정답만 모아

스피드 체크

1. 삼각비

01 삼각비

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

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

필수 문제 2 $4\sqrt{6}$

2-1 $4\sqrt{13}$

2-2 $5\sqrt{5}\,\text{cm}^2$

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

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

3-2 ①

P. 10

필수 문제 4 (1) $\frac{7}{8}$, $\frac{\sqrt{15}}{8}$, $\frac{7\sqrt{15}}{15}$ (2) $\frac{\sqrt{5}}{3}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{\sqrt{5}}{2}$

4-1 $\frac{17}{13}$

4-2 $\frac{3\sqrt{5}}{5}$

STEP 1 쏙쏙 개념 익히기 P. 11

1 ③, ④ **2** $\frac{3}{10}$ **3** $\frac{32}{15}$

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

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

02 삼각비의 값

P. 12~13

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

1-1 (1) 1 (2) 3

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

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

필수 문제 3 (1) 6 (2) $6\sqrt{3}$

3-1 $4\sqrt{2}$

3-2 ④

필수 문제 4 $y=\sqrt{3}x+2$

4-1 $y=x+3$

P. 14~15

필수 문제 5 (1) $\overline{AB}$ (2) $\overline{OA}$ (3) $\overline{CD}$

5-1 (1) 0.6428 (2) 0.7660 (3) 0.8391

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

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

필수 문제 7 ④

P. 15

필수 문제 8 (1) 1.3953 (2) 42°

STEP 1 쏙쏙 개념 익히기 P. 16

1 12 **2** $y=\frac{\sqrt{3}}{3}x+1$ **3** ④

4 ③, ⑤ **5** ② **6** 129°

개념편

STEP 2 탄탄 단원 다지기 P. 17~19

1 $\frac{\sqrt{13}}{13}$　2 ①　3 $54\,cm^2$　4 ④　5 ②
6 ②　7 $\frac{1}{5}$　8 ④, ⑤　9 ⑤　10 ③
11 $3\sqrt{2}$　12 ①　13 $y=\frac{\sqrt{3}}{3}x-1$　14 ⑤
15 $\sqrt{3}-\frac{1}{2}$　16 ④　17 2　18 13.594

STEP 3 쓱쓱 서술형 완성하기 P. 20~21

〈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 $\sqrt{3}$　3 $2\sqrt{3}$
4 $\frac{3\sqrt{3}}{8}$

개념 Review P. 22

① 사인　② 코사인　③ 탄젠트　④ 1　⑤ 1
⑥ 2　⑦ $\sqrt{3}$　⑧ 60　⑨ 45　⑩ 30
⑪ ㉠　⑫ ㉢　⑬ ㉡　⑭ 1　⑮ 증가
⑯ 0　⑰ 감소　⑱ 증가

2. 삼각비의 활용

01 길이 구하기

P. 26

개념 확인 (1) 30, $\frac{1}{2}$, 4 (2) 30, $\frac{\sqrt{3}}{2}$, $4\sqrt{3}$

필수 문제 1 (1) 4.92 (2) 3.42
1-1 $x=5.12$, $y=6.16$
1-2 $3.92\,m$

P. 27

필수 문제 2 (1) 3, $3\sqrt{3}$, $\sqrt{3}$, $2\sqrt{3}$ (2) $4\sqrt{3}$, $4\sqrt{6}$
2-1 (1) $\sqrt{19}$ (2) $6\sqrt{3}$

P. 28

필수 문제 3 (1) 30, $\sqrt{3}$, $\sqrt{3}$, $\sqrt{3}$, $6(\sqrt{3}-1)$
(2) 30, $\sqrt{3}$, $\frac{\sqrt{3}}{3}$, $\sqrt{3}$, $\frac{\sqrt{3}}{3}$, $2\sqrt{3}$, $4\sqrt{3}$
3-1 (1) $5(3-\sqrt{3})$ (2) $2(\sqrt{3}+1)$

한 번 더 연습 P. 29

1 $20\sqrt{3}\,m$　2 $30\sqrt{7}\,m$　3 $100\sqrt{6}\,m$
4 $4(\sqrt{3}-1)\,km$　5 $5\sqrt{3}\,m$

STEP 1 쓱쓱 개념 익히기 P. 30

1 7.98　2 $8.9\,m$　3 $\sqrt{43}$　4 ②
5 $12(3-\sqrt{3})\,cm$　6 $9(3+\sqrt{3})\,cm^2$

