낸 것은 ㄱ이다.

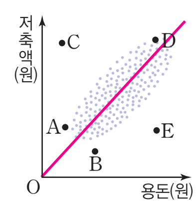
2-1 ④

①, ② 양의 상관관계
③, ⑤ 상관관계가 없다.
④ 음의 상관관계
이때 주어진 산점도는 음의 상관관계를 나타내므로 산점도를 그렸을 때 주어진 그림과 같은 모양이 되는 것은 ④이다.

2-2 (1) 양의 상관관계 (2) C

(1) 용돈이 많을수록 저축액도 대체로 많으므로 두 변량 사이에는 양의 상관관계가 있다.

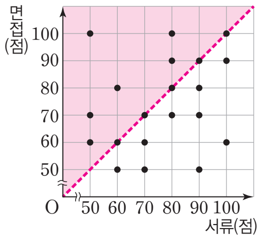
(2) 용돈에 비해 저축액이 가장 많은 학생을 나타내는 점은 오른쪽 그림에서 대각선의 위쪽에 있으면서 대각선에서 가장 멀리 떨어진 점이다.
따라서 구하는 학생은 C이다.



STEP 1 **쏙쏙 개념 익히기** P. 98

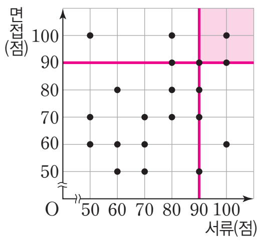
1 (1) 6명 (2) 15 % (3) 70점
2 (1) 6명 (2) 7명
3 ④
4 ㄹ, ㅂ

1 (1) 면접 점수가 서류 점수보다 높은 지원자는 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 제외)에 속하므로 6명이다.

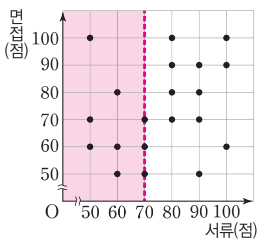


(2) 서류 점수와 면접 점수가 모두 90점 이상인 지원자는 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하므로 3명이다.

$\therefore \frac{3}{20}\times 100=15(\%)$

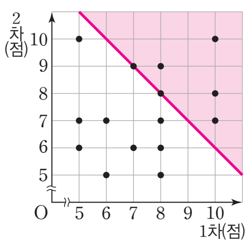


(3) 서류 점수가 70점 미만인 지원자는 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 제외)에 속하므로 6명이다. 이들의 면접 점수는 각각 50점, 60점, 60점, 70점, 80점, 100점이므로

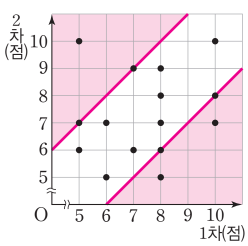


$(\text{평균})=\frac{50+60+60+70+80+100}{6}=\frac{420}{6}=70(\text{점})$

2 (1) 1차와 2차의 점수의 합이 16점 이상인 학생은 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하므로 6명이다.



(2) 1차와 2차의 점수의 차가 2점 이상인 학생은 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하므로 7명이다.



3 ①, ② 음의 상관관계
③ 상관관계가 없다.
④, ⑤ 양의 상관관계
독서량이 많을수록 성적도 대체로 좋은 경향이 있으면 두 변량 사이에는 양의 상관관계가 있다.
따라서 이 경향이 가장 뚜렷한 산점도는 양의 상관관계가 가장 강하게 나타나는 ④이다.

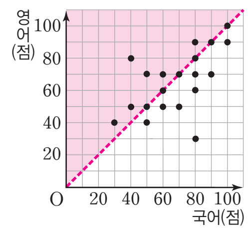
4 ㄱ, ㅁ. 양의 상관관계
ㄴ, ㄷ. 음의 상관관계
ㄹ, ㅂ. 상관관계가 없다.
따라서 두 변량 사이에 상관관계가 없는 것은 ㄹ, ㅂ이다.

STEP 2 탄탄 단원 다지기 P. 99~100

1 40점 **2** 6명 **3** ③ **4** ⑤ **5** 4점
6 ② **7** ③ **8** ⑤
9 (1) 양의 상관관계 (2) 상관관계가 없다. **10** ②
11 ② **12** 양의 상관관계 **13** ③ **14** ㄱ, ㄹ
15 ②, ⑤

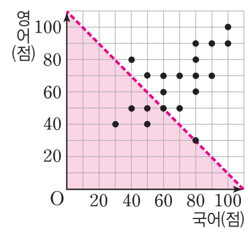
1 국어 성적이 가장 낮은 학생의 국어 성적은 30점이고, 이 학생의 영어 성적은 40점이다.

2 국어 성적이 영어 성적보다 낮은 학생은 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 제외)에 속하므로 6명이다.

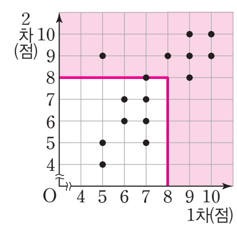


3 두 과목의 성적의 합이 110점 미만인 학생은 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 제외)에 속하므로 4명이다.

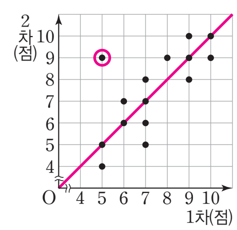
$\therefore \frac{4}{20}\times 100=20(\%)$



4 두 번의 경기 중 적어도 한 번은 8점 이상을 얻은 선수는 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하므로 8명이다.



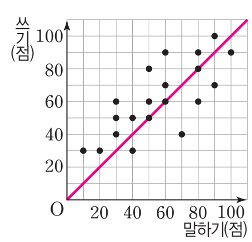
5 점수가 가장 많이 오른 선수를 나타내는 점은 오른쪽 그림에서 대각선의 위쪽에 있으면서 대각선에서 가장 멀리 떨어진 점이므로 이 선수의 두 점수의 차는
$9-5=4(\text{점})$



참고 점이 대각선에서 멀수록 두 변량의 차가 크다.

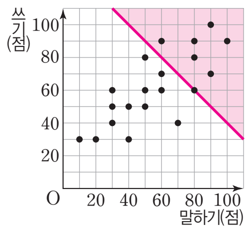
6 말하기 점수와 쓰기 점수가 같은 학생은 오른쪽 그림에서 대각선 위에 있으므로 3명이다.

따라서 그 비율은 $\frac{3}{20}$이다.



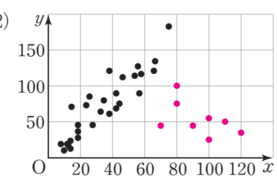
개념편

7 말하기 점수와 쓰기 점수의 평균이 70점 이상, 즉 말하기 점수와 쓰기 점수의 합이
$70\times2=140$(점) 이상인 학생은 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하므로 7명이다.



8 ① 중간고사와 기말고사의 수학 성적 사이에는 양의 상관관계가 있다.
② A, B는 기말고사보다 중간고사의 수학 성적이 더 낮다.
③ C의 기말고사 수학 성적보다 기말고사 수학 성적이 낮은 학생은 4명이다.
④ 중간고사와 기말고사의 수학 성적이 같은 학생은 4명이다.
따라서 옳은 것은 ⑤이다.

9 (1) x의 값이 증가함에 따라 y의 값도 대체로 증가하므로 두 변량 x, y 사이에는 양의 상관관계가 있다.
(2)



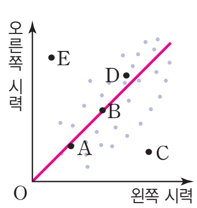
위의 그림과 같이 주어진 산점도에 8개의 자료를 추가하면 x의 값이 증가함에 따라 y의 값이 증가하는지 감소하는지 분명하지 않으므로 두 변량 x, y 사이에는 상관관계가 없다.

10 배추의 생산량 x포기와 배추의 가격 y원 사이에는 음의 상관관계가 있으므로 두 변량 x, y 사이의 상관관계를 나타낸 산점도로 알맞은 것은 ②이다.

11 통학 거리가 늘어날수록 통학 시간도 대체로 길어지므로 두 변량 사이에는 양의 상관관계가 있다.
①, ③ 음의 상관관계
② 양의 상관관계
④, ⑤ 상관관계가 없다.
따라서 주어진 상관관계와 같은 상관관계가 있는 것은 ②이다.

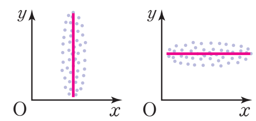
12 왼쪽 시력이 높을수록 오른쪽 시력도 대체로 높으므로 두 변량 사이에는 양의 상관관계가 있다.

13 오른쪽 시력에 비해 왼쪽 시력이 가장 좋은 학생을 나타내는 점은 오른쪽 그림에서 대각선의 아래쪽에 있으면서 대각선에서 가장 멀리 떨어진 점이다.
따라서 구하는 학생은 C이다.



14 ㄴ. B는 C보다 왼쪽 시력이 좋지 않다.
ㄷ. D는 E보다 오른쪽 시력이 좋지 않다.
따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄹ이다.

15 ② 산점도로는 두 변량의 평균 사이에 어떤 관계가 있는지 알 수 없다.
⑤ 산점도의 점들이 한 직선에 가까이 모여 있어도 오른쪽 그림과 같이 두 변량 사이에 상관관계가 없을 수 있다.



STEP 3 쓱쓱 서술형 완성하기 P. 101

〈과정은 풀이 참조〉

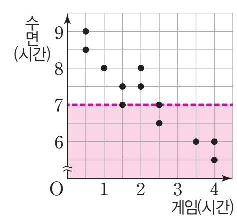
따라 해보자 유제 1 (1) 음의 상관관계 (2) 3.5시간

연습해 보자 **1** 24 % **2** 85점

따라 해보자

유제 1 1단계 (1) 게임 시간이 길수록 수면 시간이 대체로 짧으므로 두 변량 사이에는 음의 상관관계가 있다. … (i)

2단계 (2) 수면 시간이 7시간 미만인 학생은 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 제외)에 속하므로 4명이다.
이들의 게임 시간은 각각 2.5시간, 3.5시간, 4시간, 4시간이므로



$(\text{평균})=\dfrac{2.5+3.5+4+4}{4}=\dfrac{14}{4}=3.5$(시간)

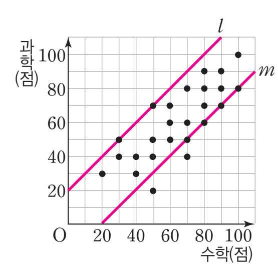
… (ii)

채점 기준	비율
(i) 게임 시간과 수면 시간 사이의 상관관계 말하기	50 %
(ii) 수면 시간이 7시간 미만인 학생들의 게임 시간의 평균 구하기	50 %

연습해 보자

1 두 과목의 성적의 차가 20점인 학생은 오른쪽 그림에서 두 직선 l, m 위에 있으므로 6명이다. … (i)

$\therefore \dfrac{6}{25}\times100=24(\%)$ … (ii)



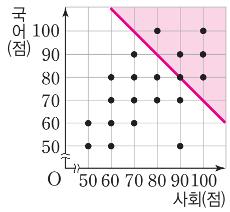
채점 기준	비율
(i) 두 과목의 성적의 차가 20점인 학생 수 구하기	60 %
(ii) 전체의 몇 %인지 구하기	40 %

2 전체 학생 수가 20명이므로 상위 30 % 이내에 드는 학생 수는

$20\times\frac{30}{100}=6$(명)이다.

즉, 두 과목 성적의 합이 높은 6명의 학생은 보충 수업을 받지 않는다. … (i)

두 과목 성적의 합이 높은 6명의 학생은 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속한다. 이때 6번째로 높은 학생의 두 과목 성적의 합이 170점이므로 두 과목 성적의 합이 170점 이상이어야 보충 수업을 받지 않는다. … (ii)



따라서 보충 수업을 받지 않으려면 두 과목 성적의 평균이 최소 $\frac{170}{2}=85$(점)이어야 한다. … (iii)

채점 기준	비율
(i) 보충 수업을 받지 않는 학생 수 구하기	30 %
(ii) 보충 수업을 받지 않기 위한 두 과목 성적의 합 구하기	40 %
(iii) 보충 수업을 받지 않으려면 두 과목 성적의 평균이 최소 몇 점이어야 하는지 구하기	30 %

생활 속 수학

P. 102

답 ㄹ

머리 크기와 지능 지수 사이에는 상관관계가 없다.
ㄱ, ㄴ. 음의 상관관계
ㄷ, ㅁ. 양의 상관관계
ㄹ. 상관관계가 없다.
따라서 머리 크기와 지능 지수 사이의 상관관계와 같은 상관관계가 있는 것은 ㄹ이다.

memo

1 삼각비

1 삼각비의 뜻과 값

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) $\frac{3}{5}, \frac{4}{5}, \frac{3}{4}$

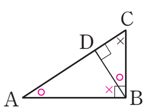
(4) $\frac{\sqrt{5}}{3}, \frac{2}{3}, \frac{\sqrt{5}}{2}$ (5) $\frac{8}{17}, \frac{15}{17}, \frac{8}{15}$ (6) $\frac{4}{5}, \frac{3}{5}, \frac{4}{3}$

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

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

(4) $\frac{5\sqrt{5}}{6}$ (5) 0 (6) $\frac{\sqrt{5}}{5}$

4



(1) $\overline{BD}, \overline{CD}$

(2) $\overline{AB}, \overline{BC}$

(3) $\overline{BC}, \overline{AD}, \overline{CD}$

5 (1) $\angle BCA$ (2) $\angle ABC$

(3) $\frac{5}{13}, \frac{12}{13}, \frac{5}{12}$ (4) $\frac{12}{13}, \frac{5}{13}, \frac{12}{5}$

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

유형 2 P. 8~10

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

(5) 1 (6) 1 (7) $\sqrt{3}+1$ (8) 0

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

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

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

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

4 (1) $x=4, y=4\sqrt{3}$ (2) $x=3\sqrt{3}, y=9$

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

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

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

6 2 **7** (1) $\sqrt{3}$ (2) $y=\sqrt{3}x+3$

8 (1) 1 (2) $y=x+2$

쌍둥이 기출문제 P. 11~12

1 ⑤ **2** ⑤ **3** $5\sqrt{5}$ cm **4** $4\sqrt{5}\text{ cm}^2$

5 ⑤ **6** ② **7** $\frac{1}{5}$ **8** $\frac{27}{20}$ **9** ②, ⑤

10 1 **11** ⑤ **12** $\sqrt{6}$ **13** $y=x+5$

14 $\frac{4\sqrt{3}}{3}$

유형 3 P. 13

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

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

유형 4 P. 14

1 $\cos 0°, \tan 45°, \sin 90°$

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

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

4 $\tan 45°, \cos 30°, \sin 45°, \cos 60°, \tan 0°$

유형 5 P. 15

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. 16~17

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

4 ⑤ **5** ④ **6** ② **7** ④ **8** ③

9 ④ **10** ③ **11** 13.524

12 (1) 2.4385 (2) 6.81

단원 마무리 P. 18~19

1 ⑤ 2 $\frac{1}{3}$ 3 $4\sqrt{13}$ 4 ③
5 $\frac{2\sqrt{5}}{9}$ 6 $6\sqrt{2}$
7 (1) $\sin a$ (2) $\cos a$ (3) $\frac{1}{\tan a}$ 8 ②, ④
9 13.289

2 삼각비의 활용

1 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 $\overline{AC}$, $\overline{AC}$, 5, 5, 11.8

유형 2 P. 23

1 60, $4\sqrt{3}$, 60, 4, 11, 11, 13
2 (1) $\sqrt{7}$ (2) $\sqrt{21}$
3 45, $6\sqrt{2}$, 60, 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, $\sqrt{3}$, 60, $\frac{\sqrt{3}}{3}$, $\frac{2\sqrt{3}}{3}$, $5\sqrt{3}$
4 (1) $30(\sqrt{3}+1)$ (2) $10(3+\sqrt{3})$

쌍둥이 기출문제 P. 25~26

1 ① 2 ② 3 5.26 m 4 5.2 m
5 $\sqrt{34}$ cm 6 $3\sqrt{21}$ m 7 ⑤ 8 $40\sqrt{6}$ m
9 $3(\sqrt{3}-1)$ 10 ② 11 $6(3+\sqrt{3})$
12 $2(\sqrt{3}+1)$ m

2 넓이 구하기

유형 4 P. 27

1 (1) $6\sqrt{2}$ (2) $3\sqrt{3}$ (3) $6\sqrt{6}$ (4) $\frac{35\sqrt{3}}{2}$ (5) 12 (6) 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) $24\sqrt{2}$ (3) $24\sqrt{3}$
2 (1) $18\sqrt{3}$ (2) $5\sqrt{2}$ (3) 16
3 (1) 45° (2) $4\sqrt{2}$

쌍둥이 기출문제 P. 29

1 $10\sqrt{3}$ 2 $24\sqrt{2}$ cm^2 3 $25\sqrt{3}$ cm^2
4 (1) $4\sqrt{3}$ cm (2) $14\sqrt{3}$ cm^2 5 24 cm^2
6 $6\sqrt{2}$ 7 $52\sqrt{2}$ 8 60°

단원 마무리 P. 30~31

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

3 원과 직선

1 원의 현

유형 1 P. 34

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

한 걸음 더 연습 P. 35

1 (1) $8\sqrt{3}$ (2) $10\sqrt{3}$
2 $\overline{\mathrm{CM}}$, $r-8$, 16, 13, 13
3 (1) 10 (2) 6
4 (1) $4\sqrt{10}$ (2) 5

유형 2 P. 36

1 (1) 5 (2) 2 (3) 6 (4) 4
2 (1) 12 (2) $5\sqrt{2}$ (3) 2
3 (1) 60° (2) 65° (3) 42°

쌍둥이 기출문제 P. 37~39

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

2 원의 접선

유형 3 P. 40~41

1 (1) 30° (2) 140°
2 (1) $3\sqrt{5}$ (2) 3 (3) 4
3 (1) 8 (2) 13
4 (1) $x=12$, $y=12$ (2) $x=15$, $y=17$
5 (1) 67 (2) 19 (3) 4
6 (1) 5 (2) 9 (3) 3
7 2, 6, 2, 8, 10, 10, 6, 8, 8
8 $6\sqrt{5}$

쌍둥이 기출문제 P. 42~43

1 $24\pi\,\mathrm{cm}^2$ 2 ② 3 9 cm 4 $4\sqrt{3}\,\mathrm{cm}^2$
5 7 6 ② 7 48 8 $2\sqrt{13}$
9 9 cm 10 4 cm 11 $2\sqrt{21}$ 12 ⑤

유형 4 P. 44

1 (1) 3 (2) 4 (3) 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) $x=13$ (2) $x=3$ (3) $x=4$, $y=5$ (4) $x=3$, $y=9$
3 2
4 (1) 7 (2) 6
5 (1) 3, 3 (2) 3, 4, 3
6 (1) 10 (2) 30

쌍둥이 기출문제 P. 47~48

1 ④ 2 6 3 6 4 2
5 1 6 ③ 7 ② 8 28
9 5 cm 10 4 cm 11 18 cm 12 12 cm

단원 마무리 P. 49~51

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

유형편 라이트

4 원주각

1 원주각

유형 1 P. 54

1 (1) $65°$ (2) $140°$ (3) $27°$ (4) $70°$
2 (1) $70°$ (2) $260°$ (3) $160°$ (4) $126°$
3 (1) $\angle x=35°$, $\angle y=35°$ (2) $\angle x=40°$, $\angle y=60°$
4 (1) $60°$ (2) $50°$ (3) $71°$

유형 2 P. 55

1 (1) $\angle x=56°$, $\angle y=32°$ (2) $\angle x=40°$, $\angle y=90°$
(3) $\angle x=20°$, $\angle y=50°$ (4) $\angle x=32°$, $\angle y=64°$
(5) $\angle x=30°$, $\angle y=50°$ (6) $\angle x=60°$, $\angle y=120°$
2 (1) 90, $50°$ (2) $45°$ (3) $56°$ (4) $30°$ (5) $45°$ (6) $75°$

유형 3 P. 56

1 (1) 7 (2) 40 (3) 72 (4) 12 (5) 45 (6) 42
2 (1) 20 (2) 2π
3 (1) $\angle x=180°\times\frac{\boxed{2}}{\boxed{5}}=72°$

$\angle y=180°\times\frac{\boxed{2}}{\boxed{5}}=72°$

$\angle z=180°\times\frac{\boxed{1}}{\boxed{5}}=36°$

(2) $\angle x=90°$, $\angle y=60°$, $\angle z=30°$

쌍둥이 기출문제 P. 57~59

1 $50°$ 2 ① 3 ③ 4 $60°$ 5 ①
6 ② 7 ② 8 $44°$ 9 ① 10 $96°$
11 (1) $90°$ (2) $27°$ (3) $54°$ 12 $71°$
13 (1) $36°$ (2) 7π cm 14 3π cm 15 $72°$ 16 ⑤
17 $50°$ 18 $45°$

2 원주각의 여러 성질

유형 4 P. 60

1 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) × (5) × (6) ○
2 (1) $35°$ (2) $98°$ (3) $110°$ (4) $90°$ (5) $80°$ (6) $60°$

유형 5 P. 61

1 (1) $\angle x=130°$, $\angle y=75°$ (2) $\angle x=100°$, $\angle y=108°$
(3) $\angle x=70°$, $\angle y=110°$ (4) $\angle x=60°$, $\angle y=120°$
(5) $\angle x=70°$, $\angle y=140°$ (6) $\angle x=100°$, $\angle y=80°$
2 (1) $107°$ (2) $35°$ (3) $78°$ (4) $200°$

한 걸음 더 연습 P. 62

1 (1) $\angle CDQ$ (2) $\angle x+22°$ (3) $70°$
2 (1) $62°$ (2) $59°$
3 (1) 80, 40, 40, 75, 75, 105 (2) $38°$
4 (1) ① $94°$ ② $86°$ (2) $103°$

유형 6 P. 63

1 (1) × (2) ○ (3) × (4) × (5) ○ (6) ○
2 (1) $\angle x=76°$, $\angle y=94°$ (2) $\angle x=70°$, $\angle y=100°$
(3) $\angle x=30°$, $\angle y=40°$
3 ①, ②, ④

쌍둥이 기출문제 P. 64~66

1 $35°$ 2 $40°$ 3 ④ 4 ③ 5 $85°$
6 $40°$ 7 $\angle x=36°$, $\angle y=87°$ 8 $49°$
9 $105°$ 10 $75°$ 11 $110°$ 12 $88°$ 13 $62°$
14 ① 15 $75°$ 16 ① 17 ①, ③ 18 ④

3 원의 접선과 현이 이루는 각

유형 7 P. 67~68

1 (1) $60°$ (2) $130°$ (3) $80°$ (4) $20°$ (5) $70°$ (6) $65°$
2 (1) $\angle x=50°$, $\angle y=100°$ (2) $\angle x=60°$, $\angle y=60°$
3 (1) $\angle x=45°$, $\angle y=55°$ (2) $\angle x=41°$, $\angle y=83°$
4 90, 72, 90, 72, 18, 18, 54
5 (1) $\angle x=35°$, $\angle y=20°$ (2) $\angle x=25°$, $\angle y=40°$
(3) $\angle x=60°$, $\angle y=30°$ (4) $\angle x=115°$, $\angle y=40°$

유형 8 P. 69

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

쌍둥이 기출문제 P. 70~71

1 ③ 2 $108°$ 3 $90°$ 4 $66°$ 5 $30°$
6 ① 7 $40°$ 8 $30°$ 9 ④ 10 $30°$
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 $200°$ 7 $85°$ 8 $26°$

5 대푯값과 산포도

1 대푯값

유형 1 P. 76

1 (1) 4 (2) 11 2 30회 3 18초
4 7.5시간 5 (1) 10 (2) 14 (3) 32
6 5

유형 2 P. 77~78

1 (1) 7 (2) 5 (3) 17 (4) 15.5
2 (1) 8 (2) 240 (3) 9, 11 (4) 배
3 O형
4 중앙값: 3회, 최빈값: 3회
5 중앙값: 19.5점, 최빈값: 22점
6 (1) 11 (2) 15 (3) 7 (4) 12
7 (1) 4 (2) 3시간 (3) 4시간
8 36세
9 최빈값, 90호
10 (1) 64 mm (2) 36 mm (3) 중앙값

쌍둥이 기출문제 P. 79~80

1 ① 2 16 3 ②
4 중앙값: 9 Brix, 최빈값: 7 Brix
5 11 6 (1) 250 (2) 250 7 3
8 ④ 9 중앙값 10 ㄷ

2 산포도

유형 3 P. 81

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 4 3
5 (1) 20 (2) 180 g 6 (1) 4 (2) 16개

유형 4 P. 82

1 (1) 2 (2) $2\sqrt{2}$분

2 (1) ❶ 13

❷

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

편차	1	4	2	-2	-5
(편차)^2	1	16	4	4	25

❸ 50 ❹ 10 ❺ $\sqrt{10}$

3 $\frac{4\sqrt{7}}{7}$점 **4** $\frac{8\sqrt{7}}{7}$켤레 **5** (1) 6 (2) 20

유형 5 P. 83

1 ㄷ **2** 은지

3 (1) 선수 A의 평균: 17점, 선수 B의 평균: 17점

(2) 선수 A의 분산: $\frac{526}{5}$, 선수 B의 분산: 8

(3) 선수 B

4 (1) 1반의 분산: $\frac{5}{9}$, 2반의 분산: $\frac{8}{9}$ (2) 1반

5 A, B, C

쌍둥이 기출문제 P. 84~85

1 ② **2** ㄱ, ㄹ **3** 23분

4 75점 **5** $\frac{\sqrt{110}}{5}$ kg **6** 1, $\frac{2\sqrt{30}}{3}$

7 분산: 8, 표준편차: $2\sqrt{2}$회

8 평균: 42분, 분산: $\frac{169}{3}$, 표준편차: $\frac{13\sqrt{3}}{3}$분

9 ② **10** ④ **11** ②

12 ①, ⑤

단원 마무리 P. 86~87

1 ⑤ **2** 5회 **3** 85 **4** 중앙값, 25시간

5 ②, ④ **6** ⑤ **7** $\frac{2\sqrt{21}}{3}$회

8 (1) 학생 A의 평균: 7점, 학생 A의 분산: $\frac{2}{5}$,

학생 B의 평균: 7점, 학생 B의 분산: $\frac{32}{5}$

(2) 학생 A

6 상관관계

1 산점도와 상관관계

유형 1 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 2 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

한 번 더 연습 P. 92

1 (1) 양의 상관관계 (2) 7점 (3) 4명 (4) $\frac{2}{5}$ (5) 20%

2 (1) 음 (2) 없다 (3) 양 (4) 없다 (5) 양 (6) 음

3 ㄷ

4 (1) 양의 상관관계 (2) A

쌍둥이 기출문제 P. 93~94

1 (1) 3명 (2) 40% **2** (1) 4명 (2) 40%

3 (1) 양의 상관관계 (2) 74병

4 (1) 양의 상관관계 (2) 85점

5 ④ **6** ⑤ **7** ② **8** ⑤

단원 마무리 P. 95

1 (1) 5명 (2) 25% (3) 7점

2 ⑤ **3** ㄴ, ㄹ

1 삼각비의 뜻과 값

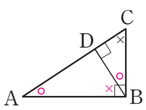
유형 1 P. 6~7

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

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

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

4



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

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

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

1 (3) $\overline{BC}=\sqrt{5^2-4^2}=3$이므로

$\sin A=\frac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\frac{3}{5}$, $\cos A=\frac{\overline{AB}}{\overline{AC}}=\frac{4}{5}$,

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

(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

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

$\tan A=\frac{\overline{BC}}{\overline{AB}}=\frac{8}{15}$

(6) $\overline{BC}=\sqrt{12^2+9^2}=15$이므로

$\sin C=\frac{\overline{AB}}{\overline{BC}}=\frac{12}{15}=\frac{4}{5}$, $\cos C=\frac{\overline{AC}}{\overline{BC}}=\frac{9}{15}=\frac{3}{5}$,

$\tan C=\frac{\overline{AB}}{\overline{AC}}=\frac{12}{9}=\frac{4}{3}$

2 (1) $\sin A=\frac{\overline{BC}}{8}=\frac{\sqrt{5}}{4}$이므로 $\overline{BC}=2\sqrt{5}$

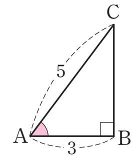
$\therefore \overline{AB}=\sqrt{8^2-(2\sqrt{5})^2}=2\sqrt{11}$

(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 (2)~(6) 조건을 만족시키는 직각삼각형을 그려 본다.

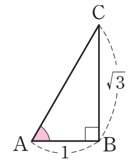
(2) 오른쪽 그림에서



$\overline{BC}=\sqrt{5^2-3^2}=4$이므로

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

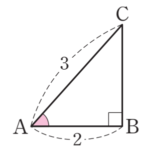
(3) 오른쪽 그림에서



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

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

(4) 오른쪽 그림에서



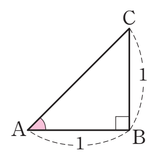
$\overline{BC}=\sqrt{3^2-2^2}=\sqrt{5}$이므로

$\sin A=\frac{\sqrt{5}}{3}$,

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

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

(5) 오른쪽 그림에서



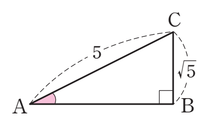
$\overline{AC}=\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}$이므로

$\cos A=\frac{1}{\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{2}}{2}$,

$\sin A=\frac{1}{\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{2}}{2}$

$\therefore \cos A-\sin A=\frac{\sqrt{2}}{2}-\frac{\sqrt{2}}{2}=0$

(6) 오른쪽 그림에서



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

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

$\tan A=\frac{\sqrt{5}}{2\sqrt{5}}=\frac{1}{2}$

$\therefore \cos A\times\tan A=\frac{2\sqrt{5}}{5}\times\frac{1}{2}=\frac{\sqrt{5}}{5}$

5 (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) $\sin y=\sin B=\frac{\overline{AC}}{\overline{BC}}=\frac{12}{13}$, $\cos y=\cos B=\frac{\overline{AB}}{\overline{BC}}=\frac{5}{13}$,

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

6 (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

$\sin x=\sin C=\dfrac{\overline{AB}}{\overline{BC}}=\dfrac{4}{5}$, $\cos x=\cos C=\dfrac{\overline{AC}}{\overline{BC}}=\dfrac{3}{5}$,

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

유형 2 P. 8~10

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

(5) 1 (6) 1 (7) $\sqrt{3}+1$ (8) 0

2 (1) 0 (2) $\dfrac{3}{2}$ (3) -1 (4) $\dfrac{1}{2}$

(5) $\dfrac{5}{4}$ (6) $\sqrt{3}+3$ (7) 2 (8) $\dfrac{1}{2}$

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

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

4 (1) $x=4$, $y=4\sqrt{3}$ (2) $x=3\sqrt{3}$, $y=9$

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

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

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

6 2 **7** (1) $\sqrt{3}$ (2) $y=\sqrt{3}x+3$

8 (1) 1 (2) $y=x+2$

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

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

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

(4) $\sin 60^\circ\times\tan 60^\circ=\dfrac{\sqrt{3}}{2}\times\sqrt{3}=\dfrac{3}{2}$

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

(6) $\sin^2 30^\circ+\cos^2 30^\circ=\left(\dfrac{1}{2}\right)^2+\left(\dfrac{\sqrt{3}}{2}\right)^2=\dfrac{1}{4}+\dfrac{3}{4}=1$

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

(8) $\sin 30^\circ-\tan 45^\circ+\cos 60^\circ=\dfrac{1}{2}-1+\dfrac{1}{2}=0$

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

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

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

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

$=\dfrac{1}{2}-1-\dfrac{1}{2}=-1$

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

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

$=\left(\dfrac{\sqrt{3}}{2}\right)^2-\left(\dfrac{1}{2}\right)^2=\dfrac{3}{4}-\dfrac{1}{4}=\dfrac{1}{2}$

(5) $\sqrt{3}\sin 60^\circ\times\cos 60^\circ+\cos 30^\circ\times\tan 30^\circ$

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

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

(6) $2\sin 60^\circ+\sqrt{3}\tan 45^\circ\times\tan 60^\circ$

$=2\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}+\sqrt{3}\times1\times\sqrt{3}=\sqrt{3}+3$

(7) $\sin^2 30^\circ+\tan 30^\circ\times\tan 60^\circ+\sin^2 60^\circ$

$=\left(\dfrac{1}{2}\right)^2+\dfrac{\sqrt{3}}{3}\times\sqrt{3}+\left(\dfrac{\sqrt{3}}{2}\right)^2$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

(2) $\triangle ABD$에서 $\tan 60^\circ=\dfrac{x}{3}=\sqrt{3}$ $\quad\therefore x=3\sqrt{3}$

$\triangle ABC$에서

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

$\triangle ADC$에서 $\tan 30^\circ=\dfrac{3\sqrt{3}}{y}=\dfrac{\sqrt{3}}{3}$ $\quad\therefore y=9$

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

$\triangle ABC$에서

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

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

(4) $\triangle$ABD에서 $\cos 45^\circ=\frac{3\sqrt{2}}{x}=\frac{\sqrt{2}}{2}$ $\quad\therefore x=6$

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

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

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

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

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

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

(2) $\triangle$ABD에서 $\tan 30^\circ=\frac{4}{\overline{BD}}=\frac{\sqrt{3}}{3}$

$\therefore \overline{BD}=4\sqrt{3}(\text{cm})$

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

6 $\tan a$의 값은 직선 $y=2x+1$의 기울기와 같으므로

$\tan a=2$

7 (1) 직선이 x축과 이루는 예각의 크기가 60°이므로

(직선의 기울기)$=\tan 60^\circ=\sqrt{3}$

(2) 직선의 기울기가 $\sqrt{3}$이고, y절편이 3이므로 구하는 직선의 방정식은

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

8 (1) (직선의 기울기)$=\tan 45^\circ=1$

(2) 직선의 기울기가 1이므로 구하는 직선의 방정식을

$y=x+b$라고 하면

직선 $y=x+b$가 점 $(-2, 0)$을 지나므로

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

따라서 구하는 직선의 방정식은 $y=x+2$

쌍둥이 기출문제 P. 11~12

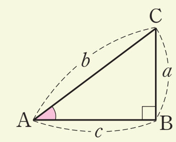
1	⑤	**2**	⑤	**3**	$5\sqrt{5}$cm	**4**	$4\sqrt{5}\text{cm}^2$
5	⑤	**6**	②	**7**	$\frac{1}{5}$	**8**	$\frac{27}{20}$
9	②, ⑤	**10**	1	**11**	⑤	**12**	$\sqrt{6}$
13	$y=x+5$	**14**	$\frac{4\sqrt{3}}{3}$				

[1~2] 삼각비의 값

(1) $\sin A=\frac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\frac{a}{b}$

(2) $\cos A=\frac{\overline{AB}}{\overline{AC}}=\frac{c}{b}$

(3) $\tan A=\frac{\overline{BC}}{\overline{AB}}=\frac{a}{c}$



1 $\overline{AB}=\sqrt{2^2+4^2}=2\sqrt{5}$

$\therefore \cos B=\frac{\overline{BC}}{\overline{AB}}=\frac{4}{2\sqrt{5}}=\frac{2\sqrt{5}}{5}$

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

① $\sin A=\frac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\frac{5}{13}$

② $\cos A=\frac{\overline{AB}}{\overline{AC}}=\frac{12}{13}$

③ $\tan A=\frac{\overline{BC}}{\overline{AB}}=\frac{5}{12}$

④ $\cos C=\frac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\frac{5}{13}$

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

따라서 옳은 것은 ⑤이다.

3 $\cos B=\frac{10}{\overline{AB}}=\frac{2}{3}$이므로 $\overline{AB}=15(\text{cm})$

$\therefore \overline{AC}=\sqrt{15^2-10^2}=5\sqrt{5}(\text{cm})$

4 $\sin B=\frac{\overline{AC}}{6}=\frac{\sqrt{5}}{3}$이므로 $\overline{AC}=2\sqrt{5}(\text{cm})$

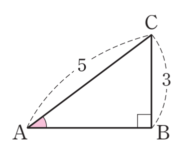
$\therefore \overline{BC}=\sqrt{6^2-(2\sqrt{5})^2}=4(\text{cm})$

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

[5~6] 한 삼각비의 값이 주어질 때, 다른 삼각비의 값 구하기

⇨ 주어진 삼각비의 값을 만족시키는 직각삼각형을 그려 본다.

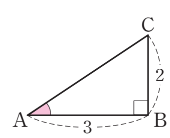
5 $\sin A=\frac{3}{5}$이므로 오른쪽 그림과 같은 직각삼각형 ABC를 생각할 수 있다.



$\overline{AB}=\sqrt{5^2-3^2}=4$이므로

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

6 $3\tan A-2=0$, 즉 $\tan A=\frac{2}{3}$이므로 오른쪽 그림과 같은 직각삼각형 ABC를 생각할 수 있다.

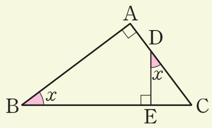


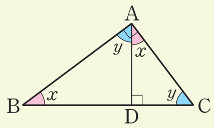
$\overline{AC}=\sqrt{3^2+2^2}=\sqrt{13}$이므로

$\sin A=\frac{2}{\sqrt{13}}=\frac{2\sqrt{13}}{13}$

[7~8] 직각삼각형의 닮음을 이용하여 삼각비의 값 구하기

❶ 닮음인 직각삼각형을 찾는다.
❷ 크기가 같은 대응각을 찾아 삼각비의 값을 구한다.





7 $\triangle ABC \backsim \triangle EDC$ (AA 닮음)이므로

$\angle ABC = \angle EDC = x$

$\triangle ABC$에서 $\overline{AC} = \sqrt{15^2 - 9^2} = 12$이므로

$\sin x = \sin B = \dfrac{\overline{AC}}{\overline{BC}} = \dfrac{12}{15} = \dfrac{4}{5}$

$\cos x = \cos B = \dfrac{\overline{AB}}{\overline{BC}} = \dfrac{9}{15} = \dfrac{3}{5}$

$\therefore \sin x - \cos x = \dfrac{4}{5} - \dfrac{3}{5} = \dfrac{1}{5}$

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

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

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

$\therefore \cos x + \tan y = \dfrac{3}{5} + \dfrac{3}{4} = \dfrac{27}{20}$

[9~10] 30°, 45°, 60°의 삼각비의 값

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

9 ① $\tan 60° - \sin 45° = \sqrt{3} - \dfrac{\sqrt{2}}{2} = \dfrac{2\sqrt{3} - \sqrt{2}}{2}$

② $\sin 30° + \cos 60° = \dfrac{1}{2} + \dfrac{1}{2} = 1$

③ $\sin 60° \times \cos 30° = \dfrac{\sqrt{3}}{2} \times \dfrac{\sqrt{3}}{2} = \dfrac{3}{4}$

④ $\tan 45° \div \cos 45° = 1 \div \dfrac{\sqrt{2}}{2} = 1 \times \dfrac{2}{\sqrt{2}} = \sqrt{2}$

⑤ $\cos 30° \times \tan 60° = \dfrac{\sqrt{3}}{2} \times \sqrt{3} = \dfrac{3}{2}$

따라서 옳은 것은 ②, ⑤이다.

10 $\sin 30° - \cos 60° + \tan 60° \times \tan 30°$

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

11 $\triangle ABD$에서 $\sin 60° = \dfrac{x}{8} = \dfrac{\sqrt{3}}{2}$ $\quad \therefore x = 4\sqrt{3}$

$\triangle ADC$에서 $\sin 45° = \dfrac{4\sqrt{3}}{y} = \dfrac{\sqrt{2}}{2}$ $\quad \therefore y = 4\sqrt{6}$

$\therefore x + y = 4\sqrt{3} + 4\sqrt{6}$

12 $\triangle ABC$에서 $\tan 60° = \dfrac{\overline{BC}}{1} = \sqrt{3}$

$\therefore \overline{BC} = \sqrt{3}$ $\quad \cdots$ (i)

$\triangle BCD$에서 $\sin 45° = \dfrac{\sqrt{3}}{\overline{BD}} = \dfrac{\sqrt{2}}{2}$

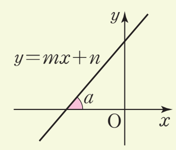
$\therefore \overline{BD} = \sqrt{6}$ $\quad \cdots$ (ii)

채점 기준	비율
(i) $\overline{BC}$의 길이 구하기	50 %
(ii) $\overline{BD}$의 길이 구하기	50 %

[13~14] 삼각비와 직선의 기울기

직선 $y = mx + n$ $(m > 0)$이 x축과 이루는 예각의 크기가 a일 때

⇨ (직선의 기울기) $= m = \tan a$



13 (직선의 기울기) $= \tan 45° = 1$이고

y절편이 5이므로

$y = x + 5$

14 $a = \tan 30° = \dfrac{\sqrt{3}}{3}$

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

$0 = \dfrac{\sqrt{3}}{3} \times (-3) + b$ $\quad \therefore b = \sqrt{3}$

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

유형 3 P. 13

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

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

1 (1), (2) $\overline{AC} = 1$이므로 $\triangle ABC$에서

$\sin x = \dfrac{\overline{BC}}{\overline{AC}} = \overline{BC}$, $\cos x = \dfrac{\overline{AB}}{\overline{AC}} = \overline{AB}$,

$\sin y = \dfrac{\overline{AB}}{\overline{AC}} = \overline{AB}$, $\cos y = \dfrac{\overline{BC}}{\overline{AC}} = \overline{BC}$

(3) $\overline{AD} = 1$이므로 $\triangle ADE$에서

$\tan x = \dfrac{\overline{DE}}{\overline{AD}} = \overline{DE}$

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

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

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

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

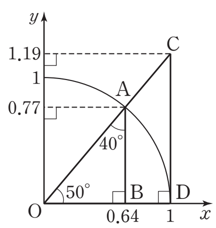
따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

3 $\overline{OA}=\overline{OD}=1$이고 $\triangle AOB$에서

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

$=40^\circ$

이므로



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

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

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

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

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

유형 4 P. 14

1 $\cos 0^\circ$, $\tan 45^\circ$, $\sin 90^\circ$

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

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

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

1 $\sin 0^\circ=0$, $\cos 90^\circ=0$이고 $\tan 90^\circ$의 값은 정할 수 없다.
따라서 삼각비의 값이 1인 것은 $\cos 0^\circ$, $\tan 45^\circ$, $\sin 90^\circ$이다.

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) $\sin 30^\circ-\cos 90^\circ\times\sin 0^\circ+\tan 45^\circ$

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

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

(2) $\cos 45^\circ=\frac{\sqrt{2}}{2}$, $\cos 90^\circ=0$이므로 $\cos 45^\circ>\cos 90^\circ$

(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

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

유형 5 P. 15

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. 16~17

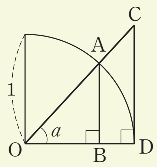
1 (1) $\overline{AB}$ (2) $\overline{BC}$ (3) $\overline{DE}$ **2** ④ **3** ④
4 ⑤ **5** ④ **6** ② **7** ④ **8** ③
9 ④ **10** ③ **11** 13.524
12 (1) 2.4385 (2) 6.81

[1~4] 예각에 대한 삼각비의 값

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

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

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



1 $\overline{BC}/\!/\overline{DE}$이므로 $\angle ACB=\angle AED$ (동위각), 즉 $y=z$

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

(2) $\cos z=\cos y=\dfrac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\overline{BC}$

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

2 $\overline{AB}/\!/\overline{CD}$이므로 $\angle OCD=\angle OAB=b$ (동위각)

① $\sin a=\dfrac{\overline{AB}}{\overline{OA}}=\overline{AB}$ ② $\cos a=\dfrac{\overline{OB}}{\overline{OA}}=\overline{OB}$

③ $\tan a=\dfrac{\overline{CD}}{\overline{OD}}=\overline{CD}$ ④ $\cos b=\dfrac{\overline{AB}}{\overline{OA}}=\overline{AB}$

⑤ $\tan b=\dfrac{\overline{OD}}{\overline{CD}}=\dfrac{1}{\overline{CD}}$

따라서 옳은 것은 ④이다.

3 $\triangle AOB$에서 $\angle OAB=180^\circ-(54^\circ+90^\circ)=36^\circ$

① $\sin 54^\circ=\dfrac{\overline{AB}}{\overline{OA}}=0.8090$ ② $\cos 54^\circ=\dfrac{\overline{OB}}{\overline{OA}}=0.5878$

③ $\tan 54^\circ=\dfrac{\overline{CD}}{\overline{OD}}=1.3764$ ④ $\sin 36^\circ=\dfrac{\overline{OB}}{\overline{OA}}=0.5878$

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

따라서 옳은 것은 ④이다.

4 $\triangle AOB$에서 $\angle OAB=180^\circ-(48^\circ+90^\circ)=42^\circ$

$\tan 48^\circ=\dfrac{\overline{CD}}{\overline{OD}}=1.1106$

$\sin 42^\circ=\dfrac{\overline{OB}}{\overline{OA}}=0.6691$

$\therefore \tan 48^\circ-\sin 42^\circ=1.1106-0.6691=0.4415$

[5~8] 0°, 90°의 삼각비의 값

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

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

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

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

④ $\cos 90^\circ\times\sin 0^\circ=0\times0=0$

⑤ $\tan 45^\circ\times\sin 90^\circ=1\times1=1$

따라서 그 값이 나머지 넷과 다른 하나는 ④이다.

6 $(\cos 0^\circ+\tan 60^\circ)\left(\sin 90^\circ-\dfrac{1}{\tan 30^\circ}\right)$

$=(1+\sqrt{3})\times\left(1-1\div\dfrac{\sqrt{3}}{3}\right)$

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

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

7 ㄱ. $\cos 45^\circ=\dfrac{\sqrt{2}}{2}$ ㄴ. $\sin 30^\circ=\dfrac{1}{2}$

ㄷ. $\tan 0^\circ=0$ ㄹ. $\sin 90^\circ=1$

따라서 삼각비의 값을 작은 것부터 차례로 나열하면

ㄷ－ㄴ－ㄱ－ㄹ이다.

8 ① $\sin 60^\circ=\dfrac{\sqrt{3}}{2}$ ② $\sin 0^\circ=0$ ③ $\tan 45^\circ=1$

④ $\cos 90^\circ=0$ ⑤ $\cos 60^\circ=\dfrac{1}{2}$

따라서 삼각비의 값이 가장 큰 것은 ③이다.

[9~12] 삼각비의 표

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

9 $\sin 33^\circ+\cos 35^\circ-\tan 32^\circ=0.5446+0.8192-0.6249$
$=0.7389$

10 ③ $\cos 13^\circ-\sin 12^\circ=0.9744-0.2079=0.7665$

11 $\sin 28^\circ=\dfrac{x}{10}=0.4695$이므로 $x=4.695$

$\cos 28^\circ=\dfrac{y}{10}=0.8829$이므로 $y=8.829$

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

12 (1) $\tan 26^\circ=\dfrac{x}{5}=0.4877$ $\therefore x=2.4385$

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

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

단원 마무리 P. 18~19

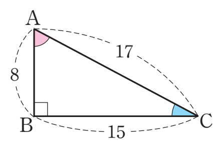
1 ⑤ **2** $\frac{1}{3}$ **3** $4\sqrt{13}$ **4** ③

5 $\frac{2\sqrt{5}}{9}$ **6** $6\sqrt{2}$

7 (1) $\sin a$ (2) $\cos a$ (3) $\frac{1}{\tan a}$ **8** ②, ④

9 13.289

1 ① $\sin A=\frac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\frac{15}{17}$



② $\cos A=\frac{\overline{AB}}{\overline{AC}}=\frac{8}{17}$

③ $\cos C=\frac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\frac{15}{17}$

④ $\sin C=\frac{\overline{AB}}{\overline{AC}}=\frac{8}{17}$

⑤ $\tan C=\frac{\overline{AB}}{\overline{BC}}=\frac{8}{15}$

따라서 옳은 것은 ⑤이다.