02 넓이 구하기

P. 31

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

1-1 (1) $25\,\text{cm}^2$ (2) $9\sqrt{6}\,\text{cm}^2$

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

P. 32

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

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

2-1 (1) $24\sqrt{3}\,\text{cm}^2$ (2) $18\,\text{cm}^2$

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

P. 33

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

필수 문제 3 (1) $30\sqrt{3}\,\text{cm}^2$ (2) $27\,\text{cm}^2$

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

3-2 60°

STEP 1 쓱쓱 개념 익히기 P. 34

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

STEP 2 탄탄 단원 다지기 P. 35~37

1 ③　2 ③　3 ①　4 $(10\sqrt{3}+30)\,\text{m}$
5 $12\sqrt{3}\,\text{cm}^2$　6 ②　7 $\sqrt{34}\,\text{cm}$　8 ②
9 $(20\sqrt{3}+20)\,\text{m}$　10 ①　11 $10\,\text{cm}$　12 $4\sqrt{3}\,\text{cm}^2$
13 $\dfrac{12\sqrt{3}}{5}\,\text{cm}$　14 $72\,\text{cm}^2$　15 ②
16 ④　17 45°　18 $3\sqrt{3}\,\text{cm}^2$　19 $8\,\text{cm}$

STEP 3 쓱쓱 서술형 완성하기 P. 38~39

〈과정은 풀이 참조〉

따라 해보자 유제 1 $12\sqrt{2}$　유제 2 $8\sqrt{5}$

연습해 보자 1 $20\sqrt{61}\,\text{m}$　2 $45\,\text{m}$
3 $(8+6\sqrt{2})\,\text{cm}^2$　4 $\dfrac{3}{5}$

개념 Review P. 40

① sin　② $3\sqrt{3}$　③ cos　④ 3　⑤ 4
⑥ $2\sqrt{2}$　⑦ $3\sqrt{2}$　⑧ 4　⑨ $2\sqrt{2}$　⑩ $\sqrt{26}$
⑪ $b\sin A$　⑫ $\dfrac{1}{2}bc\sin A$　⑬ $b\sin(180^\circ-A)$
⑭ $\dfrac{1}{2}bc\sin(180^\circ-A)$

3. 원과 직선

01 원의 현

P. 44~45

개념 확인 OMB, $\overline{OB}$, $\overline{OM}$, RHS, $\overline{BM}$

필수 문제 1 (1) 18 (2) $\sqrt{41}$

1-1 (1) 4 (2) 6

1-2 $12\pi\,\text{cm}^2$

필수 문제 2 (1) $\sqrt{55}$ (2) 11

2-1 10

필수 문제 3 $r-8$, $r-8$, 16, 13, 13

3-1 (1) $\dfrac{65}{8}\,\text{cm}$ (2) $\dfrac{15}{2}\,\text{cm}$

개념편

P. 46

개념 확인 ONC, $\overline{OC}$, $\overline{ON}$, $\overline{CN}$, $\overline{CD}$

필수 문제 4 (1) 3 (2) 14

4-1 12 cm

필수 문제 5 $50°$

5-1 $40°$

STEP 1 쓱쓱 개념 익히기 P. 47~48

1 13 cm 2 ① 3 $8\sqrt{10}$ cm 4 8 cm
5 15 cm 6 8 cm 7 48 cm^2 8 $20\sqrt{3}$ cm
9 $7\sqrt{3}$ cm

02 원의 접선

P. 49~50

개념 확인 90, $\overline{OP}$, $\overline{OB}$, $\overline{PB}$

필수 문제 1 (1) $50°$ (2) $55°$

1-1 (1) $134°$ (2) $44°$

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. 51

필수 문제 4 (1) 15 cm (2) 3 cm

4-1 3 cm

필수 문제 5 1 cm

5-1 9π cm^2

P. 52

필수 문제 6 8

6-1 2

필수 문제 7 6 cm

7-1 4 cm

STEP 1 쓱쓱 개념 익히기 P. 53~54

1 $32°$ 2 ⑤ 3 6
4 (1) 10 (2) 2 5 26 cm 6 42 cm
7 20 cm 8 $6\sqrt{6}$ cm 9 $10\sqrt{2}$ cm