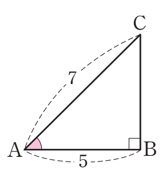
2 $\overline{BC}=\sqrt{(\sqrt{2})^2+4^2}=3\sqrt{2}$이므로

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

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



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

$\sin A=\frac{2\sqrt{6}}{7}$, $\tan A=\frac{2\sqrt{6}}{5}$

$\therefore \sin A\times\tan A=\frac{2\sqrt{6}}{7}\times\frac{2\sqrt{6}}{5}=\frac{24}{35}$

5 △ABC∽△EDC (AA 닮음)이므로

$\angle ABC=\angle EDC=y$ … (i)

△ABC에서 $\overline{BC}=\sqrt{4^2+(2\sqrt{5})^2}=6$이므로 … (ii)

$\cos x=\frac{\overline{AC}}{\overline{BC}}=\frac{2\sqrt{5}}{6}=\frac{\sqrt{5}}{3}$,

$\cos y=\cos B=\frac{\overline{AB}}{\overline{BC}}=\frac{4}{6}=\frac{2}{3}$ … (iii)

$\therefore \cos x\times\cos y=\frac{\sqrt{5}}{3}\times\frac{2}{3}=\frac{2\sqrt{5}}{9}$ … (iv)

채점 기준	비율
(i) $\angle ABC=y$임을 설명하기	20 %
(ii) $\overline{BC}$의 길이 구하기	20 %
(iii) $\cos x$, $\cos y$의 값 구하기	40 %
(iv) $\cos x\times\cos y$의 값 구하기	20 %

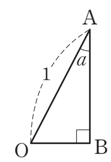
6 △ACD에서

$\cos 30°=\frac{6\sqrt{3}}{\overline{AC}}=\frac{\sqrt{3}}{2}$ $\therefore \overline{AC}=12$

△ABC에서

$\sin 45°=\frac{\overline{BC}}{12}=\frac{\sqrt{2}}{2}$ $\therefore \overline{BC}=6\sqrt{2}$

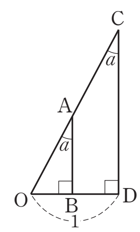
7 △AOB에서 $\overline{OA}=1$, $\angle OAB=a$



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

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

(3) $\overline{AB}\,/\!/\,\overline{CD}$이므로



$\angle OCD=\angle OAB=a$ (동위각)

△COD에서 $\overline{OD}=1$이므로

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

$\therefore \overline{CD}=\frac{1}{\tan a}$

8 ① $\tan 60°=\sqrt{3}$, $\sin 60°=\frac{\sqrt{3}}{2}$이므로

$2\sin 60°=2\times\frac{\sqrt{3}}{2}=\sqrt{3}$

$\therefore \tan 60°=2\sin 60°$

② $\tan 45°-\sin 0°\times\cos 90°=1-0\times0=1$

③ $\tan 0°+\sin 90°=0+1=1$

④ $\cos 45°\div\sin 45°=\frac{\sqrt{2}}{2}\div\frac{\sqrt{2}}{2}=1$

⑤ $\tan 30°=\frac{\sqrt{3}}{3}$, $\tan 60°=\sqrt{3}$이므로

$\frac{1}{\tan 60°}=\frac{1}{\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{3}}{3}$

$\therefore \tan 30°=\frac{1}{\tan 60°}$

따라서 옳지 않은 것은 ②, ④이다.

9 $\angle B=180°-(90°+65°)=25°$이므로

$\sin 25°=\frac{x}{10}=0.4226$ $\therefore x=4.226$

$\cos 25°=\frac{y}{10}=0.9063$ $\therefore y=9.063$

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

1 길이 구하기

유형 1 P. 22

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

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

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

3 $\overline{AC}$, $\overline{AC}$, 5, 5, 11.8

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

따라서 x의 값을 반올림하여 소수점 아래 첫째 자리까지 구하면 6.4이다.

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

따라서 y의 값을 반올림하여 소수점 아래 첫째 자리까지 구하면 7.7이다.

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

따라서 x의 값을 반올림하여 소수점 아래 첫째 자리까지 구하면 31.1이다.

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

따라서 y의 값을 반올림하여 소수점 아래 첫째 자리까지 구하면 23.8이다.

유형 2 P. 23

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

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

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

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

1 ❷ △ABH에서

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

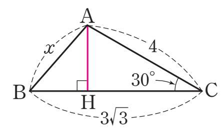
$\overline{BH}=8\cos\boxed{60}^\circ=8\times\dfrac{1}{2}=\boxed{4}$

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

이므로 △AHC에서

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

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



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

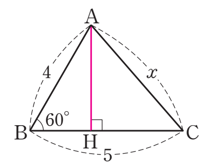
$\overline{CH}=4\cos 30^\circ=4\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}=2\sqrt{3}$

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

따라서 △ABH에서

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

(2) 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 고 하면 △ABH에서



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

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

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

따라서 △AHC에서

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

3 ❷ △BCH에서

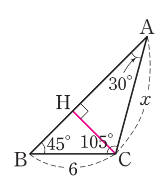
$\overline{CH}=12\sin\boxed{45}^\circ=12\times\dfrac{\sqrt{2}}{2}=\boxed{6\sqrt{2}}$

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

△AHC에서

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

4 (1) 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 C에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 H라고 하면 △BCH에서



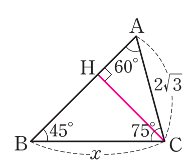
$\overline{CH}=6\sin 45^\circ=6\times\dfrac{\sqrt{2}}{2}=3\sqrt{2}$

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

△AHC에서

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

(2) 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 C에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 H라고 하 면 △AHC에서



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

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

△BCH에서

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

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

1 ❶ △ABH에서

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

❷ △AHC에서

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

❸ $\overline{BC}=\overline{BH}+\overline{CH}$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 $\overline{BH}=\frac{h}{\tan 45^\circ}=h$

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

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

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

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

(2) △ABH에서 $\overline{BH}=\frac{h}{\tan 45^\circ}=h$

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

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

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

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

△ACH에서

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

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

$10=\sqrt{3}h-\frac{\sqrt{3}}{3}h$, 즉 $10=\boxed{\frac{2\sqrt{3}}{3}}h$

$\therefore\ h=10\times\frac{3}{2\sqrt{3}}=\boxed{5\sqrt{3}}$

4 (1) △ABH에서 $\overline{BH}=\frac{h}{\tan 30^\circ}=h\times\frac{3}{\sqrt{3}}=\sqrt{3}h$

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

△ACH에서 $\overline{CH}=\frac{h}{\tan 45^\circ}=h$

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

$60=\sqrt{3}h-h$, $(\sqrt{3}-1)h=60$

$\therefore\ h=\frac{60}{\sqrt{3}-1}=30(\sqrt{3}+1)$

(2) △ABH에서 $\overline{BH}=\frac{h}{\tan 45^\circ}=h$

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

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

$20=h-\frac{\sqrt{3}}{3}h$, $\frac{3-\sqrt{3}}{3}h=20$

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

쌍둥이 기출문제 P. 25~26

1 ① **2** ② **3** 5.26 m **4** 5.2 m
5 $\sqrt{34}$ cm **6** $3\sqrt{21}$ m **7** ⑤ **8** $40\sqrt{6}$ m
9 $3(\sqrt{3}-1)$ **10** ② **11** $6(3+\sqrt{3})$
12 $2(\sqrt{3}+1)$ m

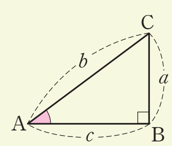
[1~4] 직각삼각형의 변의 길이

$\angle B=90^\circ$인 직각삼각형 ABC에서

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

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

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



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

$\overline{AB}=\frac{16}{\sin 40^\circ}=\frac{16}{\cos 50^\circ}$

$\overline{BC}=\frac{16}{\tan 40^\circ}=16\tan 50^\circ$

따라서 옳은 것은 ①이다.

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

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

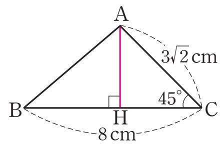
4 $\overline{BC}=10\tan 20^\circ=10\times 0.36=3.6$(m)

$\therefore$ (나무의 높이)$=\overline{BD}=\overline{BC}+\overline{CD}=3.6+1.6=5.2$(m)

[5~8] 일반 삼각형의 변의 길이

❶ 수선을 그어 구하는 변을 빗변으로 하는 직각삼각형을 만든다.
❷ 삼각비 또는 피타고라스 정리를 이용하여 변의 길이를 구한다.

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



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

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

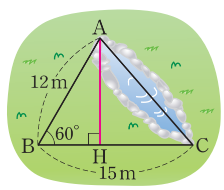
$\overline{CH}=3\sqrt{2}\cos 45^\circ=3\sqrt{2}\times\dfrac{\sqrt{2}}{2}=3(\text{cm})$

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

따라서 △ABH에서

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

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



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

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

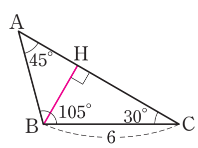
$\overline{BH}=12\cos 60^\circ=12\times\dfrac{1}{2}=6(\text{m})$

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

따라서 △AHC에서

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

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

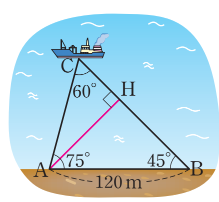


$\overline{BH}=6\sin 30^\circ=6\times\dfrac{1}{2}=3$

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

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

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



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

$=120\times\dfrac{\sqrt{2}}{2}$

$=60\sqrt{2}(\text{m})$ ··· (i)

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

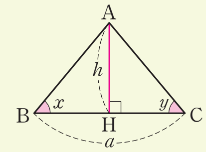
△AHC에서 $\overline{AC}=\dfrac{60\sqrt{2}}{\sin 60^\circ}=60\sqrt{2}\times\dfrac{2}{\sqrt{3}}=40\sqrt{6}(\text{m})$

따라서 두 지점 A, C 사이의 거리는 $40\sqrt{6}$ m이다. ··· (ii)

채점 기준	비율
(i) 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 길이 구하기	50 %
(ii) 두 지점 A, C 사이의 거리 구하기	50 %

[9~12] 삼각형의 높이

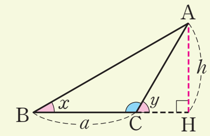
(1) 밑변의 양 끝 각이 모두 예각



❶ $\overline{BH}=\dfrac{h}{\tan x}$, $\overline{CH}=\dfrac{h}{\tan y}$

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

(2) 밑변의 양 끝 각 중 한 각이 둔각



❶ $\overline{BH}=\dfrac{h}{\tan x}$, $\overline{CH}=\dfrac{h}{\tan y}$

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

9 $\overline{AH}=h$라고 하면

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

△AHC에서 $\overline{CH}=\dfrac{h}{\tan 45^\circ}=h$

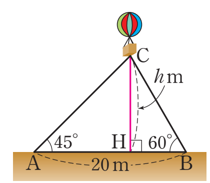
$\overline{BC}=\overline{BH}+\overline{CH}$이므로

$6=\sqrt{3}h+h$, $(\sqrt{3}+1)h=6$

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

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

10 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 C에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 H라 하고 $\overline{CH}=h$ m라고 하면



△CAH에서

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

△CHB에서

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

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

$20=h+\dfrac{\sqrt{3}}{3}h$, $\dfrac{3+\sqrt{3}}{3}h=20$

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

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

11 $\overline{AH}=h$라고 하면

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

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

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

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

$12=h-\dfrac{\sqrt{3}}{3}h$, $\dfrac{3-\sqrt{3}}{3}h=12$

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

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

12 $\overline{CH}=h$ m라고 하면

$\triangle CAH$에서

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

$\triangle CBH$에서

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

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

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

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

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

2 넓이 구하기

유형 4 P. 27

1 (1) $6\sqrt{2}$ (2) $3\sqrt{3}$ (3) $6\sqrt{6}$ (4) $\dfrac{35\sqrt{3}}{2}$ (5) 12 (6) 8

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

1 (1) $\triangle ABC=\dfrac{1}{2}\times4\times6\times\sin 45^\circ$

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

(2) $\triangle ABC=\dfrac{1}{2}\times3\times4\times\sin 60^\circ$

$=\dfrac{1}{2}\times3\times4\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}=3\sqrt{3}$

(3) $\triangle ABC=\dfrac{1}{2}\times6\sqrt{2}\times4\sqrt{3}\times\sin 30^\circ$

$=\dfrac{1}{2}\times6\sqrt{2}\times4\sqrt{3}\times\dfrac{1}{2}=6\sqrt{6}$

(4) $\triangle ABC=\dfrac{1}{2}\times14\times5\times\sin(180^\circ-120^\circ)$

$=\dfrac{1}{2}\times14\times5\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}=\dfrac{35\sqrt{3}}{2}$

(5) $\triangle ABC=\dfrac{1}{2}\times8\times6\times\sin(180^\circ-150^\circ)$

$=\dfrac{1}{2}\times8\times6\times\dfrac{1}{2}=12$

(6) $\triangle ABC=\dfrac{1}{2}\times2\sqrt{2}\times8\times\sin(180^\circ-135^\circ)$

$=\dfrac{1}{2}\times2\sqrt{2}\times8\times\dfrac{\sqrt{2}}{2}=8$

2 (1) $\triangle ABC=\dfrac{1}{2}\times6\times\overline{BC}\times\sin 45^\circ=21\sqrt{2}$에서

$\dfrac{1}{2}\times6\times\overline{BC}\times\dfrac{\sqrt{2}}{2}=21\sqrt{2}$, $\dfrac{3\sqrt{2}}{2}\overline{BC}=21\sqrt{2}$

$\therefore \overline{BC}=14$

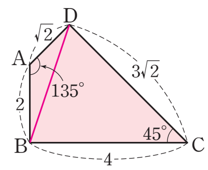
(2) $\triangle ABC=\dfrac{1}{2}\times10\times8\times\sin(180^\circ-B)=20$에서

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

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



$\triangle ABD$

$=\dfrac{1}{2}\times2\times\sqrt{2}\times\sin(180^\circ-135^\circ)$

$=\dfrac{1}{2}\times2\times\sqrt{2}\times\dfrac{\sqrt{2}}{2}=1$

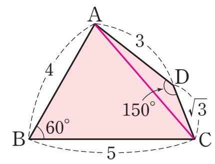
$\triangle BCD=\dfrac{1}{2}\times3\sqrt{2}\times4\times\sin 45^\circ$

$=\dfrac{1}{2}\times3\sqrt{2}\times4\times\dfrac{\sqrt{2}}{2}=6$

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

$=1+6=7$

(2) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면



$\triangle ABC=\dfrac{1}{2}\times4\times5\times\sin 60^\circ$

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

$\triangle ACD=\dfrac{1}{2}\times3\times\sqrt{3}\times\sin(180^\circ-150^\circ)$

$=\dfrac{1}{2}\times3\times\sqrt{3}\times\dfrac{1}{2}=\dfrac{3\sqrt{3}}{4}$

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

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

유형 5 P. 28

1 (1) $12\sqrt{3}$ (2) $24\sqrt{2}$ (3) $24\sqrt{3}$

2 (1) $18\sqrt{3}$ (2) $5\sqrt{2}$ (3) 16

3 (1) 45° (2) $4\sqrt{2}$

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

(2) $\overline{AB}=\overline{CD}=6$이므로

$\square ABCD=6\times8\times\sin 45^\circ=6\times8\times\dfrac{\sqrt{2}}{2}=24\sqrt{2}$

(3) $\overline{AD}=\overline{BC}=12$이므로

$\square ABCD=4\times12\times\sin(180^\circ-120^\circ)$

$=4\times12\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}=24\sqrt{3}$

다른 풀이

(3) $\angle B=180^\circ-120^\circ=60^\circ$이므로

$\square ABCD=4\times12\times\sin 60^\circ=4\times12\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}=24\sqrt{3}$

2 (1) $\square ABCD=\frac{1}{2}\times 6\times 12\times \sin 60^\circ$

$=\frac{1}{2}\times 6\times 12\times \frac{\sqrt{3}}{2}=18\sqrt{3}$

(2) $\square ABCD=\frac{1}{2}\times 5\times 4\times \sin(180^\circ-135^\circ)$

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

(3) $\square ABCD=\frac{1}{2}\times 8\times 8\times \sin(180^\circ-150^\circ)$

$=\frac{1}{2}\times 8\times 8\times \frac{1}{2}=16$

3 (1) $\square ABCD=\frac{1}{2}\times 10\times 12\times \sin x=30\sqrt{2}$에서

$\sin x=\frac{\sqrt{2}}{2}$

이때 $0^\circ<x<90^\circ$이므로 $x=45^\circ$

(2) 등변사다리꼴의 두 대각선의 길이는 같으므로

$\overline{AC}=\overline{BD}=x$라고 하면

$\square ABCD=\frac{1}{2}\times x\times x\times \sin(180^\circ-120^\circ)=8\sqrt{3}$에서

$\frac{\sqrt{3}}{4}x^2=8\sqrt{3}$, $x^2=32$

이때 $x>0$이므로 $x=4\sqrt{2}$

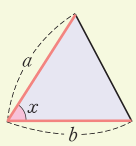
따라서 $\overline{AC}$의 길이는 $4\sqrt{2}$이다.

쌍둥이 기출문제 P. 29

1 $10\sqrt{3}$ **2** $24\sqrt{2}\,\text{cm}^2$ **3** $25\sqrt{3}\,\text{cm}^2$
4 (1) $4\sqrt{3}\,\text{cm}$ (2) $14\sqrt{3}\,\text{cm}^2$ **5** $24\,\text{cm}^2$
6 $6\sqrt{2}$ **7** $52\sqrt{2}$ **8** 60°

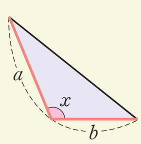
[1~2] 삼각형의 넓이

(1) x가 예각인 경우



(넓이)$=\frac{1}{2}ab\sin x$

(2) x가 둔각인 경우



(넓이)$=\frac{1}{2}ab\sin(180^\circ-x)$

1 $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 5\times 8\times \sin 60^\circ$

$=\frac{1}{2}\times 5\times 8\times \frac{\sqrt{3}}{2}=10\sqrt{3}$

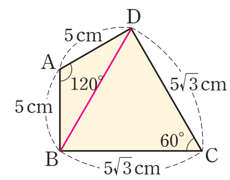
2 $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 8\times 12\times \sin(180^\circ-135^\circ)$

$=\frac{1}{2}\times 8\times 12\times \frac{\sqrt{2}}{2}=24\sqrt{2}(\text{cm}^2)$

[3~4] 다각형의 넓이

보조선을 그어 여러 개의 삼각형으로 나눈 후 각각의 삼각형의 넓이를 구하여 더한다.

3 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$를 그으면



$\triangle ABD$

$=\frac{1}{2}\times 5\times 5\times \sin(180^\circ-120^\circ)$

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

$=\frac{25\sqrt{3}}{4}(\text{cm}^2)$ $\cdots$ (i)

$\triangle BCD=\frac{1}{2}\times 5\sqrt{3}\times 5\sqrt{3}\times \sin 60^\circ$

$=\frac{1}{2}\times 5\sqrt{3}\times 5\sqrt{3}\times \frac{\sqrt{3}}{2}=\frac{75\sqrt{3}}{4}(\text{cm}^2)$ $\cdots$ (ii)

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

$=\frac{25\sqrt{3}}{4}+\frac{75\sqrt{3}}{4}=25\sqrt{3}(\text{cm}^2)$ $\cdots$ (iii)

채점 기준	비율
(i) $\triangle ABD$의 넓이 구하기	40 %
(ii) $\triangle BCD$의 넓이 구하기	40 %
(iii) $\square ABCD$의 넓이 구하기	20 %

4 (1) $\triangle ABD$에서

$\overline{BD}=4\tan 60^\circ=4\times\sqrt{3}=4\sqrt{3}(\text{cm})$

(2) $\square ABCD=\triangle ABD+\triangle BCD$

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

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

$=8\sqrt{3}+6\sqrt{3}=14\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

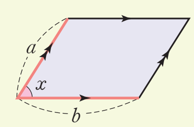
[5~6] 평행사변형의 넓이

(1) x가 예각인 경우

⇨ (넓이)$=ab\sin x$

(2) x가 둔각인 경우

⇨ (넓이)$=ab\sin(180^\circ-x)$



5 $\square ABCD=6\times 8\times \sin(180^\circ-150^\circ)$

$=6\times 8\times \frac{1}{2}=24(\text{cm}^2)$

6 $\square ABCD=7\times \overline{BC}\times \sin 45^\circ=42$에서

$7\times \overline{BC}\times \frac{\sqrt{2}}{2}=42$, $\frac{7\sqrt{2}}{2}\overline{BC}=42$ $\therefore \overline{BC}=6\sqrt{2}$

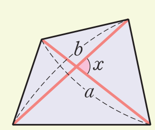
[7~8] 사각형의 넓이

(1) x가 예각인 경우

⇨ (넓이)$=\frac{1}{2}ab\sin x$

(2) x가 둔각인 경우

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



7 $\square ABCD=\frac{1}{2}\times 13\times 16\times \sin(180°-135°)$

$=\frac{1}{2}\times 13\times 16\times \frac{\sqrt{2}}{2}=52\sqrt{2}$

8 $\square ABCD=\frac{1}{2}\times 6\times 8\times \sin x=12\sqrt{3}$에서

$\sin x=\frac{\sqrt{3}}{2}$

이때 $0°<x<90°$이므로 $x=60°$

단원 마무리

P. 30∼31

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

1 $\angle A=180°-(37°+90°)=53°$이므로

$\overline{AC}=5\sin 37°=5\cos 53°$

따라서 $\overline{AC}$의 길이를 나타내는 것은 ①, ④이다.

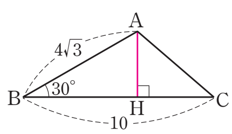
2 $\overline{AB}=1.8\tan 26°=1.8\times 0.49=0.882(\text{m})$

$\overline{AC}=\frac{1.8}{\cos 26°}=1.8\div 0.9=2(\text{m})$

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



△ABH에서

$\overline{AH}=4\sqrt{3}\sin 30°=4\sqrt{3}\times\frac{1}{2}=2\sqrt{3}$ … (ⅰ)

$\overline{BH}=4\sqrt{3}\cos 30°=4\sqrt{3}\times\frac{\sqrt{3}}{2}=6$ … (ⅱ)

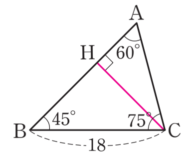
$\therefore \overline{CH}=\overline{BC}-\overline{BH}=10-6=4$ … (ⅲ)

따라서 △AHC에서

$\overline{AC}=\sqrt{4^2+(2\sqrt{3})^2}=2\sqrt{7}$ … (ⅳ)

채점 기준	비율
(ⅰ) $\overline{AH}$의 길이 구하기	30 %
(ⅱ) $\overline{BH}$의 길이 구하기	30 %
(ⅲ) $\overline{CH}$의 길이 구하기	10 %
(ⅳ) $\overline{AC}$의 길이 구하기	30 %

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



△BCH에서

$\overline{CH}=18\sin 45°=18\times\frac{\sqrt{2}}{2}=9\sqrt{2}$

$\angle A=180°-(45°+75°)=60°$이므로

△AHC에서 $\overline{AC}=\frac{9\sqrt{2}}{\sin 60°}=9\sqrt{2}\times\frac{2}{\sqrt{3}}=6\sqrt{6}$

5 $\overline{CH}=h$ m라고 하면

△AHC에서 $\overline{AH}=\frac{h}{\tan 30°}=h\times\frac{3}{\sqrt{3}}=\sqrt{3}h(\text{m})$

△BHC에서 $\overline{BH}=\frac{h}{\tan 60°}=\frac{h}{\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{3}}{3}h(\text{m})$

$\overline{AB}=\overline{AH}-\overline{BH}$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 드론의 높이 $\overline{CH}$는 $50\sqrt{3}$ m이다.

6 △ABC는 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이므로

$\angle C=\angle B=75°$

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

$\therefore \triangle ABC=\frac{1}{2}\times 4\sqrt{3}\times 4\sqrt{3}\times\sin 30°$

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

7 △ABC에서

$\overline{AC}=8\sin 60°=8\times\frac{\sqrt{3}}{2}=4\sqrt{3}$ … (ⅰ)

이때 $\angle ACB=180°-(60°+90°)=30°$이므로

$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 8\times 4\sqrt{3}\times\sin 30°$

$=\frac{1}{2}\times 8\times 4\sqrt{3}\times\frac{1}{2}=8\sqrt{3}$ … (ⅱ)

$\triangle ACD=\frac{1}{2}\times 4\sqrt{3}\times 6\times\sin 45°$

$=\frac{1}{2}\times 4\sqrt{3}\times 6\times\frac{\sqrt{2}}{2}=6\sqrt{6}$ … (ⅲ)

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

$=8\sqrt{3}+6\sqrt{6}$ … (ⅳ)

채점 기준	비율
(ⅰ) $\overline{AC}$의 길이 구하기	20 %
(ⅱ) △ABC의 넓이 구하기	30 %
(ⅲ) △ACD의 넓이 구하기	30 %
(ⅳ) □ABCD의 넓이 구하기	20 %

8 마름모는 평행사변형이고 $\overline{AD}=\overline{AB}=6$ cm이므로

$\square ABCD=6\times 6\times\sin(180°-120°)$

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

1 원의 현

유형 1 P. 34

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

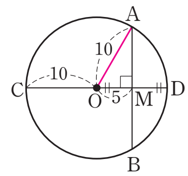
2 (1) $\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times6=3$이므로
$\triangle OAM$에서 $x=\sqrt{3^2+2^2}=\sqrt{13}$
(2) $\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times24=12$이므로
$\triangle OAM$에서 $x=\sqrt{15^2-12^2}=9$
(3) $\triangle OAM$에서 $\overline{AM}=\sqrt{4^2-2^2}=2\sqrt{3}$이므로
$x=2\overline{AM}=2\times2\sqrt{3}=4\sqrt{3}$
(4) $\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times8=4$이므로
$\triangle OAM$에서 $x=\sqrt{(2\sqrt{5})^2-4^2}=2$

3 (1) $\overline{OB}=\overline{OD}=5$(원의 반지름)이므로 $\overline{OM}=5-2=3$
$\triangle ODM$에서 $\overline{DM}=\sqrt{5^2-3^2}=4$
$\therefore\ x=2\overline{DM}=2\times4=8$
(2) $\overline{AM}=\overline{BM}=3$
$\overline{OC}=\overline{OA}=x$(원의 반지름)이므로 $\overline{OM}=x-1$
$\triangle OAM$에서 $3^2+(x-1)^2=x^2$
$2x=10 \qquad \therefore\ x=5$
(3) $\overline{BM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times2\sqrt{5}=\sqrt{5}$
$\overline{OC}=\overline{OB}=x$(원의 반지름)이므로 $\overline{OM}=x-1$
$\triangle OBM$에서 $(\sqrt{5})^2+(x-1)^2=x^2$
$2x=6 \qquad \therefore\ x=3$

한 걸음 더 연습 P. 35

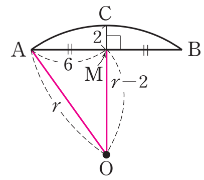
1 (1) $8\sqrt{3}$ (2) $10\sqrt{3}$
2 $\overline{CM}$, $r-8$, 16, 13, 13
3 (1) 10 (2) 6
4 (1) $4\sqrt{10}$ (2) 5

1 (1) $\overline{OC}=\overline{OA}=8$(원의 반지름)이므로
$\overline{OM}=\frac{1}{2}\overline{OC}=\frac{1}{2}\times8=4$
$\triangle OAM$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
$\overline{OA}=\overline{OD}=\overline{OC}=10$(원의 반지름)
이므로

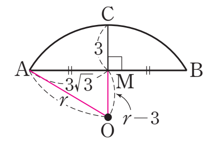


$\overline{OM}=\frac{1}{2}\overline{OD}=\frac{1}{2}\times10=5$
$\triangle OMA$에서 $\overline{AM}=\sqrt{10^2-5^2}=5\sqrt{3}$
$\therefore\ \overline{AB}=2\overline{AM}=2\times5\sqrt{3}=10\sqrt{3}$

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



$\overline{OA}=r$, $\overline{OM}=r-2$이므로
$\triangle AOM$에서 $6^2+(r-2)^2=r^2$
$4r=40 \qquad \therefore\ r=10$
따라서 원의 반지름의 길이는 10이다.
(2) 오른쪽 그림과 같이 원의 중심을 O라고 하면 $\overline{CM}$의 연장선은 점 O를 지난다. 원의 반지름의 길이를 r라고 하면



$\overline{OA}=r$, $\overline{OM}=r-3$,
$\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times6\sqrt{3}=3\sqrt{3}$이므로
$\triangle AOM$에서 $(3\sqrt{3})^2+(r-3)^2=r^2$
$6r=36 \qquad \therefore\ r=6$
따라서 원의 반지름의 길이는 6이다.

4 (1) $\overline{AB}\perp\overline{OH}$이므로 $\triangle OAH$에서
$\overline{AH}=\sqrt{7^2-3^2}=2\sqrt{10}$
$\therefore\ x=2\overline{AH}=2\times2\sqrt{10}=4\sqrt{10}$
(2) $\overline{AB}\perp\overline{OH}$이므로
$\overline{AH}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times24=12$
$\triangle OHA$에서 $x=\sqrt{13^2-12^2}=5$

유형 2 P. 36

1 (1) 5 (2) 2 (3) 6 (4) 4
2 (1) 12 (2) $5\sqrt{2}$ (3) 2
3 (1) $60°$ (2) $65°$ (3) $42°$

1 (3) $x=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times12=6$
(4) $\overline{CD}=2\times7=14$
따라서 $\overline{AB}=\overline{CD}$이므로 $x=4$

2 (1) △AMO에서

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

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

(2) $\overline{DN}=\frac{1}{2}\overline{CD}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times10=5$

△ODN에서

$x=\sqrt{5^2+5^2}=5\sqrt{2}$

(3) $\overline{DN}=\frac{1}{2}\overline{CD}=\frac{1}{2}\times6=3$

△OND에서

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

이때 $\overline{AB}=\overline{CD}$이므로 $x=\overline{ON}=2$

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

따라서 △ABC는 이등변삼각형이므로

$\angle x=\angle ABC=60^\circ$

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

따라서 △ABC는 이등변삼각형이므로

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

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

따라서 △ABC는 이등변삼각형이므로

$\angle x=180^\circ-(69^\circ+69^\circ)=42^\circ$

쌍둥이 기출문제

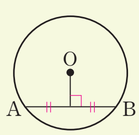
P. 37~39

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

[1~10] 현의 수직이등분선

(1) 원에서 현의 수직이등분선은 그 원의 중심을 지난다.

(2) 원의 중심에서 현에 내린 수선은 그 현을 수직이등분한다.



1 △OAM에서 $\overline{AM}=\sqrt{8^2-6^2}=2\sqrt{7}$

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

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

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

3 $\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times8=4$

$\overline{OA}=r$라고 하면 $\overline{OP}=\overline{OA}=r$(원의 반지름)이므로

$\overline{OM}=r-2$

△OAM에서 $4^2+(r-2)^2=r^2$

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

4 $\overline{BM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times10=5$

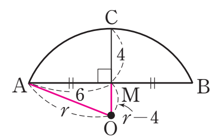
$\overline{OC}=\overline{OB}=x$(원의 반지름)이므로

$\overline{OM}=x-3$

△OBM에서 $5^2+(x-3)^2=x^2$

$6x=34\qquad\therefore\ x=\frac{17}{3}$

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



원의 반지름의 길이를 r라고 하면

$\overline{OA}=r$, $\overline{OM}=r-4$이므로 … (i)

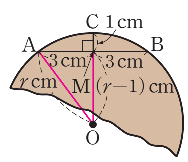
△AOM에서 $6^2+(r-4)^2=r^2$ … (ii)

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

따라서 원의 반지름의 길이는 $\frac{13}{2}$이다. … (iii)

채점 기준	비율
(i) $\overline{OM}$의 길이를 r를 사용하여 나타내기	30 %
(ii) △AOM에서 피타고라스 정리를 이용하여 식 세우기	40 %
(iii) 원의 반지름의 길이 구하기	30 %

6 오른쪽 그림과 같이 원래 토기의 중심을 O라고 하면 $\overline{CM}$의 연장선은 점 O를 지난다.



원래 토기의 반지름의 길이를 r cm라고 하면

$\overline{OA}=r$ cm, $\overline{OM}=(r-1)$ cm이므로

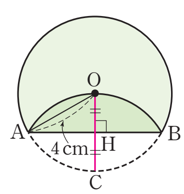
△AOM에서 $3^2+(r-1)^2=r^2$

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

따라서 원래 토기의 지름의 길이는

$2\times5=10$(cm)

7 오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 H라 하고, $\overline{OH}$의 연장선과 원 O의 교점을 C라고 하면



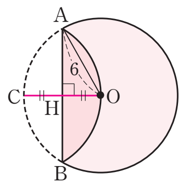
$\overline{OH}=\frac{1}{2}\overline{OC}=\frac{1}{2}\times4=2$(cm)

△OAH에서

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

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

8 오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 H라 하고, $\overline{OH}$의 연장선과 원 O의 교점을 C라고 하면



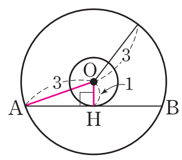
$\overline{OH}=\frac{1}{2}\overline{OC}=\frac{1}{2}\times6=3$

$\triangle$OAH에서

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

$\therefore\ \overline{AB}=2\overline{AH}=2\times3\sqrt{3}=6\sqrt{3}$

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



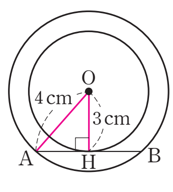
$\overline{OA}=3,\ \overline{OH}=1$

$\triangle$OAH에서

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

$\therefore\ \overline{AB}=2\overline{AH}=2\times2\sqrt{2}=4\sqrt{2}$

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



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

$\triangle$OAH에서

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

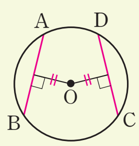
$\therefore\ \overline{AB}=2\overline{AH}=2\sqrt{7}(\text{cm})$

[11~18] 현의 길이

한 원에서

(1) 중심으로부터 같은 거리에 있는 두 현의 길이는 같다.

(2) 길이가 같은 두 현은 원의 중심으로부터 같은 거리에 있다.



11 $\overline{CD}=\overline{AB}=2\overline{BM}=2\times5=10$

12 $\overline{CD}=\overline{AB}=4$이므로 $\overline{CN}=\frac{1}{2}\overline{CD}=\frac{1}{2}\times4=2$

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

13 $\overline{CD}=2\overline{DN}=2\times8=16(\text{cm})$

따라서 $\overline{AB}=\overline{CD}$이므로 $\overline{OM}=\overline{ON}=7\,\text{cm}$

14 $\overline{AM}=\overline{BM}=4$이므로

$\triangle$AMO에서 $\overline{OM}=\sqrt{5^2-4^2}=3$

따라서 $\overline{AB}=\overline{CD}$이므로 $x=\overline{OM}=3$

15 $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{AB}=\overline{AC}$

따라서 $\triangle$ABC는 이등변삼각형이므로

$\angle x=\frac{1}{2}\times(180^\circ-70^\circ)=55^\circ$

16 $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{AB}=\overline{AC}$

따라서 $\triangle$ABC는 이등변삼각형이므로

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

17 $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{AB}=\overline{AC}$ ⋯ (i)

즉, $\triangle$ABC는 이등변삼각형이므로

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

따라서 $\triangle$ABC는 정삼각형이므로 ⋯ (ii)

$\overline{BC}=\overline{AB}=2\overline{AM}=2\times4=8$ ⋯ (iii)

채점 기준	비율
(i) $\overline{AB}=\overline{AC}$임을 알기	20 %
(ii) $\triangle$ABC가 정삼각형임을 알기	50 %
(iii) $\overline{BC}$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, $\triangle$ABC는 이등변삼각형이므로

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

따라서 $\triangle$ABC는 정삼각형이므로

($\triangle$ABC의 둘레의 길이)$=3\overline{AC}=3\times6=18$

2 원의 접선

유형 3 P. 40~41

1 (1) 30° (2) 140°
2 (1) $3\sqrt{5}$ (2) 3 (3) 4
3 (1) 8 (2) 13
4 (1) $x=12,\ y=12$ (2) $x=15,\ y=17$
5 (1) 67 (2) 19 (3) 4
6 (1) 5 (2) 9 (3) 3
7 2, 6, 2, 8, 10, 10, 6, 8, 8
8 $6\sqrt{5}$

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) $\angle OTP=90^\circ$이고 $\overline{OT}=\overline{OA}=2$이므로

$\triangle$OTP에서 $x=\sqrt{(2+5)^2-2^2}=3\sqrt{5}$

(2) $\angle PTO=90^\circ$이고 $\overline{OT}=\overline{OA}=x$이므로

$\triangle$OPT에서 $4^2+x^2=(2+x)^2$

$4x=12 \qquad \therefore\ x=3$

(3) $\angle OTP=90^\circ$이고 $\overline{OA}=\overline{OT}=6$

$\triangle OTP$에서 $\overline{OP}=\sqrt{8^2+6^2}=10$

$\therefore\ x=\overline{OP}-\overline{OA}=10-6=4$

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.

$\therefore\ \angle PAB=\frac{1}{2}\times(180^\circ-38^\circ)=71^\circ$

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

$x=\overline{PB}=4$

6 (1) $\overline{PA}+\overline{AB}+\overline{BP}=\overline{PT}+\overline{PT'}=2\overline{PT}$이므로

$5+x+6=2\times8 \quad \therefore\ x=5$

다른 풀이

$\overline{PT'}=\overline{PT}=8$이므로 $\overline{BT'}=2$, $\overline{AT}=3$

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

(2) $\overline{PA}+\overline{AB}+\overline{BP}=\overline{PT}+\overline{PT'}=2\overline{PT}$이므로

$7+5+6=2x$, $2x=18$

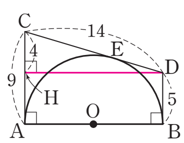
$\therefore\ x=9$

(3) $\overline{PA}+\overline{AB}+\overline{BP}=\overline{PT}+\overline{PT'}=2\overline{PT}$이므로

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

$\therefore\ x=3$

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



$\overline{AH}=\overline{BD}=5$이므로

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

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

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

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

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

쌍둥이 기출문제

P. 42~43

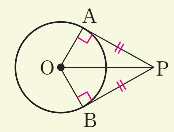
1	$24\pi\,cm^2$	**2**	②	**3**	$9\,cm$	**4**	$4\sqrt{3}\,cm^2$
5	7	**6**	②	**7**	48	**8**	$2\sqrt{13}$
9	$9\,cm$	**10**	$4\,cm$	**11**	$2\sqrt{21}$	**12**	⑤

[1~8] 접선의 성질

(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

$\square APBO$에서

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

$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)$=\pi\times8^2\times\frac{135}{360}=24\pi(cm^2)$

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

$\square TPT'O$에서

$\angle TOT'$(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)$=\pi\times3^2\times\frac{280}{360}=7\pi(cm^2)$

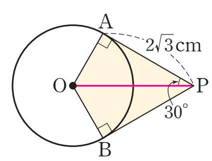
3 $\triangle PAO\equiv\triangle PBO$(RHS 합동)이므로

$\angle BOP=\angle AOP=\frac{1}{2}\times120^\circ=60^\circ$

따라서 $\triangle PBO$에서

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

4 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OP}$를 그으면 $\triangle PAO\equiv\triangle PBO$ (RHS 합동)이므로



$\angle APO=\angle BPO$

$=\frac{1}{2}\times60^\circ=30^\circ$

$\triangle PAO$에서

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

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

$=2\times\left(\frac{1}{2}\times2\sqrt{3}\times2\right)$

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

5 $\overline{PB}=\overline{PA}=3$, $\overline{QB}=\overline{QC}=4$

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

6 $\overline{PB}=\overline{PA}=2$이므로

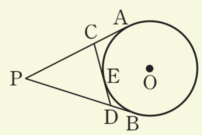
$\overline{QB}=\overline{PQ}-\overline{PB}=5-2=3$

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

7 $\angle PBO=90°$이므로
$\triangle PBO$에서 $\overline{PB}=\sqrt{25^2-7^2}=24$
따라서 $\overline{PA}=\overline{PB}=24$이므로
$\overline{PA}+\overline{PB}=24+24=48$

8 $\overline{PT}=\overline{PT'}=6$
이때 $\angle PTO=90°$이므로
$\triangle PTO$에서 $\overline{OP}=\sqrt{6^2+4^2}=2\sqrt{13}$

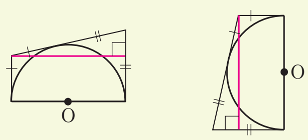
[9~10] 접선의 성질의 응용
(1) $\overline{PA}=\overline{PB}$, $\overline{CA}=\overline{CE}$, $\overline{DB}=\overline{DE}$
(2) ($\triangle PDC$의 둘레의 길이)
$=\overline{PC}+\overline{CD}+\overline{PD}$
$=\overline{PA}+\overline{PB}=2\overline{PA}=2\overline{PB}$



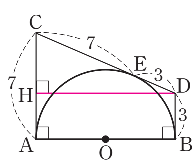
9 ($\triangle PDC$의 둘레의 길이)$=\overline{PC}+\overline{CD}+\overline{PD}$
$=\overline{PA}+\overline{PB}=2\overline{PA}$
이때 $\triangle PDC$의 둘레의 길이가 18 cm이므로
$2\overline{PA}=18$ $\therefore$ $\overline{PA}=9$(cm)

10 $\overline{PC}+\overline{CD}+\overline{PD}=\overline{PA}+\overline{PB}=2\overline{PB}$이므로
$9+6+7=2\overline{PB}$ $\therefore$ $\overline{PB}=11$(cm)
$\therefore$ $\overline{BD}=\overline{PB}-\overline{PD}=11-7=4$(cm)

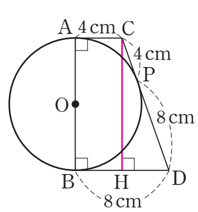
[11~12] 반원(원)에서의 접선의 길이
지름과 평행한 보조선을 그어 직각삼각형을 만든다.



11 오른쪽 그림과 같이 점 D에서 $\overline{AC}$에 내린 수선의 발을 H라고 하면
$\overline{AH}=\overline{BD}=3$이므로
$\overline{CH}=\overline{AC}-\overline{AH}=7-3=4$
$\overline{CE}=\overline{CA}=7$, $\overline{DE}=\overline{DB}=3$이므로
$\overline{CD}=\overline{CE}+\overline{DE}=7+3=10$
$\triangle CHD$에서 $\overline{HD}=\sqrt{10^2-4^2}=2\sqrt{21}$
$\therefore$ $\overline{AB}=\overline{HD}=2\sqrt{21}$



12 오른쪽 그림과 같이 점 C에서 $\overline{BD}$에 내린 수선의 발을 H라고 하면
$\overline{BH}=\overline{AC}=4$ cm이므로
$\overline{DH}=\overline{BD}-\overline{BH}=8-4=4$(cm)
$\overline{CP}=\overline{CA}=4$ cm,
$\overline{DP}=\overline{DB}=8$ cm이므로
$\overline{CD}=\overline{CP}+\overline{DP}=4+8=12$(cm)
$\triangle CHD$에서 $\overline{CH}=\sqrt{12^2-4^2}=8\sqrt{2}$(cm)
따라서 원 O의 지름의 길이는
$\overline{AB}=\overline{CH}=8\sqrt{2}$ cm



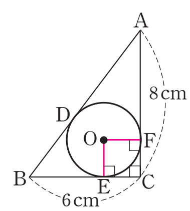
유형 4 P. 44

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

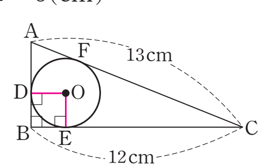
1 (1) $\overline{AF}=\overline{AD}=4$
$\therefore$ $x=\overline{CF}=7-4=3$
(2) $\overline{BE}=\overline{BD}=5$
$\overline{CF}=\overline{CE}=13-5=8$
$\therefore$ $x=\overline{AF}=12-8=4$
(3) $\overline{BE}=\overline{BD}=10-6=4$
$\overline{AF}=\overline{AD}=6$
$\overline{CE}=\overline{CF}=9-6=3$
$\therefore$ $x=\overline{BE}+\overline{CE}=4+3=7$

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 $7=(8-x)+(9-x)$
$2x=10$ $\therefore$ $x=5$
(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 $20=(18-x)+(14-x)$
$2x=12$ $\therefore$ $x=6$

4 원 O의 반지름의 길이를 r cm라고 하면
(1) $\triangle ABC$에서 $\overline{AB}=\sqrt{6^2+8^2}=10$(cm)
오른쪽 그림과 같이 $\overline{OE}$, $\overline{OF}$를 그으면 □OECF는 정사각형이므로
$\overline{CE}=\overline{CF}=r$ cm,
$\overline{AD}=\overline{AF}=(8-r)$ cm,
$\overline{BD}=\overline{BE}=(6-r)$ 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.



(2) $\triangle ABC$에서 $\overline{AB}=\sqrt{13^2-12^2}=5$(cm)
오른쪽 그림과 같이 $\overline{OD}$, $\overline{OE}$를 그으면 □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.