STEP 2 탄탄 단원 다지기 P. 55~57

1 ⑤ 2 ⑤ 3 ③ 4 ⑤
5 48π cm^2 6 $x=3\sqrt{3}$, $y=3$
7 $4\sqrt{14}$ cm 8 ④ 9 5 cm 10 ①
11 $(36\sqrt{3}-12\pi)$ cm^2 12 8 cm 13 ④ 14 16 cm
15 ③ 16 $x=5$, $y=8$ 17 ③ 18 18 cm

STEP 3 쓱쓱 서술형 완성하기 P. 58~59

〈과정은 풀이 참조〉

따라 해보자 유제 1 16π cm^2 유제 2 $(60-9\pi)$ cm^2

연습해 보자 1 $6\sqrt{3}$ cm 2 625π cm^2
3 30 cm 4 $(12+4\sqrt{2})$ cm

개념 Review P. 60

① 수직이등분 ② 중심 ③ 같다 ④ 중심
⑤ 2 ⑥ 같다 ⑦ 180 ⑧ PBA ⑨ ㉠
⑩ ㉢ ⑪ ㉡

4. 원주각

01 원주각

P. 64

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

1-1 $140°$

P. 65

필수 문제 2 (1) $\angle x=60°$, $\angle y=45°$
(2) $\angle x=35°$, $\angle y=45°$

2-1 (1) $78°$ (2) $50°$

필수 문제 3 (1) $48°$ (2) $34°$

3-1 $70°$

P. 66

필수 문제 4 (1) 26 (2) 9 (3) 24

4-1 (1) 30 (2) 5 (3) 45

필수 문제 5 $\angle x=40°$, $\angle y=60°$, $\angle z=80°$

5-1 $20°$

STEP 1 쑥쑥 개념 익히기 P. 67~68

1 $\angle x=100°$, $\angle y=80°$ 2 $4\,\text{cm}^2$ 3 $110°$
4 (1) $140°$ (2) $70°$ 5 (1) $35°$ (2) $30°$
6 $54°$ 7 ② 8 $\frac{20}{3}\pi\,\text{cm}$ 9 $67°$
10 $64°$

02 원에 내접하는 사각형

P. 69

개념 확인 ㄱ, ㄷ

필수 문제 1 (1) $100°$ (2) $40°$

1-1 $20°$

1-2 $75°$

P. 70

개념 확인 $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{2}$, 360, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{2}$, 180

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

2-1 (1) $\angle x=85°$, $\angle y=95°$
(2) $\angle x=40°$, $\angle y=110°$

2-2 $65°$

P. 71

필수 문제 3 ①, ④

3-1 ③, ④

3-2 $115°$

STEP 1 쑥쑥 개념 익히기 P. 72~73

1 ⑤ 2 $85°$ 3 $\angle x=75°$, $\angle y=150°$
4 $\angle x=64°$, $\angle y=86°$ 5 $105°$ 6 $45°$
7 $65°$ 8 $35°$ 9 ㄱ, ㄷ 10 $84°$

03 원의 접선과 현이 이루는 각

P. 74

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. 75

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

2-1 $\angle x=65^\circ$, $\angle y=54^\circ$

2-2 $\angle x=50^\circ$, $\angle y=50^\circ$

STEP 1 쏙쏙 개념 익히기 P. 76

1 64° 2 ③ 3 46°
4 (1) 67° (2) 63° 5 ④

STEP 2 탄탄 단원 다지기 P. 77~79

1 ⑤ 2 ① 3 ① 4 114° 5 $\frac{\sqrt{7}}{4}$
6 70° 7 22° 8 60° 9 ④ 10 ③
11 ② 12 59° 13 ㄱ, ㄹ, ㅂ
14 $\angle x=35^\circ$, $\angle y=80^\circ$ 15 60° 16 ⑤
17 38° 18 ② 19 35°