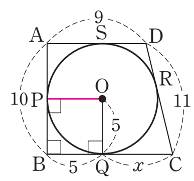
유형 5 P. 45~46

1 (1) × (2) ○ (3) × (4) × (5) ○ (6) ×
2 (1) $x=13$ (2) $x=3$ (3) $x=4$, $y=5$ (4) $x=3$, $y=9$
3 2 4 (1) 7 (2) 6
5 (1) 3, 3 (2) 그림은 풀이 참조, 3 6 (1) 10 (2) 30

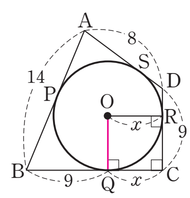
2 (1) $15+x=8+20$ $\therefore x=13$
(2) $8+(2+x)=6+7$ $\therefore x=3$
(3) $x=3+1=4$
$(3+5)+(1+y)=4+10$ $\therefore y=5$
(4) $x=8-5=3$
$6+8=(2+3)+y$ $\therefore y=9$

3 $x+11=y+13$
$\therefore x-y=13-11=2$

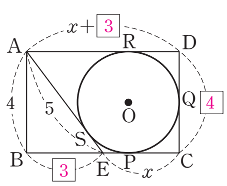
4 (1) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OP}$를 그으면
□PBQO는 정사각형이므로
$\overline{BQ}=5$
□ABCD에서
$10+11=9+(5+x)$
$\therefore x=7$



(2) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OQ}$를 그으면
□OQCR는 정사각형이므로
$\overline{QC}=x$
□ABCD에서
$14+9=8+(9+x)$
$\therefore x=6$



5 (1) △ABE에서
$\overline{BE}=\sqrt{5^2-4^2}=3$
(2) $\overline{CD}=\overline{AB}=4$
$\overline{AD}=\overline{BC}=\overline{BE}+\overline{CE}=x+3$
□AECD에서
$5+4=(x+3)+x$, $2x=6$
$\therefore x=3$

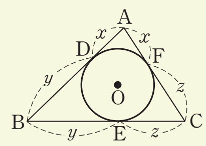


6 (1) $\overline{AB}=\overline{CD}=12$
△DEC에서 $\overline{CE}=\sqrt{13^2-12^2}=5$
$\overline{AD}=\overline{BC}=\overline{BE}+\overline{CE}=x+5$
□ABED에서 $12+13=(x+5)+x$
$2x=20$ $\therefore x=10$
(2) $\overline{CD}=\overline{AB}=20$
△DEC에서 $\overline{CE}=\sqrt{25^2-20^2}=15$
$\overline{BE}=\overline{BC}-\overline{CE}=\overline{AD}-\overline{CE}=x-15$
□ABED에서 $20+25=x+(x-15)$
$2x=60$ $\therefore x=30$

쌍둥이 기출문제 P. 47~48

1	④	2	6	3	6	4	2
5	1	6	③	7	②	8	28
9	5 cm	10	4 cm	11	18 cm	12	12 cm

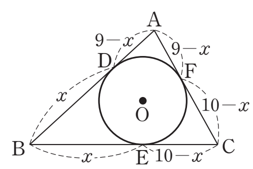
[1~4] 삼각형의 내접원
(1) $\overline{AD}=\overline{AF}=x$, $\overline{BD}=\overline{BE}=y$,
$\overline{CE}=\overline{CF}=z$
(2) (△ABC의 둘레의 길이)
$=\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CA}$
$=2(x+y+z)$



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

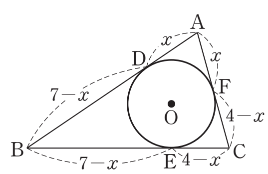
2 $\overline{AF}=\overline{AD}=4$, $\overline{BE}=\overline{BD}=5$, $\overline{CF}=\overline{CE}=7-5=2$
$\therefore \overline{AC}=\overline{AF}+\overline{CF}=4+2=6$

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

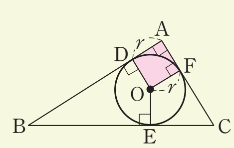


채점 기준	비율
(i) $\overline{AF}$, $\overline{CF}$의 길이를 x를 사용하여 나타내기	60 %
(ii) $\overline{BE}$의 길이 구하기	40 %

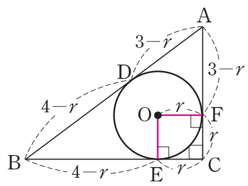
4 $\overline{AD}=x$라고 하면
$\overline{AF}=\overline{AD}=x$,
$\overline{BE}=\overline{BD}=7-x$,
$\overline{CE}=\overline{CF}=4-x$
$\overline{BC}=\overline{BE}+\overline{CE}$이므로
$7=(7-x)+(4-x)$
$2x=4$ $\therefore x=2$
따라서 $\overline{AD}$의 길이는 2이다.



[5~6] 직각삼각형의 내접원
□ADOF는 정사각형이므로
$\overline{AD}$=(내접원 O의 반지름의 길이)
$=r$

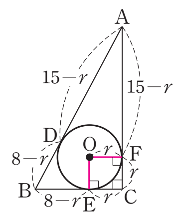


5 $\triangle$ABC에서 $\overline{BC}=\sqrt{5^2-3^2}=4$
오른쪽 그림과 같이 $\overline{OE}$, $\overline{OF}$를 긋고 원 O의 반지름의 길이를 r라고 하면 □OECF는 정사각형이므로



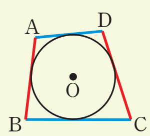
$\overline{CE}=\overline{CF}=r$,
$\overline{AD}=\overline{AF}=3-r$,
$\overline{BD}=\overline{BE}=4-r$
$\overline{AB}=\overline{AD}+\overline{BD}$이므로 $5=(3-r)+(4-r)$
$2r=2 \qquad \therefore r=1$
따라서 원 O의 반지름의 길이는 1이다.

6 $\triangle$ABC에서 $\overline{AB}=\sqrt{8^2+15^2}=17$
오른쪽 그림과 같이 $\overline{OE}$, $\overline{OF}$를 긋고 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 $17=(15-r)+(8-r)$
$2r=6 \qquad \therefore r=3$
따라서 원 O의 반지름의 길이는 3이다.

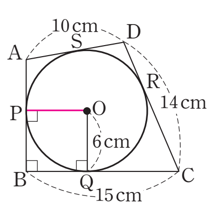
[7~12] 원에 외접하는 사각형의 성질
원에 외접하는 사각형에서 두 쌍의 대변의 길이의 합은 같다.
⇨ $\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}$



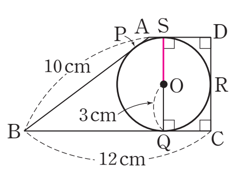
7 $\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}$이므로
$6+\overline{CD}=4+9 \qquad \therefore \overline{CD}=7$

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

9 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OP}$를 그으면
□PBQO는 정사각형이므로
$\overline{PB}=6\,\text{cm}$
□ABCD에서
$(\overline{AP}+6)+14=10+15$
$\therefore \overline{AP}=5(\text{cm})$



10 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OS}$를 그으면
□SQCD는 직사각형이므로
$\overline{CD}=2\overline{OQ}=2\times3=6(\text{cm})$
□ABCD에서 $10+6=\overline{AD}+12$
$\therefore \overline{AD}=4(\text{cm})$



11 $\overline{AB}=\overline{CD}=12\,\text{cm}$
$\triangle$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
$\overline{BE}=\overline{BC}-\overline{CE}=x-9(\text{cm})$
□ABED에서 $\overline{AB}+\overline{DE}=\overline{AD}+\overline{BE}$이므로
$12+15=x+(x-9)$
$2x=36 \qquad \therefore x=18$
따라서 $\overline{AD}$의 길이는 18 cm이다.

12 $\overline{CD}=\overline{AB}=15\,\text{cm}$
$\triangle$DEC에서 $\overline{CE}=\sqrt{17^2-15^2}=8(\text{cm})$
$\overline{BE}=x\,\text{cm}$라고 하면
$\overline{AD}=\overline{BC}=\overline{BE}+\overline{CE}=x+8(\text{cm})$
□ABED에서 $\overline{AB}+\overline{DE}=\overline{AD}+\overline{BE}$이므로
$15+17=(x+8)+x$
$2x=24 \qquad \therefore x=12$
따라서 $\overline{BE}$의 길이는 12 cm이다.

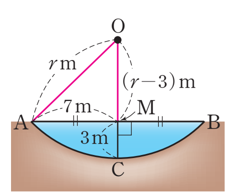
단원 마무리 P. 49~51

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

1 $\triangle$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 $\overline{BM}=\overline{AM}=5\,\text{cm}$
$\overline{OB}=x\,\text{cm}$라고 하면
$\overline{OM}=(x-2)\,\text{cm}$
$\triangle$OMB에서
$5^2+(x-2)^2=x^2,\ 4x=29 \qquad \therefore x=\dfrac{29}{4}$
따라서 $\overline{OB}$의 길이는 $\dfrac{29}{4}$ cm이다.

3 오른쪽 그림과 같이 원의 중심을 O라고 하면 $\overline{CM}$의 연장선은 점 O를 지난다. 원의 반지름의 길이를 r m라고 하면
$\overline{OA}=r\,\text{m},\ \overline{OM}=(r-3)\,\text{m}$



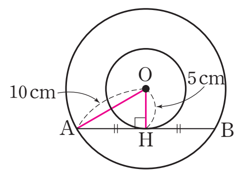
$\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times14=7(\text{m})$이므로

$\triangle OAM$에서 $7^2+(r-3)^2=r^2$

$6r=58 \qquad \therefore r=\frac{29}{3}$

따라서 원의 반지름의 길이는 $\frac{29}{3}$m이다.

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



$\overline{OA}=10\,\text{cm}$, $\overline{OH}=5\,\text{cm}$

$\triangle OAH$에서

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

$\therefore \overline{AB}=2\overline{AH}=2\times5\sqrt{3}=10\sqrt{3}(\text{cm})$

5 $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로

$\overline{CD}=\overline{AB}=14\,\text{cm}$ … (i)

$\overline{CD}\perp\overline{ON}$이므로

$\overline{CN}=\frac{1}{2}\overline{CD}=\frac{1}{2}\times14=7(\text{cm})$ … (ii)

따라서 $\triangle CON$에서

$\overline{OC}=\sqrt{7^2+7^2}=7\sqrt{2}(\text{cm})$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) $\overline{CD}$의 길이 구하기	30 %
(ii) $\overline{CN}$의 길이 구하기	30 %
(iii) $\overline{OC}$의 길이 구하기	40 %

6 $\overline{OD}=\overline{OE}$이므로 $\overline{AB}=\overline{BC}$

즉, $\triangle ABC$는 이등변삼각형이므로

$\angle BAC=\angle ACB=60^\circ$

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

따라서 $\triangle ABC$는 정삼각형이므로

$\overline{AB}=\overline{BC}=2\overline{AD}=2\times2=4(\text{cm})$

$\therefore \triangle ABC=\frac{1}{2}\times4\times4\times\sin 60^\circ$

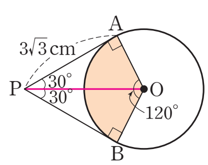
$=\frac{1}{2}\times4\times4\times\frac{\sqrt{3}}{2}=4\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

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

□APBO에서

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

(2) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OP}$를 그으면



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

이므로

$\angle APO=\angle BPO$

$=\frac{1}{2}\times60^\circ=30^\circ$

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

(3) (색칠한 부분의 넓이)$=\pi\times3^2\times\frac{120}{360}=3\pi(\text{cm}^2)$

8 $\overline{OQ}=\overline{OA}=3$(원의 반지름)이므로

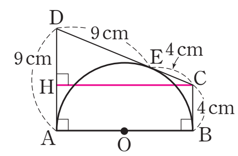
$\overline{OP}=3+7=10$

$\angle PAO=90^\circ$이므로

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

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

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



$\overline{AH}=\overline{BC}=4\,\text{cm}$이므로

$\overline{DH}=9-4=5(\text{cm})$ … (i)

$\overline{CE}=\overline{CB}=4\,\text{cm}$,

$\overline{DE}=\overline{DA}=9\,\text{cm}$이므로

$\overline{CD}=\overline{CE}+\overline{DE}=4+9=13(\text{cm})$ … (ii)

$\triangle DHC$에서

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

$\therefore \overline{AB}=\overline{HC}=12\,\text{cm}$ … (iii)

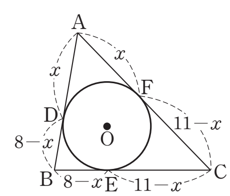
$\therefore$ (□ABCD의 둘레의 길이)

$=\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CD}+\overline{DA}$

$=12+4+13+9=38(\text{cm})$ … (iv)

채점 기준	비율
(i) $\overline{DH}$의 길이 구하기	20 %
(ii) $\overline{CD}$의 길이 구하기	30 %
(iii) $\overline{AB}$의 길이 구하기	30 %
(iv) □ABCD의 둘레의 길이 구하기	20 %

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

$9=(8-x)+(11-x)$

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

따라서 $\overline{AD}$의 길이는 5이다.

11 □ABCD의 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 $\triangle DEC$에서 $\overline{CE}=\sqrt{10^2-8^2}=6(\text{cm})$

$\overline{AD}=x\,\text{cm}$라고 하면 $\overline{BC}=\overline{AD}=x\,\text{cm}$이므로

$\overline{BE}=\overline{BC}-\overline{CE}=x-6(\text{cm})$

$\overline{AB}=\overline{CD}=8\,\text{cm}$

□ABED에서 $\overline{AB}+\overline{DE}=\overline{AD}+\overline{BE}$이므로

$8+10=x+(x-6)$, $2x=24 \qquad \therefore x=12$

따라서 $\overline{AD}$의 길이는 12 cm이다.

1 원주각

유형 1 P. 54

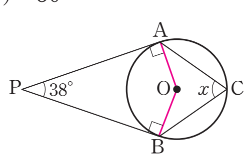
1 (1) $65°$ (2) $140°$ (3) $27°$ (4) $70°$
2 (1) $70°$ (2) $260°$ (3) $160°$ (4) $126°$
3 (1) $\angle x=35°$, $\angle y=35°$ (2) $\angle x=40°$, $\angle y=60°$
4 (1) $60°$ (2) $50°$ (3) $71°$

1 $\angle APB=\frac{1}{2}\angle AOB$, $\angle AOB=2\angle APB$이므로
(1) $\angle x=\frac{1}{2}\times 130°=65°$
(2) $\angle x=2\times 70°=140°$
(3) $\angle x=\frac{1}{2}\times 54°=27°$
(4) $\angle x=2\times 35°=70°$

2 (1) $\angle x=\frac{1}{2}\angle AOB=\frac{1}{2}\times(360°-220°)=70°$
(2) $\angle AOB=2\angle APB=2\times 50°=100°$이므로
$\angle x=360°-100°=260°$
(3) $\angle x=360°-2\times 100°=160°$
(4) $\angle x=\frac{1}{2}\times(360°-108°)=126°$

3 (1) $\angle x=\frac{1}{2}\angle AOB=\frac{1}{2}\times 70°=35°$
$\triangle OPA$는 $\overline{OP}=\overline{OA}$인 이등변삼각형이므로
$\angle y=\angle x=35°$
(2) $\angle x=2\angle APB=2\times 20°=40°$
$\angle y=2\angle BQC=2\times 30°=60°$

4 (1) $\angle PAO=\angle PBO=90°$이므로
□AOBP에서
$\angle AOB=360°-(90°+60°+90°)=120°$
$\therefore\ \angle x=\frac{1}{2}\angle AOB=\frac{1}{2}\times 120°=60°$
(2) $\angle AOB$(큰 각)$=2\times 115°=230°$이므로
$\angle AOB$(작은 각)$=360°-230°=130°$
이때 $\angle PAO=\angle PBO=90°$이므로
□APBO에서
$\angle x=360°-(90°+130°+90°)=50°$
(3) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$, $\overline{OB}$를 그으면



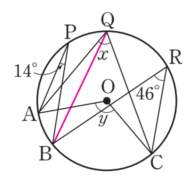
$\angle PAO=\angle PBO=90°$
이므로 □APBO에서
$\angle AOB=360°-(90°+38°+90°)=142°$
$\therefore\ \angle x=\frac{1}{2}\angle AOB=\frac{1}{2}\times 142°=71°$

유형 2 P. 55

1 (1) $\angle x=56°$, $\angle y=32°$ (2) $\angle x=40°$, $\angle y=90°$
(3) $\angle x=20°$, $\angle y=50°$ (4) $\angle x=32°$, $\angle y=64°$
(5) $\angle x=30°$, $\angle y=50°$ (6) $\angle x=60°$, $\angle y=120°$
2 (1) 90, $50°$ (2) $45°$ (3) $56°$ (4) $30°$ (5) $45°$ (6) $75°$

1 (1) $\angle x=\angle CBD=56°$
$\angle y=\angle ADB=32°$
(2) $\angle x=\angle ADB=40°$
$\angle y=50°+\angle x=50°+40°=90°$
(3) $\angle x=\angle CAD=20°$
$\angle y=70°-\angle x=70°-20°=50°$
(4) $\angle x=\angle BDC=32°$
$\angle y=2\angle x=2\times 32°=64°$

다른 풀이
$\angle x=\angle BDC=32°$
$\triangle ABO$는 $\overline{OA}=\overline{OB}$인 이등변삼각형이므로
$\angle ABO=\angle x=32°$
$\therefore\ \angle y=32°+32°=64°$
(5) $\angle x=\angle APB=30°$
$\angle y=\angle BRC=50°$
(6) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BQ}$를 그으면
$\angle x=\angle AQB+\angle BQC$
$=\angle APB+\angle BRC$
$=14°+46°=60°$
$\angle y=2\angle x=2\times 60°=120°$



2 (2) $\angle ACB=90°$이고
$\triangle ABC$는 $\overline{AC}=\overline{BC}$인 이등변삼각형이므로
$\angle x=\frac{1}{2}\times(180°-90°)=45°$
(3) $\angle ACB=90°$이므로
$\angle x=90°-34°=56°$
(4) $\angle ABD=\angle ACD=60°$
$\angle ADB=90°$이므로
$\triangle ADB$에서
$\angle x=180°-(90°+60°)=30°$
(5) $\angle AQR=\angle APR=45°$
$\angle AQB=90°$이므로
$\angle x=90°-45°=45°$
(6) $\angle ACB=90°$이므로
$\triangle ACB$에서
$\angle ABC=180°-(90°+15°)=75°$
$\therefore\ \angle x=\angle ABC=75°$

유형 3 P. 56

1 (1) 7 (2) 40 (3) 72 (4) 12 (5) 45 (6) 42
2 (1) 20 (2) 2π
3 (1) 풀이 참조 (2) $\angle x=90°$, $\angle y=60°$, $\angle z=30°$

1 (1) $\angle APB=\angle CQD$이므로 $x=\widehat{AB}=7$

(2) $\widehat{AB}=\widehat{CD}$이므로

($\widehat{AB}$에 대한 원주각의 크기)$=\angle CPD=20°$

$\therefore\ \angle AOB=2\times20°=40°$

$\therefore\ x=40$

(3) $\widehat{AC}=\widehat{BD}$이므로 $\angle BCD=\angle ABC=36°$

$\triangle PCB$에서

$\angle APC=36°+36°=72°$ $\quad\therefore\ x=72$

(4) $4 : x=27° : 81°$, $4 : x=1 : 3$ $\quad\therefore\ x=12$

(5) $\angle PCB=90°$이므로

$\triangle PBC$에서

$\angle PBC=180°-(90°+25°)=65°$

$\widehat{AB} : \widehat{CP}=\angle APB : \angle PBC$이므로

$9 : 13=x° : 65°$ $\quad\therefore\ x=45$

(6) $12 : 4=63° :$ ($\widehat{CD}$에 대한 원주각의 크기)

$3 : 1=63° :$ ($\widehat{CD}$에 대한 원주각의 크기)

따라서 ($\widehat{CD}$에 대한 원주각의 크기)$=21°$이므로

$\angle COD=2\times21°=42°$ $\quad\therefore\ x=42$

2 한 원에서 모든 호에 대한 원주각의 크기의 합은 180°이므로

(1) $\angle APB=180°\times\frac{1}{9}=20°$ $\quad\therefore\ x=20$

(2) $\widehat{AB}$: (원의 둘레의 길이)$=\angle APB : 180°$에서

$x : 6\pi=60° : 180°$, $x : 6\pi=1 : 3$

$\therefore\ x=2\pi$

3 (1) $\widehat{AB} : \widehat{BC} : \widehat{CA}=\angle z : \angle x : \angle y=1 : 2 : 2$이므로

$\angle x=180°\times\frac{\boxed{2}}{\boxed{5}}=72°$

$\angle y=180°\times\frac{\boxed{2}}{\boxed{5}}=72°$

$\angle z=180°\times\frac{\boxed{1}}{\boxed{5}}=36°$

(2) $\widehat{AB} : \widehat{BC} : \widehat{CA}=\angle z : \angle x : \angle y=1 : 3 : 2$이므로

$\angle x=180°\times\frac{3}{6}=90°$

$\angle y=180°\times\frac{2}{6}=60°$

$\angle z=180°\times\frac{1}{6}=30°$

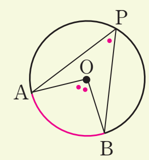
쌍둥이 기출문제 P. 57~59

1	50°	**2**	①	**3**	③	**4**	60°	**5**	①
6	②	**7**	②	**8**	44°	**9**	①	**10**	96°
11	(1) 90° (2) 27° (3) 54°					**12**	71°		
13	(1) 36° (2) 7π cm	**14**	3π cm	**15**	72°	**16**	⑤		
17	50°	**18**	45°						

[1~4] 원주각과 중심각의 크기

(원주각의 크기)$=\frac{1}{2}\times$(중심각의 크기)

⇨ $\angle APB=\frac{1}{2}\angle AOB$



1 $\angle x=\frac{1}{2}\angle AOB=\frac{1}{2}\times100°=50°$

2 $\angle x=\frac{1}{2}\times(360°-130°)=115°$

3 $\angle PAO=\angle PBO=90°$이므로

□AOBP에서

$\angle AOB=360°-(90°+44°+90°)=136°$

$\therefore\ \angle x=\frac{1}{2}\angle AOB=\frac{1}{2}\times136°=68°$

4 $\angle AOB$(큰 각)$=2\angle ACB=2\times120°=240°$

$\angle AOB$(작은 각)$=360°-240°=120°$

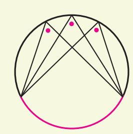
이때 $\angle PAO=\angle PBO=90°$이므로

□APBO에서

$\angle x=360°-(90°+120°+90°)=60°$

[5~8] 한 호에 대한 원주각의 성질

원에서 한 호에 대한 원주각의 크기는 모두 같다.



5 $\angle CAD=\angle CBD=30°$이므로

$\triangle APD$에서

$\angle APB=30°+40°=70°$

6 $\angle x=\angle BDC=50°$이므로

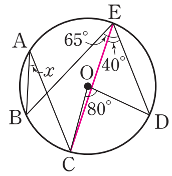
$\triangle ABP$에서

$\angle y=50°+30°=80°$

$\angle z=\angle ABD=30°$

$\therefore\ \angle x+\angle y-\angle z=50°+80°-30°=100°$

7 오른쪽 그림과 같이 $\overline{CE}$를 그으면



$\angle CED=\frac{1}{2}\angle COD=\frac{1}{2}\times 80°=40°$

이므로

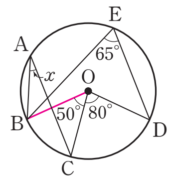
$\angle BEC=\angle BED-\angle CED$

$=65°-40°=25°$

$\therefore\ \angle x=\angle BEC=25°$

다른 풀이

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OB}$를 그으면

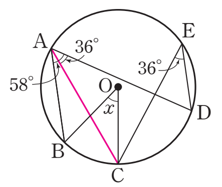


$\angle BOD=2\angle BED=2\times 65°=130°$

이므로 $\angle BOC=130°-80°=50°$

$\therefore\ \angle x=\frac{1}{2}\angle BOC=\frac{1}{2}\times 50°=25°$

8 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면



$\angle CAD=\angle CED=36°$이므로

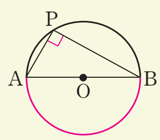
$\angle BAC=\angle BAD-\angle CAD$

$=58°-36°=22°$

$\therefore\ \angle x=2\angle BAC=2\times 22°=44°$

[9~12] 반원에 대한 원주각의 성질

반원에 대한 원주각의 크기는 90°이다.



⇨ $\angle APB=\frac{1}{2}\angle AOB$

$=\frac{1}{2}\times 180°=90°$

9 $\angle CBD=90°$이고 $\angle ABC=\angle ADC=25°$이므로

$\angle ABD=90°-25°=65°$

10 $\angle ADB=90°$이므로 $\angle ADC=90°-38°=52°$

$\angle ABC=\angle ADC=52°$이므로

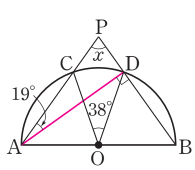
$\triangle PCB$에서 $\angle BPC=180°-(32°+52°)=96°$

11 (1) $\overline{AB}$가 반원 O의 지름이므로 $\angle ADB=90°$

(2) $\triangle PAD$에서 $\angle PAD=180°-(63°+90°)=27°$

(3) $\angle COD=2\angle CAD=2\times 27°=54°$

12 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}$를 그으면



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

$=\frac{1}{2}\times 38°=19°$ ⋯ (i)

$\overline{AB}$가 반원 O의 지름이므로 $\angle ADB=90°$ ⋯ (ii)

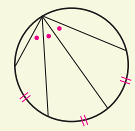
따라서 $\triangle PAD$에서

$\angle x=180°-(19°+90°)=71°$ ⋯ (iii)

채점 기준	비율
(i) $\angle CAD$의 크기 구하기	40 %
(ii) $\angle ADB$의 크기 구하기	30 %
(iii) $\angle x$의 크기 구하기	30 %

[13~18] 원주각의 크기와 호의 길이

한 원에서



(1) 호의 길이가 같으면 원주각의 크기가 같고,
원주각의 크기가 같으면 호의 길이가 같다.