STEP 3 쓱쓱 서술형 완성하기 P. 80~81

〈과정은 풀이 참조〉

따라 해보자 유제 1 36 cm 유제 2 215°

연습해 보자 1 54° 2 160°
3 36° 4 62°

개념 Review P. 82

① 한 개이고 ② 무수히 많다 ③ $\frac{1}{2}$
④ ARB ⑤ 90 ⑥ 같다 ⑦ 호 ⑧ 정비례
⑨ 180° ⑩ 같은 ⑪ 60 ⑫ 75

5. 산포도

01 산포도

P. 86

개념 확인 평균: 13 / -1, 1, 2, 0, -2

필수 문제 1 (1) -1 (2) 2시간

1-1 36개

1-2 10

P. 87~88

개념 확인 ❶ 6 ❷ -1, 1, -2, 0, 2 ❸ 10
❹ 2 ❺ $\sqrt{2}$

필수 문제 2 (1) 1 (2) 4 (3) 2회

2-1 $\frac{\sqrt{510}}{5}$ g

2-2 분산: 24, 표준편차: $2\sqrt{6}$세

필수 문제 3 3

3-1 2

필수 문제 4 (1) A 모둠: $\frac{26}{5}$, B 모둠: $\frac{14}{5}$ (2) B 모둠

4-1 한수: $\sqrt{2}$점, 소희: $\frac{2\sqrt{5}}{5}$점 / 소희

4-2 ㄷ

STEP 1 쏙쏙 개념 익히기 P. 89

1 4개 2 0.6 3 3
4 (1) 2반 (2) 3반 5 74 6 27

STEP 2 탄탄 단원 다지기

P. 90~92

1 ② **2** 2 **3** ③ **4** ㄴ, ㄹ
5 $\sqrt{50.4}$ dB **6** 10 **7** ⑤ **8** $\sqrt{3}$회
9 ④ **10** 평균: 10, 분산: $\frac{33}{5}$ **11** ⑤
12 ③ **13** $\sqrt{7}$점 **14** ㄱ, ㄴ, ㄹ **15** 학생 B
16 ④ **17** ③

STEP 3 쓱쓱 서술형 완성하기

P. 93

〈과정은 풀이 참조〉

따라 해보자 유제 1 평균: 30, 표준편차: 18

연습해 보자 **1** 4회 **2** -5

개념 Review

P. 94

① 산포도 ② 0 ③ 양수 ④ 클수록 ⑤ 편차
⑥ 변량 ⑦ 평균 ⑧ 작을수록 ⑨ 분산
⑩ 가까이 모여 ⑪ A

6. 상자그림과 산점도

01 상자그림

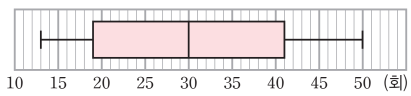
P. 98

필수 문제 1 (1) 최솟값: 1권, 최댓값: 9권
(2) 제1사분위수: 3권, 제2사분위수: 5권,
제3사분위수: 7.5권
(3) 범위: 8권, 사분위수 범위: 4.5권

1-1 21.5

P.99

필수 문제 2 (1) 13회, 19회, 30회, 41회, 50회
(2) 윗몸 말아 올리기 기록



P. 100

개념 확인 (1) 52점 (2) 96점 (3) 58점 (4) 72점
(5) 82점 (6) 24점

필수 문제 3 (1) 3회 (2) 약 50 % (3) ㉡

3-1 ㄴ, ㄹ

P. 101

필수 문제 4 (1) A: 24개, B: 37개
(2) A: 14개, B: 19개
(3) 타자 B

4-1 (1) 2학년: 32분, 3학년: 23분
(2) 3학년 (3) 2학년 (4) 3학년

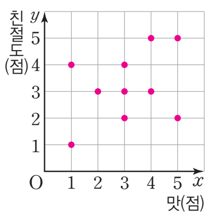
STEP 1 쏙쏙 개념 익히기 P. 102

1 ② 2 ㄴ 3 ㉢ 4 ㄱ, ㄹ

02 산점도와 상관관계

P. 103

개념 확인



필수 문제 1 (1) 4명 (2) 5명 (3) 40 %

1-1 (1) 3명 (2) 25 % (3) 5명

P. 104

필수 문제 2 ㄱ

2-1 ④

2-2 (1) 양의 상관관계 (2) C

STEP 1 쏙쏙 개념 익히기 P. 105

1 (1) 30 % (2) 70점 2 (1) 7명 (2) 8명
3 ㄹ, ㅂ 4 ② 5 ④

STEP 2 탄탄 단원 다지기 P. 106~108

1 11회 2 약 50 % 3 ① 4 A
5 ② 6 40점 7 6명 8 ③ 9 ⑤
10 4점 11 ② 12 ③ 13 5명 14 ⑤
15 ⑤ 16 (1) 양의 상관관계 (2) 상관관계가 없다.
17 ② 18 ② 19 ②, ⑤ 20 양의 상관관계
21 ③ 22 ㄱ, ㄹ

STEP 3 쓱쓱 서술형 완성하기 P. 109~110

〈과정은 풀이 참조〉

따라 해보자 유제 1 11

유제 2 (1) 음의 상관관계 (2) 3.5시간

연습해 보자 1 (1) 선수 A: 중앙값 67회, 사분위수 범위: 27회
선수 B: 중앙값 71회, 사분위수 범위: 24회
(2) 선수 B, 이유는 풀이 참조

2 24 %

3 $a=4$, $b=13$, $c=43.75$

4 85점

개념 Review P. 111

① 작은 ② 중앙값 ③ 큰 ④ 3 ⑤ 1
⑥ 상자그림 ⑦ 최솟값 ⑧ 최댓값 ⑨ 중앙값
⑩ 제3사분위수 ⑪ 산점도 ⑫ 증가 ⑬ 감소
⑭ ㉢ ⑮ ㉡ ⑯ ㉠

01 삼각비

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

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

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

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

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 $4\sqrt{13}$

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

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

2-2 $5\sqrt{5}\ \mathrm{cm}^2$

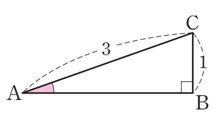
$\sin C=\frac{2\sqrt{5}}{\overline{AC}}=\frac{2}{3}$이므로 $\overline{AC}=3\sqrt{5}(\mathrm{cm})$

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

$\therefore\ \triangle ABC=\frac{1}{2}\times5\times2\sqrt{5}=5\sqrt{5}(\mathrm{cm}^2)$

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.

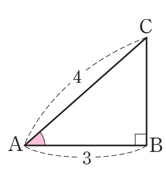


이때 $\overline{AB}=\sqrt{3^2-1^2}=2\sqrt{2}$이므로

$\cos A=\frac{2\sqrt{2}}{3}$, $\tan A=\frac{1}{2\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{2}}{4}$

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

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



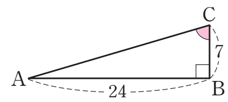
이때 $\overline{BC}=\sqrt{4^2-3^2}=\sqrt{7}$이므로

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

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

3-2 ①

$\tan A=\frac{7}{24}$이므로 오른쪽 그림과 같은 직각삼각형 ABC를 생각할 수 있다.



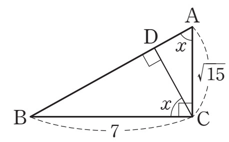
이때 $\overline{AC}=\sqrt{24^2+7^2}=25$이므로

$\cos C=\frac{7}{25}$

P. 10

필수 문제 4 (1) $\frac{7}{8}$, $\frac{\sqrt{15}}{8}$, $\frac{7\sqrt{15}}{15}$ (2) $\frac{\sqrt{5}}{3}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{\sqrt{5}}{2}$

(1) 오른쪽 그림에서



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

이므로 $\angle BAC=\angle BCD=x$

$\triangle ABC$에서

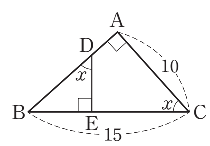
$\overline{AB}=\sqrt{7^2+(\sqrt{15})^2}=8$이므로

$\sin x=\sin A=\frac{\overline{BC}}{\overline{AB}}=\frac{7}{8}$

$\cos x=\cos A=\frac{\overline{AC}}{\overline{AB}}=\frac{\sqrt{15}}{8}$

$\tan x=\tan A=\frac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\frac{7}{\sqrt{15}}=\frac{7\sqrt{15}}{15}$

(2) 오른쪽 그림에서



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

이므로 $\angle ACB=\angle EDB=x$

$\triangle ABC$에서

$\overline{AB}=\sqrt{15^2-10^2}=5\sqrt{5}$이므로

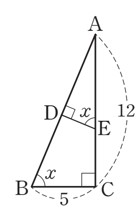
$\sin x=\sin C=\frac{\overline{AB}}{\overline{BC}}=\frac{5\sqrt{5}}{15}=\frac{\sqrt{5}}{3}$

$\cos x=\cos C=\frac{\overline{AC}}{\overline{BC}}=\frac{10}{15}=\frac{2}{3}$

$\tan x=\tan C=\frac{\overline{AB}}{\overline{AC}}=\frac{5\sqrt{5}}{10}=\frac{\sqrt{5}}{2}$