(2) 호의 길이와 원주각의 크기는 정비례한다.

(3) 모든 호에 대한 원주각의 크기의 합은 180°이다.

13 (1) $\triangle ACP$에서 $\angle CAP+21°=57°$ $\therefore\ \angle CAP=36°$

(2) $\overset{\frown}{AD}:12\pi=21°:36°$

$\overset{\frown}{AD}:12\pi=7:12$ $\therefore\ \overset{\frown}{AD}=7\pi(\text{cm})$

14 $\triangle ACP$에서 $\angle CAP+18°=66°$ $\therefore\ \angle CAP=48°$

$\overset{\frown}{AD}:8\pi=18°:48°$

$\overset{\frown}{AD}:8\pi=3:8$ $\therefore\ \overset{\frown}{AD}=3\pi(\text{cm})$

15 호의 길이는 그 호에 대한 원주각의 크기에 정비례하므로

$\angle ACB:\angle BAC:\angle CBA=\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{BC}:\overset{\frown}{CA}$

$=5:6:4$ ⋯ (i)

$\therefore\ \angle x=180°\times\frac{6}{5+6+4}=72°$ ⋯ (ii)

채점 기준	비율
(i) $\angle ACB:\angle BAC:\angle CBA$ 구하기	50 %
(ii) $\angle x$의 크기 구하기	50 %

16 호의 길이는 그 호에 대한 원주각의 크기에 정비례하므로

$\angle ACB:\angle BAC:\angle CBA=\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{BC}:\overset{\frown}{CA}$

$=3:4:5$

$\therefore\ \angle x=180°\times\frac{5}{3+4+5}=75°$

17 $\overset{\frown}{AB}$의 길이는 원의 둘레의 길이의 $\frac{1}{6}$이므로

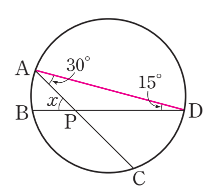
$\angle ACB=180°\times\frac{1}{6}=30°$

$\overset{\frown}{CD}$의 길이는 원의 둘레의 길이의 $\frac{1}{9}$이므로

$\angle CBD=180°\times\frac{1}{9}=20°$

따라서 $\triangle PBC$에서 $\angle x=20°+30°=50°$

18 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}$를 그으면



$\overset{\frown}{AB}$의 길이는 원의 둘레의 길이의 $\frac{1}{12}$이므로

$\angle ADB=180°\times\frac{1}{12}=15°$

$\overset{\frown}{CD}$의 길이는 원의 둘레의 길이의 $\frac{1}{6}$이므로

$\angle CAD=180°\times\frac{1}{6}=30°$

따라서 $\triangle APD$에서 $\angle x=30°+15°=45°$

2 원주각의 여러 성질

유형 4 P. 60

1 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) × (5) × (6) ○
2 (1) 35° (2) 98° (3) 110° (4) 90° (5) 80° (6) 60°

1 (2) $\angle ABD \neq \angle ACD$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있지 않다.
(3) $\angle BDC + 70° = 100°$ $\quad \therefore \angle BDC = 30°$
즉, $\angle BAC = \angle BDC$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.
(4) $\triangle ACD$에서 $\angle ACD = 180° - (58° + 82°) = 40°$
즉, $\angle ABD \neq \angle ACD$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있지 않다.
(5) $\angle DBC = 180° - (35° + 100°) = 45°$
즉, $\angle DAC \neq \angle DBC$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있지 않다.
(6) $\triangle ACD$에서 $\angle DAC = 180° - (40° + 25° + 50°) = 65°$
즉, $\angle DAC = \angle DBC$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.

2 (2) $\angle ABD = \angle ACD = 40°$이어야 하므로
$\triangle ABD$에서 $\angle x = 180° - (40° + 42°) = 98°$
(3) $\angle BDC = \angle BAC = 70°$이어야 하므로
$\triangle DPC$에서 $\angle x = 70° + 40° = 110°$
(4) $\angle BAC = \angle BDC = 50°$이어야 하므로
$\triangle ABP$에서 $\angle x = 50° + 40° = 90°$
(5) $\angle ADB = \angle ACB = 50°$이어야 하므로
$\triangle DPB$에서 $\angle x = 50° + 30° = 80°$
(6) $\angle ADB = \angle ACB = 20°$이어야 하므로
$\triangle DPB$에서 $20° + \angle x = 80°$ $\quad \therefore \angle x = 60°$

유형 5 P. 61

1 (1) $\angle x = 130°$, $\angle y = 75°$ (2) $\angle x = 100°$, $\angle y = 108°$
(3) $\angle x = 70°$, $\angle y = 110°$ (4) $\angle x = 60°$, $\angle y = 120°$
(5) $\angle x = 70°$, $\angle y = 140°$ (6) $\angle x = 100°$, $\angle y = 80°$
2 (1) 107° (2) 35° (3) 78° (4) 200°

1 (3) $\triangle ABD$에서 $\angle x = 180° - (35° + 75°) = 70°$
□ABCD가 원에 내접하므로
$70° + \angle y = 180°$ $\quad \therefore \angle y = 110°$
(4) $\overline{BC}$가 원 O의 지름이므로 $\angle BDC = 90°$
$\triangle BCD$에서 $\angle x = 180° - (30° + 90°) = 60°$
□ABCD가 원에 내접하므로
$\angle y + 60° = 180°$ $\quad \therefore \angle y = 120°$
(5) □ABCD가 원에 내접하므로
$\angle x + 110° = 180°$ $\quad \therefore \angle x = 70°$
$\therefore \angle y = 2 \times 70° = 140°$
(6) $\angle x = \frac{1}{2} \times 200° = 100°$
□ABCD가 원에 내접하므로
$100° + \angle y = 180°$ $\quad \therefore \angle y = 80°$

2 (2) □ABCD가 원에 내접하므로
$\angle x + 75° = 110°$ $\quad \therefore \angle x = 35°$
(3) $\triangle BCD$에서 $\angle BCD = 180° - (47° + 55°) = 78°$
□ABCD가 원에 내접하므로
$\angle x = \angle BCD = 78°$
(4) □ABCD가 원에 내접하므로
$\angle ADC = \angle ABE = 100°$
$\therefore \angle x = 2\angle ADC = 2 \times 100° = 200°$

한 걸음 더 연습 P. 62

1 (1) $\angle CDQ$ (2) $\angle x + 22°$ (3) 70°
2 (1) 62° (2) 59°
3 (1) 80, 40, 40, 75, 75, 105 (2) 38°
4 (1) ① 94° ② 86° (2) 103°

1 (1) □ABCD가 원 O에 내접하므로
$\angle CDQ = \angle ABC = \angle x$
(2) $\triangle PBC$에서
$\angle PCQ = \angle x + 22°$
$\therefore \angle DCQ = \angle PCQ = \angle x + 22°$
(3) $\triangle DCQ$에서
$\angle x + (\angle x + 22°) + 18° = 180°$
$2\angle x = 140°$ $\quad \therefore \angle x = 70°$

2 (1) □ABCD가 원 O에 내접하므로
$\angle QBC = \angle ADC = \angle x$
$\triangle PCD$에서
$\angle PCQ = \angle x + 26°$
$\triangle BQC$에서
$\angle x + 30° + (\angle x + 26°) = 180°$
$2\angle x = 124°$ $\quad \therefore \angle x = 62°$
(2) □ABCD가 원 O에 내접하므로
$\angle CDQ = \angle ABC = \angle x$
$\triangle PBC$에서
$\angle PCQ = \angle x + 27°$
$\triangle DCQ$에서
$\angle x + (\angle x + 27°) + 35° = 180°$
$2\angle x = 118°$ $\quad \therefore \angle x = 59°$

3 (1) $\angle BDC=\frac{1}{2}\angle BOC=\frac{1}{2}\times\boxed{80}°=\boxed{40}°$

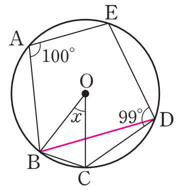
$\angle BDE=115°-\boxed{40}°=\boxed{75}°$

□ABDE가 원 O에 내접하므로

$\angle x+\angle BDE=180°$

$\therefore\ \angle x=180°-\angle BDE=180°-\boxed{75}°=\boxed{105}°$

(2) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$를 그으면



□ABDE가 원 O에 내접하므로

$100°+\angle BDE=180°$

$\therefore\ \angle BDE=80°$

$\angle BDC=99°-80°=19°$이므로

$\angle x=2\angle BDC=2\times19°=38°$

4 (1) ① □ABQP가 원 O에 내접하므로

$\angle PQC=\angle PAB=94°$

② □PQCD가 원 O′에 내접하므로

$\angle PQC+\angle x=180°$

$\therefore\ \angle x=180°-\angle PQC=180°-94°=86°$

(2) □ABQP가 원 O에 내접하므로

$\angle DPQ=\angle ABQ=77°$

□PQCD가 원 O′에 내접하므로

$\angle DPQ+\angle x=180°$

$\therefore\ \angle x=180°-\angle DPQ=180°-77°=103°$

유형 6 P. 63

1 (1) × (2) ○ (3) × (4) × (5) ○ (6) ○

2 (1) $\angle x=76°$, $\angle y=94°$ (2) $\angle x=70°$, $\angle y=100°$

(3) $\angle x=30°$, $\angle y=40°$

3 ①, ②, ④

1 (1) $\angle B+\angle D=85°+105°=190°\neq180°$

따라서 □ABCD는 원에 내접하지 않는다.

(2) $\angle ABE=\angle D=100°$

따라서 □ABCD는 원에 내접한다.

(3) $\angle A+\angle C=100°+82°=182°\neq180°$

따라서 □ABCD는 원에 내접하지 않는다.

(4) △ABC에서 $\angle ABC=180°-(60°+60°)=60°$

$\angle B+\angle D=60°+100°=160°\neq180°$

따라서 □ABCD는 원에 내접하지 않는다.

(5) △CDB에서 $\angle CDB=180°-(75°+45°)=60°$

$\therefore\ \angle CDB=\angle CAB=60°$

따라서 □ABCD는 원에 내접한다.

(6) △ABD에서 $\angle A=180°-(32°+25°)=123°$

$\therefore\ \angle A=\angle DCE=123°$

따라서 □ABCD는 원에 내접한다.

2 (1) $\angle x=180°-104°=76°$

$\angle y=180°-86°=94°$

(2) $\angle x=\angle BDC=70°$이어야 하므로

△ABC에서 $\angle y=30°+70°=100°$

(3) $\angle x=\angle BDC=30°$

□ABCD에서

$(50°+60°)+(\angle y+30°)=180°$이어야 하므로

$\angle y=40°$

3 ①, ②, ④ 마주 보는 두 각의 크기의 합이 180°이므로 항상 원에 내접한다.

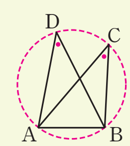
쌍둥이 기출문제 P. 64~66

1	35°	**2**	40°	**3**	④	**4**	③	**5**	85°
6	40°	**7**	$\angle x=36°$, $\angle y=87°$					**8**	49°
9	105°	**10**	75°	**11**	110°	**12**	88°	**13**	62°
14	①	**15**	75°	**16**	①	**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 $\angle x=\angle ACB=35°$

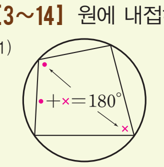
2 $\angle BAC=\angle BDC=50°$이어야 하므로

△ABE에서

$\angle x+50°=90°$ $\therefore\ \angle x=40°$

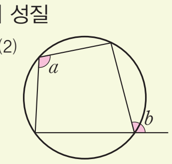
[3~14] 원에 내접하는 사각형의 성질

(1)



(대각의 크기의 합)=180°

(2)



$\angle a=\angle b$

3 □ABCD가 원 O에 내접하므로

$\angle x+110°=180°$

$\therefore\ \angle x=70°$

$80°+\angle y=180°$

$\therefore\ \angle y=100°$

$\therefore\ 2\angle x-\angle y=2\times70°-100°=40°$

4 ① $\angle ABC=180^\circ-70^\circ=110^\circ$
② $\angle ADC=\angle ABE=70^\circ$
③ $\angle BAC$의 크기는 알 수 없다.
④ $\angle BAD+\angle BCD=180^\circ$이므로
$\angle BAD=180^\circ-\angle BCD=180^\circ-90^\circ=90^\circ$
⑤ $\angle BCD=90^\circ$이므로 $\overline{BD}$는 원 O의 지름이다.
$\therefore\ \angle BOD=180^\circ$
따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

5 △BCD에서
$\angle BCD=180^\circ-(40^\circ+45^\circ)=95^\circ$
□ABCD가 원에 내접하므로
$\angle x+95^\circ=180^\circ \qquad \therefore\ \angle x=85^\circ$

6 □ABCD가 원에 내접하므로
$\angle ABC+105^\circ=180^\circ \qquad \therefore\ \angle ABC=75^\circ$
△ABC에서
$\angle x=180^\circ-(65^\circ+75^\circ)=40^\circ$

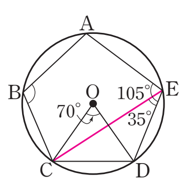
7 $\angle x=\angle BDC=36^\circ$
□ABCD가 원에 내접하므로
$\angle y=\angle BAD=36^\circ+51^\circ=87^\circ$

8 $\angle CAD=\angle CBD=35^\circ$
□ABCD가 원에 내접하므로
$\angle BAD=84^\circ$
즉, $\angle x+35^\circ=84^\circ \qquad \therefore\ \angle x=49^\circ$

9 $\overline{BD}$가 원 O의 지름이므로 $\angle BCD=90^\circ$
△BCD에서
$\angle BDC=180^\circ-(90^\circ+40^\circ)=50^\circ$
□ABCD가 원 O에 내접하므로
$\angle ABE=\angle ADC=55^\circ+50^\circ=105^\circ$

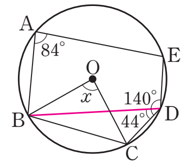
10 $\overline{AD}$가 원 O의 지름이므로 $\angle ACD=90^\circ$
△ACD에서
$\angle ADC=180^\circ-(90^\circ+20^\circ)=70^\circ$
□ABCD가 원 O에 내접하므로
$\angle x+70^\circ=180^\circ \qquad \therefore\ \angle x=110^\circ$
또 $\angle BAD=\angle DCE$에서
$\angle y+20^\circ=55^\circ \qquad \therefore\ \angle y=35^\circ$
$\therefore\ \angle x-\angle y=110^\circ-35^\circ=75^\circ$

11 오른쪽 그림과 같이 $\overline{CE}$를 그으면



$\angle CED=\frac{1}{2}\angle COD=\frac{1}{2}\times70^\circ=35^\circ$
이므로 $\angle AEC=105^\circ-35^\circ=70^\circ$
□ABCE가 원 O에 내접하므로
$\angle ABC+\angle AEC=180^\circ$
$\therefore\ \angle ABC=180^\circ-\angle AEC=180^\circ-70^\circ=110^\circ$

12 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$를 그으면



□ABDE가 원 O에 내접하므로
$84^\circ+\angle BDE=180^\circ$
$\therefore\ \angle BDE=96^\circ$
$\angle BDC=140^\circ-96^\circ=44^\circ$
$\therefore\ \angle x=2\angle BDC=2\times44^\circ=88^\circ$

13 □ABCD가 원 O에 내접하므로
$\angle CDQ=\angle ABC=\angle x$ … (i)
△PBC에서
$\angle PCQ=\angle x+23^\circ$ … (ii)
△DCQ에서
$\angle x+(\angle x+23^\circ)+33^\circ=180^\circ$
$2\angle x=124^\circ \qquad \therefore\ \angle x=62^\circ$ … (iii)

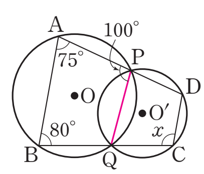
채점 기준	비율
(i) $\angle CDQ$의 크기를 $\angle x$를 사용하여 나타내기	40 %
(ii) $\angle PCQ$의 크기를 $\angle x$를 사용하여 나타내기	40 %
(iii) $\angle x$의 크기 구하기	20 %

14 □ABCD가 원 O에 내접하므로
$\angle QAB=\angle DCB=\angle x$
△PBC에서 $\angle PBQ=\angle x+30^\circ$
△AQB에서 $\angle x+36^\circ+(\angle x+30^\circ)=180^\circ$
$2\angle x=114^\circ \qquad \therefore\ \angle x=57^\circ$

[15~16] 두 원에서 원에 내접하는 사각형의 성질의 응용
⇨ 각각의 원에서 내접하는 사각형의 성질을 이용한다.

15 □ABQP가 원 O에 내접하므로
$\angle PQC=\angle PAB=105^\circ$
□PQCD가 원 O′에 내접하므로
$\angle PQC+\angle CDP=180^\circ$
$\therefore\ \angle CDP=180^\circ-\angle PQC=180^\circ-105^\circ=75^\circ$

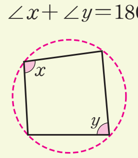
16 오른쪽 그림과 같이 $\overline{PQ}$를 그으면



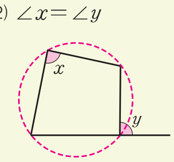
□ABQP가 원 O에 내접하므로
$80^\circ+\angle APQ=180^\circ$
$\therefore\ \angle APQ=100^\circ$
□PQCD가 원 O′에 내접하므로
$\angle x=\angle APQ=100^\circ$

[17~18] 사각형이 원에 내접하기 위한 조건

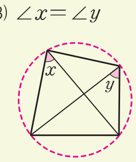
(1) $\angle x+\angle y=180^\circ$



(2) $\angle x=\angle y$



(3) $\angle x=\angle y$



17 ① $\angle BAC=\angle BDC=45^\circ$이므로 □ABCD는 원에 내접한다.
② $\angle DCE\neq\angle A$이므로 □ABCD는 원에 내접하지 않는다.
③ $\angle DCE=\angle A=105^\circ$이므로 □ABCD는 원에 내접한다.
④ $\angle CAD\neq\angle CBD$이므로 □ABCD는 원에 내접하지 않는다.
⑤ $\angle B+\angle D=170^\circ\neq180^\circ$이므로 □ABCD는 원에 내접하지 않는다.
따라서 □ABCD가 원에 내접하는 것은 ①, ③이다.

18 ① $\angle BAC=\angle BDC=60^\circ$이므로 □ABCD는 원에 내접한다.
② $\angle ABD=\angle ACD=70^\circ$이므로 □ABCD는 원에 내접한다.
③ △ACD에서 $\angle D=180^\circ-(50^\circ+30^\circ)=100^\circ$
즉, $\angle B+\angle D=180^\circ$이므로 □ABCD는 원에 내접한다.
④ $\angle ADC=180^\circ-120^\circ=60^\circ$
즉, $\angle ABE\neq\angle ADC$이므로 □ABCD는 원에 내접하지 않는다.
⑤ $\angle DCE=\angle A=120^\circ$이므로 □ABCD는 원에 내접한다.
따라서 □ABCD가 원에 내접하지 않는 것은 ④이다.

3 원의 접선과 현이 이루는 각

유형 7 P. 67~68

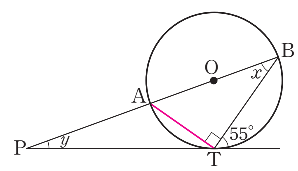
1 (1) 60° (2) 130° (3) 80° (4) 20° (5) 70° (6) 65°
2 (1) $\angle x=50^\circ$, $\angle y=100^\circ$ (2) $\angle x=60^\circ$, $\angle y=60^\circ$
3 (1) $\angle x=45^\circ$, $\angle y=55^\circ$ (2) $\angle x=41^\circ$, $\angle y=83^\circ$
4 90, 72, 90, 72, 18, 18, 54
5 (1) $\angle x=35^\circ$, $\angle y=20^\circ$ (2) $\angle x=25^\circ$, $\angle y=40^\circ$
(3) $\angle x=60^\circ$, $\angle y=30^\circ$ (4) $\angle x=115^\circ$, $\angle y=40^\circ$

1 (2) $\angle BTP=\angle BAT=50^\circ$이므로
$\angle x=180^\circ-50^\circ=130^\circ$
(3) $\angle ABT=40^\circ$이므로
△ATB에서 $\angle x=180^\circ-(40^\circ+60^\circ)=80^\circ$
(4) $\angle BAT=110^\circ$이므로
△ATB에서
$\angle x=180^\circ-(110^\circ+50^\circ)=20^\circ$
(5) △ATB에서 $\angle BAT=180^\circ-(70^\circ+40^\circ)=70^\circ$
$\therefore \angle x=\angle BAT=70^\circ$
(6) $\angle BAT=50^\circ$이고
△ATB는 $\overline{AB}=\overline{AT}$인 이등변삼각형이므로
$\angle x=\frac{1}{2}\times(180^\circ-50^\circ)=65^\circ$

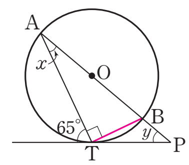
2 (1) $\angle x=\angle ATP=50^\circ$
$\angle y=2\angle x=2\times50^\circ=100^\circ$
(2) $\angle x=\frac{1}{2}\angle AOT=\frac{1}{2}\times120^\circ=60^\circ$
$\angle y=\angle x=60^\circ$

3 (1) $\angle x=\angle BCT=45^\circ$이고
□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) $\angle x=41^\circ$이므로
△BTC에서
$\angle BTC=180^\circ-(41^\circ+42^\circ)=97^\circ$
□ABTC가 원에 내접하므로
$\angle y+97^\circ=180^\circ$ $\therefore \angle y=83^\circ$

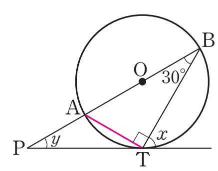
5 (1) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AT}$를 그으면 $\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로



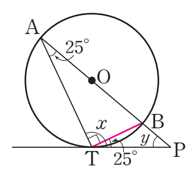
$\angle ATB=90^\circ$
$\angle BAT=55^\circ$이므로
△ATB에서
$\angle x=180^\circ-(90^\circ+55^\circ)=35^\circ$
△BPT에서
$\angle y+35^\circ=55^\circ$ $\therefore \angle y=20^\circ$
(2) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BT}$를 그으면 $\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로



$\angle ATB=90^\circ$
$\angle ABT=65^\circ$이므로
△ATB에서
$\angle x=180^\circ-(90^\circ+65^\circ)=25^\circ$
△ATP에서
$25^\circ+\angle y=65^\circ$ $\therefore \angle y=40^\circ$
(3) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AT}$를 그으면 $\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로



$\angle ATB=90^\circ$
△ATB에서
$\angle BAT=180^\circ-(90^\circ+30^\circ)$
$=60^\circ$
$\therefore \angle x=\angle BAT=60^\circ$
△BPT에서
$\angle y+30^\circ=60^\circ$ $\therefore \angle y=30^\circ$
(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
$\angle x=90^\circ+25^\circ=115^\circ$
△ATP에서
$\angle y=180^\circ-(25^\circ+115^\circ)=40^\circ$

유형 8 P. 69

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

1 (1) $\angle BTQ=\angle BAT=55°$
(2) $\angle CTQ=\angle CDT=60°$
(3) $\angle x=180°-(55°+60°)=65°$

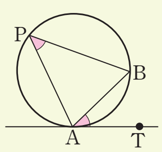
2 (1) $\angle BTQ=\angle BAT=70°$
(2) $\angle DTP=\angle DCT=180°-115°=65°$
(3) $\angle x=180°-(65°+70°)=45°$

3 (1) $\angle x=\angle BTQ=\angle DTP=\angle DCT=60°$
(2) $\triangle DTC$에서 $\angle CDT=180°-(50°+65°)=65°$
$\therefore\ \angle x=\angle ATP=\angle CTQ=\angle CDT=65°$
(3) $\angle x=\angle BTQ=\angle CDT=70°$
(4) $\angle ATP=\angle ABT=50°$
$\angle CTQ=\angle CDT=180°-105°=75°$
$\therefore\ \angle x=180°-(50°+75°)=55°$

쌍둥이 기출문제 P. 70~71

1	③	**2**	108°	**3**	90°	**4**	66°	**5**	30°
6	①	**7**	40°	**8**	30°	**9**	④	**10**	30°
11	②	**12**	60°						

[1~8] 접선과 현이 이루는 각



$\angle BAT=\angle BPA$

1 $\angle x=\angle ABC=33°$
$\angle y=\angle ACB=102°$
$\therefore\ \angle y-\angle x=102°-33°=69°$

2 $\angle BCA=\angle BAT=54°$
$\therefore\ \angle x=2\angle BCA=2\times54°=108°$

3 $\triangle BTP$는 $\overline{BT}=\overline{BP}$인 이등변삼각형이므로
$\angle BTP=\angle BPT=30°$
$\angle BAT=\angle BTP=30°$이므로
$\triangle ATP$에서
$30°+(\angle ATB+30°)+30°=180°$
$\therefore\ \angle ATB=90°$

4 $\triangle APT$는 $\overline{AT}=\overline{PT}$인 이등변삼각형이므로
$\angle PAT=\angle APT=38°$
$\angle BTP=\angle BAT=38°$이므로
$\triangle APT$에서
$38°+(38°+\angle ATB)+38°=180°$
$\therefore\ \angle ATB=66°$

5 $\angle DBC=\angle DCT=50°$
$\square ABCD$가 원 O에 내접하므로
$80°+\angle BCD=180°$ $\therefore\ \angle BCD=100°$
따라서 $\triangle BCD$에서
$\angle BDC=180°-(50°+100°)=30°$

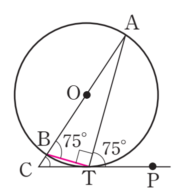
6 $\square ABCD$가 원 O에 내접하므로
$110°+\angle BCD=180°$ $\therefore\ \angle BCD=70°$
$\angle BCP=\angle BDC=50°$
$\therefore\ \angle x=180°-(50°+70°)=60°$

7 $\angle ABP=\angle ADB=40°$
$\square ABCD$가 원 O에 내접하므로
$\angle BAD+100°=180°$ $\therefore\ \angle BAD=80°$
따라서 $\triangle APB$에서
$\angle x+40°=80°$ $\therefore\ \angle x=40°$
다른 풀이
$\angle DBP=\angle DCB=100°$이므로
$\triangle DPB$에서
$\angle x=180°-(40°+100°)=40°$

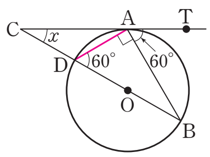
8 $\square ABCD$가 원에 내접하므로
$\angle ABC+85°=180°$ $\therefore\ \angle ABC=95°$
$\triangle BPC$에서
$40°+\angle BCP=95°$ $\therefore\ \angle BCP=55°$
$\therefore\ \angle BAC=\angle BCP=55°$
따라서 $\triangle ABC$에서
$\angle x=180°-(55°+95°)=30°$

[9~10] 접선과 지름의 연장선이 이루는 각
⇨ 보조선을 그어 반원에 대한 원주각의 크기가 90°임을 이용한다.

9 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BT}$를 그으면
$\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로
$\angle ATB=90°$
$\angle ABT=\angle ATP=75°$이므로
$\triangle ABT$에서
$\angle BAT=180°-(90°+75°)=15°$
따라서 $\triangle ACT$에서
$\angle C+15°=75°$ $\therefore\ \angle C=60°$



10 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}$를 그으면



$\overline{BD}$가 원 O의 지름이므로

$\angle BAD=90°$ ⋯ (ⅰ)

$\angle BDA=\angle BAT=60°$ ⋯ (ⅱ)

$\triangle ADB$에서

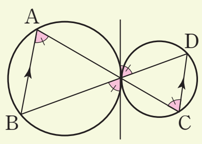
$\angle ABD=180°-(90°+60°)=30°$ ⋯ (ⅲ)

따라서 $\triangle ACB$에서

$\angle x+30°=60°$ $\quad\therefore \angle x=30°$ ⋯ (ⅳ)

채점 기준	비율
(ⅰ) $\angle BAD$의 크기 구하기	25 %
(ⅱ) $\angle BDA$의 크기 구하기	25 %
(ⅲ) $\angle ABD$의 크기 구하기	25 %
(ⅳ) $\angle x$의 크기 구하기	25 %

[11~12] 두 원에서 접선과 현이 이루는 각



$\angle BAC=\angle ACD$

11 $\angle DCT=\angle DTP$(접선과 현이 이루는 각)

$=\angle BTQ$(맞꼭지각)

$=\angle BAT$(접선과 현이 이루는 각)

$=40°$

12 $\angle BTQ=\angle BAT=48°$

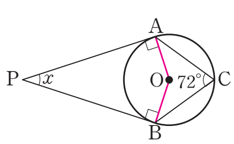
$\angle CTQ=\angle CDT=72°$

$\therefore \angle x=180°-(48°+72°)=60°$

단원 마무리 P. 72~73

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

1 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$, $\overline{OB}$를 그으면



$\angle PAO=\angle PBO=90°$

$\angle AOB=2\angle ACB$

$=2\times 72°=144°$

따라서 □APBO에서

$\angle x=360°-(90°+144°+90°)=36°$

2 $\overline{BD}$가 원 O의 지름이므로

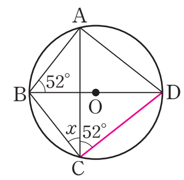
$\angle BAD=90°$

$\triangle ABD$에서 $\angle ADB=180°-(90°+52°)=38°$

$\therefore \angle x=\angle ADB=38°$

다른 풀이

오른쪽 그림과 같이 $\overline{CD}$를 그으면



$\angle ACD=\angle ABD=52°$

이때 $\angle BCD=90°$이므로

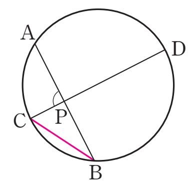
$\angle x=90°-52°=38°$

3 $\triangle ABP$에서 $\angle ABP+30°=70°$ $\quad\therefore \angle ABP=40°$

원의 둘레의 길이를 x라고 하면

$8:x=40°:180°$, $8:x=2:9$ $\quad\therefore x=36$

4 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BC}$를 그으면



$\angle ABC=180°\times\frac{1}{6}=30°$

$\angle ABC:\angle BCD=\overparen{AC}:\overparen{BD}=1:2$

이므로

$\angle BCD=2\angle ABC=2\times 30°=60°$

따라서 $\triangle PCB$에서 $\angle APC=30°+60°=90°$

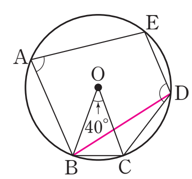
5 □ABCD가 원에 내접하므로

$120°+\angle ADC=180°$ $\quad\therefore \angle ADC=60°$

$\therefore \triangle ACD=\frac{1}{2}\times 4\times 5\times \sin 60°$

$=\frac{1}{2}\times 4\times 5\times\frac{\sqrt{3}}{2}=5\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

6 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$를 그으면



$\angle BDC=\frac{1}{2}\angle BOC=\frac{1}{2}\times 40°=20°$

□ABDE가 원 O에 내접하므로

$\angle A+\angle BDE=180°$

$\therefore \angle A+\angle D=\angle A+(\angle BDE+\angle BDC)$

$=(\angle A+\angle BDE)+\angle BDC$

$=180°+20°=200°$

7 $\angle ADQ=\angle ACD=35°$이므로 ⋯ (ⅰ)

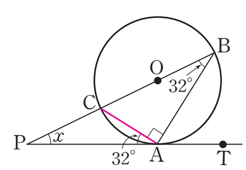
$\angle CDA=180°-(50°+35°)=95°$ ⋯ (ⅱ)

□ABCD가 원에 내접하므로

$\angle x+95°=180°$ $\quad\therefore \angle x=85°$ ⋯ (ⅲ)

채점 기준	비율
(ⅰ) $\angle ADQ$의 크기 구하기	30 %
(ⅱ) $\angle CDA$의 크기 구하기	30 %
(ⅲ) $\angle x$의 크기 구하기	40 %

8 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면 $\overline{BC}$가 원 O의 지름이므로



$\angle CAB=90°$

$\angle CAP=\angle CBA=32°$

따라서 $\triangle BPA$에서

$\angle x=180°-(32°+90°+32°)=26°$

유형편 라이트

1 대푯값

유형 1 P. 76

1 (1) 4 (2) 11
2 30회
3 18초
4 7.5시간
5 (1) 10 (2) 14 (3) 32
6 5

1 (1) $(\text{평균})=\frac{2+3+3+5+7}{5}=\frac{20}{5}=4$

(2) $(\text{평균})=\frac{10+8+11+15+13+9}{6}=\frac{66}{6}=11$

2 $(\text{평균})=\frac{26+36+34+25+29}{5}=\frac{150}{5}=30(\text{회})$

3 $(\text{평균})=\frac{1+7+12+16+18+20+23+25+29+29}{10}$

$=\frac{180}{10}=18(\text{초})$

4 $(\text{평균})=\frac{6\times4+7\times5+8\times8+9\times3}{20}=\frac{150}{20}=7.5(\text{시간})$

5 (1) 평균이 9이므로

$\frac{8+5+x+13}{4}=9$, $x+26=36$ $\therefore x=10$

(2) 평균이 12이므로

$\frac{16+x+11+10+9}{5}=12$, $x+46=60$ $\therefore x=14$

(3) 평균이 25이므로

$\frac{31+22+x+17+20+28}{6}=25$

$x+118=150$ $\therefore x=32$

6 평균이 5개이므로

$\frac{a+2+9+10+2+7+4+1}{8}=5$

$a+35=40$ $\therefore a=5$

유형 2 P. 77~78

1 (1) 7 (2) 5 (3) 17 (4) 15.5
2 (1) 8 (2) 240 (3) 9, 11 (4) 배
3 O형
4 중앙값: 3회, 최빈값: 3회
5 중앙값: 19.5점, 최빈값: 22점
6 (1) 11 (2) 15 (3) 7 (4) 12
7 (1) 4 (2) 3시간 (3) 4시간
8 36세
9 최빈값, 90호
10 (1) 64 mm (2) 36 mm (3) 중앙값

1 (1) 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

3, 3, 7, 8, 9이므로

(중앙값)=7

(2) 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

1, 2, 4, 6, 10, 11이므로

$(\text{중앙값})=\frac{4+6}{2}=5$

(3) 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

12, 12, 13, 17, 17, 19, 25이므로

(중앙값)=17

(4) 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

9, 14, 15, 15, 16, 19, 20, 23이므로

$(\text{중앙값})=\frac{15+16}{2}=15.5$

2 (1) 8이 세 번으로 가장 많이 나타나므로

(최빈값)=8

(2) 240이 두 번으로 가장 많이 나타나므로

(최빈값)=240

(3) 9, 11이 각각 세 번으로 가장 많이 나타나므로

(최빈값)=9, 11

(4) 배가 세 번으로 가장 많이 나타나므로 최빈값은 배이다.

참고 평균과 중앙값은 하나로 정해지지만 최빈값은 자료의 변량 중에서 가장 많이 나타난 값이므로 2개 이상일 수도 있다. 또 최빈값은 숫자로 나타낼 수 없는 자료의 경우에도 구할 수 있다.

3 O형이 8명으로 가장 많으므로 최빈값은 O형이다.

4 중앙값은 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열할 때, 8번째 변량이므로 (중앙값)=3회

3회가 5명으로 가장 많으므로

(최빈값)=3회

5 중앙값은 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열할 때, 4번째와 5번째 변량의 평균이므로

$(\text{중앙값})=\frac{19+20}{2}=19.5(\text{점})$

22점이 두 번으로 가장 많이 나타나므로

(최빈값)=22점

6 (1) 중앙값이 9이므로

$\frac{7+x}{2}=9$, $7+x=18$ $\therefore x=11$

(2) 중앙값이 16이므로

$\frac{x+17}{2}=16$, $x+17=32$ $\therefore x=15$

(3) 중앙값이 6이므로

$\frac{5+x}{2}=6$, $5+x=12$ $\therefore x=7$

(4) 중앙값이 10.5이므로

$\frac{9+x}{2}=10.5$, $9+x=21$ $\therefore x=12$

7 (1) 평균이 3시간이므로

$\frac{1+x+3+2+3+4+4}{7}=3$

$x+17=21$ $\therefore x=4$

(2) 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

1, 2, 3, 3, 4, 4, 4이므로

(중앙값)=3시간

(3) 4시간이 세 번으로 가장 많이 나타나므로

(최빈값)=4시간

8 최빈값이 38세이므로 $a=8$

따라서 중앙값은 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열할 때, 10번째와 11번째 변량의 평균이므로

(중앙값)$=\frac{34+38}{2}=36$(세)

9 가장 많이 준비해야 할 옷의 크기를 정할 때는 판매된 옷의 크기 중에서 가장 많이 판매된 것을 선택해야 하므로 대푯값으로 가장 적절한 것은 최빈값이다.

이때 90호의 옷이 4개로 가장 많이 판매되었으므로

(최빈값)=90호

10 (1) (평균)$=\frac{24+20+35+38+37+230}{6}$

$=\frac{384}{6}=64$(mm)

(2) 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

20, 24, 35, 37, 38, 230이므로

(중앙값)$=\frac{35+37}{2}=36$(mm)

(3) 230 mm와 같이 극단적인 값이 있으므로 평균보다 중앙값이 대푯값으로 더 적절하다.

쌍둥이 기출문제 P. 79~80

1 ① **2** 16 **3** ②
4 중앙값: 9 Brix, 최빈값: 7 Brix
5 11 **6** (1) 250 (2) 250 **7** 3
8 ④ **9** 중앙값 **10** ㄷ

[1~8] 평균, 중앙값, 최빈값 구하기

(1) (평균)$=\frac{(\text{변량의 총합})}{(\text{변량의 개수})}$

(2) 중앙값: 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열할 때, 변량의 개수가

① 홀수이면 ⇨ 한가운데 있는 값

② 짝수이면 ⇨ 한가운데 있는 두 값의 평균

(3) 최빈값: 자료의 변량 중에서 가장 많이 나타난 값

1 (평균)$=\frac{5+3+8+7+3+4+2+10+2+3+8}{11}$

$=\frac{55}{11}=5$(편)

$\therefore a=5$

변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

2, 2, 3, 3, 3, 4, 5, 7, 8, 8, 10이므로

(중앙값)=4편

$\therefore b=4$

3편이 세 번으로 가장 많이 나타나므로

(최빈값)=3편

$\therefore c=3$

$\therefore a>b>c$

2 (평균)

$=\frac{4+6+12+14+14+19+21+22+22+22+25+35}{12}$

$=\frac{216}{12}=18$(개)

$\therefore a=18$

중앙값은 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열할 때, 6번째와 7번째 변량의 평균이므로

(중앙값)$=\frac{19+21}{2}=20$(개)

$\therefore b=20$

22개가 세 번으로 가장 많이 나타나므로

(최빈값)=22개

$\therefore c=22$

$\therefore a+b-c=18+20-22=16$

3 평균이 8시간이므로

$\frac{6+7+x+1+13+6+12+13}{8}=8$

$x+58=64$ $\therefore x=6$

변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

1, 6, 6, 6, 7, 12, 13, 13이므로

(중앙값)$=\frac{6+7}{2}=6.5$(시간)

6시간이 세 번으로 가장 많이 나타나므로

(최빈값)=6시간

4 평균이 9 Brix이므로

$\frac{5+12+x+9+10+13+7}{7}=9$

$x+56=63 \quad \therefore x=7$ … (i)

변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

5, 7, 7, 9, 10, 12, 13이므로

(중앙값)=9 Brix … (ii)

7 Brix가 두 번으로 가장 많이 나타나므로

(최빈값)=7 Brix … (iii)

채점 기준	비율
(i) x의 값 구하기	40 %
(ii) 중앙값 구하기	30 %
(iii) 최빈값 구하기	30 %

5 중앙값이 12이므로

$\frac{x+13}{2}=12,\ x+13=24 \quad \therefore x=11$

6 (1) 중앙값이 248이므로

$\frac{246+x}{2}=248,\ 246+x=496 \quad \therefore x=250$

(2) 250이 두 번으로 가장 많이 나타나므로

(최빈값)=250

7 x의 값에 관계없이 6점이 가장 많이 나타나므로 최빈값은 6점이다.

이때 평균과 최빈값이 서로 같으므로 평균도 6점이다.

즉, $\frac{6+7+x+6+9+5+6}{7}=6$

$x+39=42 \quad \therefore x=3$

8 중앙값은 3번째 변량인 8이다.

이때 평균과 중앙값이 서로 같으므로 평균도 8이다.

즉, $\frac{4+5+8+x+12}{5}=8$

$x+29=40 \quad \therefore x=11$

[9~10] 적절한 대푯값 찾기

(1) 평균: 대푯값으로 가장 많이 쓰이며, 자료에 극단적인 값이 있으면 그 값에 영향을 받는다.

(2) 중앙값: 자료에 극단적인 값이 있는 경우에는 평균보다 자료의 중심 경향을 더 잘 나타낼 수 있다.

(3) 최빈값: 선호도를 조사할 때 주로 쓰이며, 숫자로 나타낼 수 없는 자료의 경우에도 구할 수 있다.

9 326과 같이 극단적인 값이 있으므로 평균은 주어진 자료의 대푯값으로 적절하지 않다. 또 각 변량이 모두 한 번씩 나타나므로 최빈값은 주어진 자료의 대푯값으로 적절하지 않다. 따라서 주어진 자료의 대푯값으로 가장 적절한 것은 중앙값이다.

10 지은이네 반 학생들이 가장 좋아하는 가수를 알아보려면 지은이네 반 학생들이 좋아하는 가수의 최빈값을 구하면 된다. 따라서 이용해야 하는 것은 ㄷ이다.

2 산포도

유형 3 P. 81

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 **4** 3
5 (1) 20 (2) 180 g **6** (1) 4 (2) 16개

2 (1) (평균)$=\frac{8+10+9+6+7}{5}=\frac{40}{5}=8$(시간)

(2) 각 독서 시간의 편차는

$8-8=0$(시간), $10-8=2$(시간), $9-8=1$(시간),
$6-8=-2$(시간), $7-8=-1$(시간)

3 (평균)$=\frac{2+1+5+4+3}{5}=\frac{15}{5}=3$(권)

각 문제집 수의 편차는

$2-3=-1$(권), $1-3=-2$(권), $5-3=2$(권),
$4-3=1$(권), $3-3=0$(권)

따라서 문제집 수의 편차가 될 수 없는 것은 ①이다.

4 편차의 총합은 0이므로

$-4+x+(-7)+3+2+3x+(-6)=0$

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

5 (1) 편차의 총합은 0이므로

$-20+5+10+x+(-15)=0$

$\therefore x=20$

(2) (편차)=(변량)−(평균)이므로

$-20=$(A의 무게)-200

$\therefore$ (A의 무게)$=-20+200=180$(g)

6 (1) 편차의 총합은 0이므로

$2+(-3)+x+1+(-4)=0$

$\therefore x=4$

(2) (편차)=(변량)−(평균)이므로

$4=$(C의 홈런 수)-12

$\therefore$ (C의 홈런 수)$=4+12=16$(개)

유형 4 P. 82

1 (1) 2 (2) $2\sqrt{2}$분

2 (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 $\sqrt{10}$

3 $\frac{4\sqrt{7}}{7}$점 **4** $\frac{8\sqrt{7}}{7}$켤레

5 (1) 6 (2) 20

1 (1) 편차의 총합은 0이므로

$-5+x+1+(-1)+3=0$

$\therefore x=2$

(2) $(\text{분산})=\frac{(-5)^2+2^2+1^2+(-1)^2+3^2}{5}=\frac{40}{5}=8$

$\therefore$ (표준편차)$=\sqrt{8}=2\sqrt{2}$(분)

2 (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 $\{(\text{편차})^2\text{의 총합}\}=25+9+9+81+16=140$

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 $\{(\text{편차})^2\text{의 총합}\}=1+16+4+4+25=50$

❹ (분산)$=\frac{50}{5}=10$

❺ (표준편차)$=\sqrt{10}$

3 (평균)$=\frac{5+9+9+8+8+10+7}{7}=\frac{56}{7}=8$(점)

(분산)$=\frac{(-3)^2+1^2+1^2+0^2+0^2+2^2+(-1)^2}{7}=\frac{16}{7}$

$\therefore$ (표준편차)$=\sqrt{\frac{16}{7}}=\frac{4\sqrt{7}}{7}$(점)

4 (평균)$=\frac{13+18+15+12+11+20+16}{7}$

$=\frac{105}{7}=15$(켤레)

(분산)$=\frac{(-2)^2+3^2+0^2+(-3)^2+(-4)^2+5^2+1^2}{7}$

$=\frac{64}{7}$

$\therefore$ (표준편차)$=\sqrt{\frac{64}{7}}=\frac{8\sqrt{7}}{7}$(켤레)

5 (1) 평균이 5이므로

$\frac{8+x+5+6+y}{5}=5$에서 $x+y+19=25$

$\therefore x+y=6$ ⋯ ㉠

(2) 분산이 4이므로

$\frac{3^2+(x-5)^2+0^2+1^2+(y-5)^2}{5}=4$에서

$(x-5)^2+(y-5)^2+10=20$

$\therefore x^2+y^2-10(x+y)+60=20$ ⋯ ㉡

㉡에 ㉠을 대입하면

$x^2+y^2-10\times6+60=20$ $\therefore x^2+y^2=20$

유형 5 P. 83

1 ㄷ **2** 은지

3 (1) 선수 A의 평균: 17점, 선수 B의 평균: 17점

(2) 선수 A의 분산: $\frac{526}{5}$, 선수 B의 분산: 8

(3) 선수 B

4 (1) 1반의 분산: $\frac{5}{9}$, 2반의 분산: $\frac{8}{9}$ (2) 1반

5 A, B, C

1 ㄱ, ㄴ. A, B 두 반의 평균이 같으므로 어느 반의 성적이 더 우수하다고 말할 수 없다.

ㄷ, ㄹ. A반의 표준편차가 B반의 표준편차보다 작으므로 A반의 성적이 B반의 성적보다 더 고르다.

따라서 옳은 것은 ㄷ이다.

2 서준, 은지, 현아, 민수의 수면 시간의 표준편차는 각각 $2=\sqrt{4}$(시간), $4=\sqrt{16}$(시간), $\sqrt{15}$시간, $\sqrt{7}$시간이므로 은지의 표준편차가 가장 크다.

따라서 은지의 수면 시간의 변화가 가장 크다.

3 (1) (선수 A의 평균)$=\frac{9+15+32+25+4}{5}=\frac{85}{5}=17$(점)

(선수 B의 평균)$=\frac{17+21+19+15+13}{5}=\frac{85}{5}=17$(점)

(2) (선수 A의 분산)$=\frac{(-8)^2+(-2)^2+15^2+8^2+(-13)^2}{5}$

$=\frac{526}{5}$

(선수 B의 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 선발해야 한다.