4-1 $\frac{17}{13}$

오른쪽 그림에서



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

$\angle ABC=\angle AED=x$

$\triangle ABC$에서 $\overline{AB}=\sqrt{5^2+12^2}=13$이므로

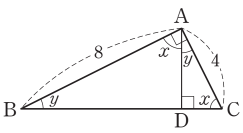
$\sin x=\sin B=\frac{\overline{AC}}{\overline{AB}}=\frac{12}{13}$

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

$\therefore\ \sin x+\cos x=\frac{12}{13}+\frac{5}{13}=\frac{17}{13}$

4-2 $\frac{3\sqrt{5}}{5}$

오른쪽 그림에서



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

이므로 $\angle ACB = \angle DAB = x$

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

이므로 $\angle ABC = \angle DAC = y$

$\triangle ABC$에서 $\overline{BC} = \sqrt{8^2+4^2} = 4\sqrt{5}$이므로

$$\cos x = \cos C = \frac{\overline{AC}}{\overline{BC}} = \frac{4}{4\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{5}}{5}$$

$$\cos y = \cos B = \frac{\overline{AB}}{\overline{BC}} = \frac{8}{4\sqrt{5}} = \frac{2\sqrt{5}}{5}$$

$$\therefore \cos x + \cos y = \frac{\sqrt{5}}{5} + \frac{2\sqrt{5}}{5} = \frac{3\sqrt{5}}{5}$$

STEP 1 쑥쑥 개념 익히기 P. 11

1 ③, ④ **2** $\frac{3}{10}$ **3** $\frac{32}{15}$

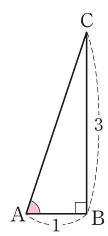
4 (1) $A(-6, 0)$, $B(0, 4)$ (2) $\frac{2\sqrt{13}}{13}$, $\frac{3\sqrt{13}}{13}$

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

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

③ $\tan A = \frac{\overline{BC}}{\overline{AC}} = \frac{\sqrt{11}}{5}$ ④ $\sin B = \frac{\overline{AC}}{\overline{AB}} = \frac{5}{6}$

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



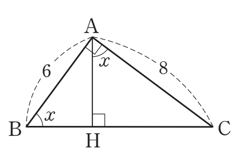
이때 $\overline{AC} = \sqrt{1^2+3^2} = \sqrt{10}$이므로

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

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

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

3 오른쪽 그림에서



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

이므로 $\angle ABC = \angle HAC = x$

$\triangle ABC$에서

$\overline{BC} = \sqrt{6^2+8^2} = 10$이므로

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

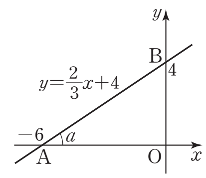
$$\tan x = \tan B = \frac{\overline{AC}}{\overline{AB}} = \frac{8}{6} = \frac{4}{3}$$

$$\therefore \sin x + \tan x = \frac{4}{5} + \frac{4}{3} = \frac{32}{15}$$

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

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

(2) $\overline{OA} = 6$, $\overline{OB} = 4$이고



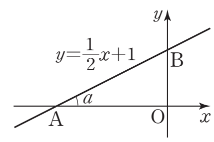
$\triangle AOB$에서

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

$$\sin a = \frac{\overline{OB}}{\overline{AB}} = \frac{4}{2\sqrt{13}} = \frac{2\sqrt{13}}{13}$$

$$\cos a = \frac{\overline{OA}}{\overline{AB}} = \frac{6}{2\sqrt{13}} = \frac{3\sqrt{13}}{13}$$

5 오른쪽 그림과 같이 직선 $y = \frac{1}{2}x + 1$과 x축, y축의 교점을 각각 A, B라고 하자.