4 (1) $(1반의 평균)=\dfrac{1\times1+2\times2+3\times11+4\times4}{18}$

$=\dfrac{54}{18}=3$(개)

$\therefore$ (1반의 분산)

$=\dfrac{(-2)^2\times1+(-1)^2\times2+0^2\times11+1^2\times4}{18}$

$=\dfrac{10}{18}=\dfrac{5}{9}$

$(2반의 평균)=\dfrac{1\times7+2\times5+3\times5+4\times1}{18}$

$=\dfrac{36}{18}=2$(개)

$\therefore (2반의 분산)=\dfrac{(-1)^2\times7+0^2\times5+1^2\times5+2^2\times1}{18}$

$=\dfrac{16}{18}=\dfrac{8}{9}$

(2) 1반의 분산이 2반의 분산보다 작으므로 1반의 학생들이 갖고 있는 가방의 개수가 2반의 학생들이 갖고 있는 가방의 개수보다 더 고르게 나타났다.

5 세 자료 A, B, C의 평균은 5로 모두 같다.

$(자료 A의 분산)=\dfrac{0^2+0^2+0^2+0^2+0^2}{5}=0$

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

$(자료 C의 분산)=\dfrac{(-4)^2+(-2)^2+0^2+2^2+4^2}{5}=\dfrac{40}{5}=8$

따라서 분산이 작을수록 표준편차도 작으므로 표준편차가 작은 것부터 차례로 나열하면 A, B, C이다.

다른 풀이

세 자료 A, B, C의 평균은 5로 모두 같다.
이때 변량들이 평균 가까이에 모여 있을수록 표준편차가 작으므로 변량들이 평균인 5 가까이에 가장 많이 모여 있는 것부터 차례로 나열하면 A, B, C이다.

참고 자료의 변량이 모두 같으면 분산은 0이다.

쌍둥이 기출문제 P. 84~85

1 ②	**2** ㄱ, ㄹ	**3** 23분
4 75점	**5** $\dfrac{\sqrt{110}}{5}$ kg	**6** 1, $\dfrac{2\sqrt{30}}{3}$

7 분산: 8, 표준편차: $2\sqrt{2}$회

8 평균: 42분, 분산: $\dfrac{169}{3}$, 표준편차: $\dfrac{13\sqrt{3}}{3}$분

9 ②	**10** ④	**11** ②

12 ①, ⑤

[1~2] 대푯값과 산포도의 이해

(1) 대푯값: 평균, 중앙값, 최빈값 등
(2) 산포도: 분산, 표준편차 등
(3) (편차)=(변량)−(평균)
(4) 분산: 편차의 제곱의 평균
(5) $(표준편차)=\sqrt{(분산)}$
(6) 분산 또는 표준편차가 작을수록 자료의 분포 상태가 고르다.

1 ② (편차)=(변량)−(평균)이다.

2 ㄴ. 분산은 산포도 중 하나이다.
ㄷ. 분산이 작을수록 표준편차도 작다.
ㅁ. 표준편차가 작을수록 자료는 고르게 분포되어 있다.
따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄹ이다.

[3~4] 편차를 이용하여 변량 구하기

(편차)=(변량)−(평균)

3 선희의 통학 시간의 편차를 x분이라고 하면
편차의 총합은 0이므로
$-3+x+1+4+(-10)=0 \qquad \therefore x=8$
(편차)=(변량)−(평균)이므로
8=(선희의 통학 시간)−15
$\therefore$ (선희의 통학 시간)$=8+15=23$(분)

4 D팀이 얻은 점수의 편차를 x점이라고 하면
편차의 총합은 0이므로
$-3+(-2)+7+x=0 \qquad \therefore x=-2$ $\cdots$ (i)
(편차)=(변량)−(평균)이므로
-2=(D팀이 얻은 점수)−77
$\therefore$ (D팀이 얻은 점수)$=-2+77=75$(점) $\cdots$ (ii)

채점 기준	비율
(i) D팀이 얻은 점수의 편차 구하기	50 %
(ii) D팀이 얻은 점수 구하기	50 %

[5~10] 분산과 표준편차 구하기

(1) $(분산)=\dfrac{\{(편차)^2의\ 총합\}}{(변량의\ 개수)}$
(2) $(표준편차)=\sqrt{(분산)}$

5 학생 E의 몸무게의 편차를 $x$kg이라고 하면
편차의 총합은 0이므로
$-1+2+3+(-2)+x=0$
$\therefore x=-2$

$(분산)=\dfrac{(-1)^2+2^2+3^2+(-2)^2+(-2)^2}{5}=\dfrac{22}{5}$

$\therefore (표준편차)=\sqrt{\dfrac{22}{5}}=\dfrac{\sqrt{110}}{5}$(kg)

6 편차의 총합은 0이므로

$2x+4+(-5)+3+(-5)+x=0$

$3x-3=0 \qquad \therefore x=1$

$(\text{분산})=\dfrac{2^2+4^2+(-5)^2+3^2+(-5)^2+1^2}{6}$

$=\dfrac{80}{6}=\dfrac{40}{3}$

$\therefore (\text{표준편차})=\sqrt{\dfrac{40}{3}}=\dfrac{2\sqrt{30}}{3}$

7 $(\text{평균})=\dfrac{12+18+16+14+20}{5}=\dfrac{80}{5}=16(\text{회})$

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

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

$(\text{표준편차})=\sqrt{8}=2\sqrt{2}(\text{회})$

8 $(\text{평균})=\dfrac{30+36+40+45+50+51}{6}=\dfrac{252}{6}=42(\text{분})$

$(\text{분산})=\dfrac{(-12)^2+(-6)^2+(-2)^2+3^2+8^2+9^2}{6}$

$=\dfrac{338}{6}=\dfrac{169}{3}$

$(\text{표준편차})=\sqrt{\dfrac{169}{3}}=\dfrac{13\sqrt{3}}{3}(\text{분})$

9 평균이 4이므로

$\dfrac{3+x+y+1}{4}=4$에서 $x+y+4=16$

$\therefore x+y=12 \qquad \cdots ㉠$

분산이 6.5이므로

$\dfrac{(-1)^2+(x-4)^2+(y-4)^2+(-3)^2}{4}=6.5$에서

$(x-4)^2+(y-4)^2+10=26$

$\therefore x^2+y^2-8(x+y)+42=26 \qquad \cdots ㉡$

㉡에 ㉠을 대입하면

$x^2+y^2-8\times12+42=26$, $x^2+y^2-54=26$

$\therefore x^2+y^2=80$

10 평균이 6이므로

$\dfrac{6+4+7+x+y}{5}=6$에서 $17+x+y=30$

$\therefore x+y=13 \qquad \cdots ㉠$

표준편차가 $\sqrt{2}$이므로 → 분산은 $(\sqrt{2})^2$

$\dfrac{0^2+(-2)^2+1^2+(x-6)^2+(y-6)^2}{5}=(\sqrt{2})^2$

$5+(x-6)^2+(y-6)^2=10$

$\therefore x^2+y^2-12(x+y)+77=10 \qquad \cdots ㉡$

㉡에 ㉠을 대입하면

$x^2+y^2-12\times13+77=10$, $x^2+y^2-79=10$

$\therefore x^2+y^2=89$

[11~12] 산포도와 자료의 분포 상태

(1) 분산 또는 표준편차가 작다.
⇨ 변량들이 평균 가까이에 모여 있다.
⇨ 변량들 간의 격차가 작다.
⇨ 자료의 분포 상태가 고르다.

(2) 분산 또는 표준편차가 크다.
⇨ 변량들이 평균에서 멀리 흩어져 있다.
⇨ 변량들 간의 격차가 크다.
⇨ 자료의 분포 상태가 고르지 않다.

11 표준편차가 작을수록 사과들의 무게가 고르므로 사과들의 무게가 가장 고른 상자는 표준편차가 가장 작은 B 상자이다.

12 ① A반과 B반의 성적의 평균이 같으므로 어느 반의 성적이 더 좋다고 말할 수 없다.

② C반의 성적의 평균이 가장 높으므로 성적이 가장 좋다.

③ C반의 성적의 표준편차가 A반의 성적의 표준편차보다 작으므로 C반의 성적이 A반의 성적보다 더 고르다.

④ B반의 성적의 표준편차가 가장 작으므로 B반의 성적이 가장 고르다.

⑤ 평균과 표준편차만으로는 90점 이상의 고득점자의 수를 알 수 없다.

따라서 옳지 않은 것은 ①, ⑤이다.

단원 마무리

P. 86~87

1 ⑤ **2** 5회 **3** 85 **4** 중앙값, 25시간

5 ②, ④ **6** ⑤ **7** $\dfrac{2\sqrt{21}}{3}$회

8 (1) 학생 A의 평균: 7점, 학생 A의 분산: $\dfrac{2}{5}$,
학생 B의 평균: 7점, 학생 B의 분산: $\dfrac{32}{5}$
(2) 학생 A

1 $(\text{평균})=\dfrac{6+9+12+14+14+17+20+25+27+36}{10}$

$=\dfrac{180}{10}=18(\text{시간})$

$\therefore a=18$

중앙값은 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열할 때, 5번째와 6번째 변량의 평균이므로

$(\text{중앙값})=\dfrac{14+17}{2}=15.5(\text{시간})$

$\therefore b=15.5$

14시간이 두 번으로 가장 많이 나타나므로

(최빈값)=14시간

$\therefore c=14$

$\therefore c<b<a$

2 평균이 6회이므로

$\frac{12+3+x+9+2+6}{6}=6$, $x+32=36$

$\therefore x=4$

변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

2, 3, 4, 6, 9, 12

$\therefore$ (중앙값)$=\frac{4+6}{2}=5$(회)

3 x를 제외한 서로 다른 4개의 변량이 모두 한 번씩 나타나므로 x는 4개의 변량 중 하나와 같다.

즉, 최빈값은 x점이고 평균과 최빈값이 서로 같으므로 평균도 x점이다. ⋯ (i)

$\frac{88+74+85+93+x}{5}=x$에서 ⋯ (ii)

$340+x=5x$, $4x=340$

$\therefore x=85$ ⋯ (iii)

채점 기준	비율
(i) 최빈값과 평균이 x점임을 알기	50 %
(ii) 평균이 x점임을 이용하여 식 세우기	30 %
(iii) x의 값 구하기	20 %

4 105와 같이 극단적인 값이 있으므로 평균은 주어진 자료의 대푯값으로 적절하지 않다. 또 각 변량이 모두 한 번씩 나타나므로 최빈값은 주어진 자료의 대푯값으로 적절하지 않다. 따라서 주어진 자료의 대푯값으로 가장 적절한 것은 중앙값이다.

변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

17, 18, 20, 22, 24, 26, 27, 29, 30, 105이므로

(중앙값)$=\frac{24+26}{2}=25$(시간)

5 ② (편차)=(변량)−(평균)이므로 변량이 평균보다 크면 그 편차는 양수이다.

④ 편차의 제곱의 평균을 분산이라고 한다.

6 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 $-1.6=$(학생 B의 평점)-7.6

$\therefore$ (학생 B의 평점)$=-1.6+7.6=6$(점)

④ 학생 D의 평점의 편차가 가장 크므로 학생 D의 평점이 가장 높다.

⑤ 평점을 낮게 매긴 학생부터 차례로 나열하면

E, B, C, A, D이므로

중앙값은 학생 C의 평점과 같다.

따라서 옳은 것은 ⑤이다.

7 편차의 총합은 0이므로

$4+(-2)+1+3+(-5)+x=0$

$\therefore x=-1$ ⋯ (i)

(분산)$=\frac{4^2+(-2)^2+1^2+3^2+(-5)^2+(-1)^2}{6}$

$=\frac{56}{6}=\frac{28}{3}$ ⋯ (ii)

$\therefore$ (표준편차)$=\sqrt{\frac{28}{3}}=\frac{2\sqrt{21}}{3}$(회) ⋯ (iii)

채점 기준	비율
(i) x의 값 구하기	40 %
(ii) 분산 구하기	40 %
(iii) 표준편차 구하기	20 %

8 (1) (학생 A의 평균)$=\frac{7+6+7+8+7}{5}$

$=\frac{35}{5}=7$(점)

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

$=\frac{2}{5}$

(학생 B의 평균)$=\frac{5+9+9+3+9}{5}$

$=\frac{35}{5}=7$(점)

(학생 B의 분산)$=\frac{(-2)^2+2^2+2^2+(-4)^2+2^2}{5}$

$=\frac{32}{5}$

(2) 학생 A의 분산이 학생 B의 분산보다 작으므로 학생 A의 점수가 학생 B의 점수보다 더 고르다.

1 산점도와 상관관계

유형 1 P. 90

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

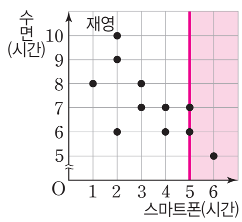
2 (1) 3명 (2) 4명 (3) 20%

3 (1) 5명 (2) $\frac{1}{2}$ (3) 8점

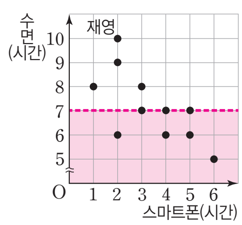
1 (2) 스마트폰 사용 시간이 가장 짧은 학생의 스마트폰 사용 시간은 1시간이고, 이 학생의 수면 시간은 8시간이다.

(3) 수면 시간이 두 번째로 긴 학생의 수면 시간은 9시간이고, 이 학생의 스마트폰 사용 시간은 2시간이다.

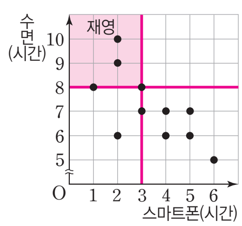
(4) 스마트폰 사용 시간이 5시간 이상인 학생은 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하므로 3명이다.



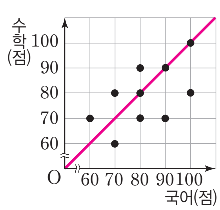
(5) 수면 시간이 7시간 미만인 학생은 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 제외)에 속하므로 4명이다.



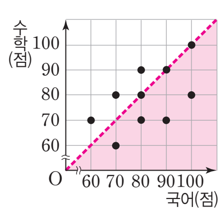
(6) 스마트폰 사용 시간이 3시간 이하이고 수면 시간이 8시간 이상인 학생은 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하므로 4명이다.



2 (1) 국어 성적과 수학 성적이 같은 학생은 오른쪽 그림에서 대각선 위에 있으므로 3명이다.

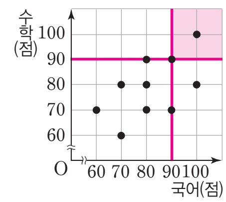


(2) 국어 성적이 수학 성적보다 우수한 학생은 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 제외)에 속하므로 4명이다.

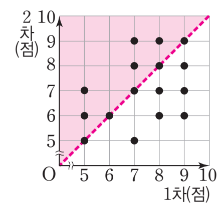


(3) 국어 성적과 수학 성적이 모두 90점 이상인 학생은 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하므로 2명이다.

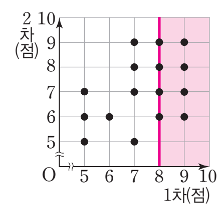
$\therefore \frac{2}{10} \times 100 = 20(\%)$



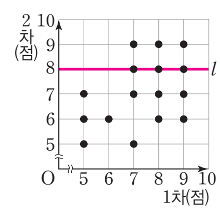
3 (1) 2차 점수가 1차 점수보다 높은 선수는 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 제외)에 속하므로 5명이다.



(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 l 위에 있으므로 3명이다. 이들의 1차 점수는 각각 7점, 8점, 9점이므로
(평균)$= \frac{7+8+9}{3} = \frac{24}{3} = 8$(점)



유형 2 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

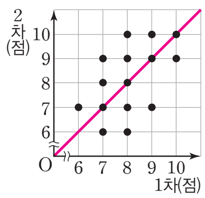
1 (4) x의 값이 증가함에 따라 y의 값이 대체로 감소하는 경향이 있으면 x, y 사이에는 음의 상관관계가 있고, 이 경향이 가장 뚜렷한 것은 음의 상관관계 중 가장 강한 것이므로 ㅁ이다.

3 (1) 몸무게가 많이 나갈수록 키도 대체로 크므로 두 변량 사이에는 양의 상관관계가 있다.

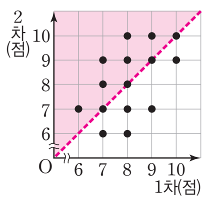
한 번 더 연습 P. 92

1 (1) 양의 상관관계 (2) 7점 (3) 4명 (4) $\frac{2}{5}$ (5) 20 %
2 (1) 음 (2) 없다 (3) 양 (4) 없다 (5) 양 (6) 음
3 ㄷ
4 (1) 양의 상관관계 (2) A

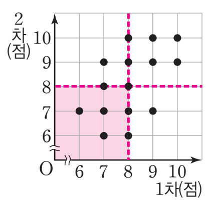
1 (1) 1차 점수가 높을수록 2차 점수도 대체로 높으므로 두 변량 사이에는 양의 상관관계가 있다.
(2) 1차 점수가 가장 낮은 학생의 1차 점수는 6점이고, 이 학생의 2차 점수는 7점이다.
(3) 1차와 2차 점수에 변화가 없는, 즉 1차와 2차 점수가 같은 학생은 오른쪽 그림에서 대각선 위에 있으므로 4명이다.



(4) 1차 점수보다 2차 점수가 높은 학생은 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 제외)에 속하므로 6명이다.
따라서 그 비율은 $\frac{6}{15}=\frac{2}{5}$이다.



(5) 1차와 2차 점수가 모두 8점 미만인 학생은 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 제외)에 속하므로 3명이다.
$\therefore \frac{3}{15}\times 100=20(\%)$



3 ㄷ. C의 듣기 성적은 5점이고, A의 듣기 성적은 6점이므로 C는 A보다 듣기 성적이 더 낮다.

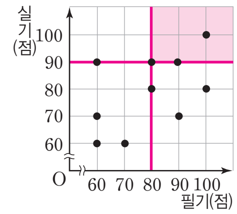
4 (1) 공부 시간이 길수록 학업 성적도 대체로 높으므로 두 변량 사이에는 양의 상관관계가 있다.

쌍둥이 기출문제 P. 93~94

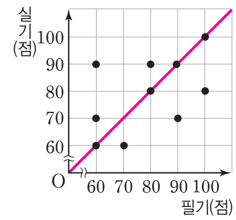
1 (1) 3명 (2) 40 % **2** (1) 4명 (2) 40 %
3 (1) 양의 상관관계 (2) 74병
4 (1) 양의 상관관계 (2) 85점
5 ④ **6** ⑤ **7** ② **8** ⑤

[1~2] 산점도의 분석
주어진 조건에 따라 기준이 되는 보조선을 긋는다.
(1) 이상, 이하 ⇨ 가로선 또는 세로선 긋기
(2) 두 변량의 비교 ⇨ 대각선 긋기

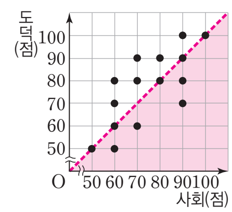
1 (1) 필기 점수가 80점 이상이고 실기 점수가 90점 이상인 학생은 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하므로 3명이다.



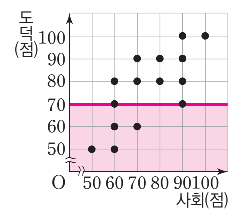
(2) 필기 점수와 실기 점수가 같은 학생은 오른쪽 그림에서 대각선 위에 있으므로 4명이다.
$\therefore \frac{4}{10}\times 100=40(\%)$



2 (1) 사회 성적이 도덕 성적보다 높은 학생은 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 제외)에 속하므로 4명이다.

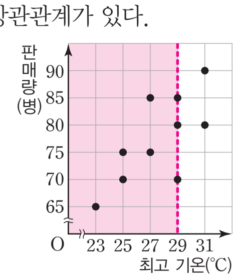


(2) 도덕 성적이 70점 이하인 학생은 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하므로 6명이다.
$\therefore \frac{6}{15}\times 100=40(\%)$



[3~8] 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 증가하는지 감소하는지 분명하지 않은 관계

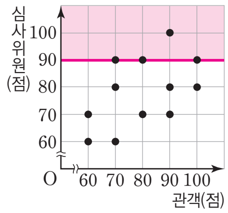
3 (1) 일일 최고 기온이 높을수록 생수의 판매량도 대체로 많으므로 두 변량 사이에는 양의 상관관계가 있다.
(2) 일일 최고 기온이 29℃ 미만인 날은 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 제외)에 속하므로 5일이다.
이날들의 생수의 판매량은 각각 65병, 70병, 75병, 75병, 85병이므로



$(\text{평균})=\frac{65+70+75+75+85}{5}=\frac{370}{5}=74(\text{병})$

4 (1) 관객 점수가 높을수록 심사위원 점수도 대체로 높으므로 두 변량 사이에는 양의 상관관계가 있다.

(2) 심사위원 점수가 90점 이상인 참가자는 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하므로 4명이다.



이들의 관객 점수는 각각 70점, 80점, 90점, 100점이므로

(평균)$=\frac{70+80+90+100}{4}=\frac{340}{4}=85$(점)

5 ①, ②, ③ 양의 상관관계
④ 음의 상관관계
⑤ 상관관계가 없다.
이때 주어진 산점도는 음의 상관관계를 나타내므로 산점도를 그렸을 때 주어진 그림과 같은 모양이 되는 것은 ④이다.

6 ①, ② 음의 상관관계
③, ④ 상관관계가 없다.
⑤ 양의 상관관계
이때 주어진 산점도는 양의 상관관계를 나타내므로 산점도를 그렸을 때 주어진 그림과 같은 모양이 되는 것은 ⑤이다.

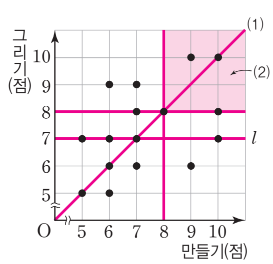
7 ② B는 수학 성적에 비해 과학 성적이 낮은 편이다.

8 ⑤ C는 앉은키에 비해 키가 큰 편이다.

단원 마무리 P. 95

1 (1) 5명 (2) 25 % (3) 7점
2 ⑤ **3** ㄴ, ㄹ

1 (1) 만들기 점수와 그리기 점수가 같은 학생은 오른쪽 그림에서 대각선 위에 있으므로 5명이다. ⋯ (i)



(2) 만들기 점수와 그리기 점수가 모두 8점 이상인 학생은 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하므로 4명이다. ⋯ (ii)

$\therefore \frac{4}{16}\times 100=25(\%)$ ⋯ (iii)

(3) 그리기 점수가 7점인 학생은 위의 그림에서 직선 l 위에 있으므로 4명이다.
이들의 만들기 점수는 각각 5점, 6점, 7점, 10점이므로

(평균)$=\frac{5+6+7+10}{4}=\frac{28}{4}=7$(점) ⋯ (iv)

채점 기준	비율
(i) 만들기 점수와 그리기 점수가 같은 학생 수 구하기	20 %
(ii) 만들기 점수와 그리기 점수가 모두 8점 이상인 학생 수 구하기	20 %
(iii) 만들기 점수와 그리기 점수가 모두 8점 이상인 학생이 전체의 몇 %인지 구하기	20 %
(iv) 그리기 점수가 7점인 학생들의 만들기 점수의 평균 구하기	40 %

2 지면에서의 높이와 산소량 사이에는 음의 상관관계가 있다.
①, ②, ④ 양의 상관관계
③ 상관관계가 없다.
⑤ 음의 상관관계
따라서 주어진 상관관계와 같은 상관관계가 있는 것은 ⑤이다.

3 ㄱ. A, B, C, D 4명의 학생 중에서 용돈이 가장 많은 학생은 A이다.
ㄷ. A, B, C, D 4명의 학생 중에서 용돈에 비해 저축액이 가장 많은 학생은 B이다.
ㅁ. 용돈이 많은 학생은 저축액도 대체로 많다.
ㅂ. 용돈과 저축액 사이에는 양의 상관관계가 있다.
따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄹ이다.

memo

memo