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

$A(-2, 0)$, $B(0, 1)$

$\therefore \overline{OA} = 2$, $\overline{OB} = 1$

따라서 $\triangle AOB$에서 $\overline{AB} = \sqrt{2^2+1^2} = \sqrt{5}$이므로

$$\sin a = \frac{\overline{OB}}{\overline{AB}} = \frac{1}{\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{5}}{5}$$

$$\cos a = \frac{\overline{OA}}{\overline{AB}} = \frac{2}{\sqrt{5}} = \frac{2\sqrt{5}}{5}$$

02 삼각비의 값

P. 12~13

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

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

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

$$= \frac{3}{2} + 1 = \frac{5}{2}$$

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

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

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

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

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

1-1 (1) **1** (2) **3**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$\tan 30^\circ=\frac{7}{y}=\frac{\sqrt{3}}{3}$ $\quad\therefore y=7\sqrt{3}$

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

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

필수 문제 3 (1) **6** (2) $\boldsymbol{6\sqrt{3}}$

(1) $\triangle$ABD에서

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

(2) $\triangle$ADC에서

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

3-1 $\boldsymbol{4\sqrt{2}}$

$\triangle$ABD에서

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

$\triangle$ADC에서

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

3-2 ④

$\triangle$ABC에서

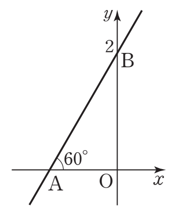
$\sin 45^\circ=\frac{\overline{BC}}{3\sqrt{6}}=\frac{\sqrt{2}}{2}$ $\quad\therefore \overline{BC}=3\sqrt{3}$(cm)

$\triangle$BCD에서

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

필수 문제 4 $\boldsymbol{y=\sqrt{3}x+2}$

주어진 직선과 x축, y축의 교점을 각각 A, B라고 하면



(직선의 기울기)

$=\frac{(y\text{의 값의 증가량})}{(x\text{의 값의 증가량})}=\frac{\overline{OB}}{\overline{OA}}$

$=\tan 60^\circ=\sqrt{3}$

이때 y절편이 2이므로 구하는 직선의 방정식은

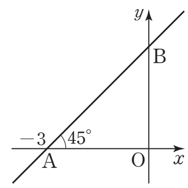
$y=\sqrt{3}x+2$

참고 기울기가 m이고 y절편이 n인 직선의 방정식

⇨ $y=mx+n$

4-1 $\boldsymbol{y=x+3}$

주어진 직선과 x축, y축의 교점을 각각 A, B라고 하면



(직선의 기울기)

$=\frac{(y\text{의 값의 증가량})}{(x\text{의 값의 증가량})}=\frac{\overline{OB}}{\overline{OA}}$

$=\tan 45^\circ=1$

직선의 방정식을 $y=x+b$로 놓으면 이 직선이 점 $(-3,\ 0)$을 지나므로

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

따라서 구하는 직선의 방정식은 $y=x+3$

P. 14~15

필수 문제 5 (1) $\boldsymbol{\overline{AB}}$ (2) $\boldsymbol{\overline{OA}}$ (3) $\boldsymbol{\overline{CD}}$

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

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

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

5-1 (1) **0.6428** (2) **0.7660** (3) **0.8391**

(1) $\sin 40^\circ=\frac{\overline{AB}}{\overline{OA}}=\frac{0.6428}{1}=0.6428$

(2) $\cos 40^\circ=\frac{\overline{OB}}{\overline{OA}}=\frac{0.7660}{1}=0.7660$

(3) $\tan 40^\circ=\frac{\overline{CD}}{\overline{OD}}=\frac{0.8391}{1}=0.8391$

필수 문제 6 (1) **2** (2) **0** (3) $\boldsymbol{\frac{1}{2}}$ (4) $\boldsymbol{\sqrt{3}}$

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

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

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

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

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

6-1 (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 7 ④

① $\sin 90^\circ = 1$, $\cos 0^\circ = 1$이므로 $\sin 90^\circ = \cos 0^\circ$

② $\sin 0^\circ = 0$, $\tan 45^\circ = 1$이므로 $\sin 0^\circ < \tan 45^\circ$

③ $0^\circ < x < 90^\circ$일 때, x의 크기가 증가하면 $\sin x$의 값도 증가하므로 $\sin 30^\circ < \sin 35^\circ$

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

⑤ $0^\circ < x < 90^\circ$일 때, x의 크기가 증가하면 $\tan x$의 값도 증가하므로 $\tan 50^\circ < \tan 55^\circ$

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

P. 15

필수 문제 8 (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. 16

1 12	**2** $y = \frac{\sqrt{3}}{3}x + 1$	**3** ④
4 ③, ⑤	**5** ②	**6** 129°

1 △ABC에서

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

△ADC에서

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

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

다른 풀이

△ABD에서

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

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

△ADC에서

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

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

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

직선의 방정식을 $y = \frac{\sqrt{3}}{3}x + b$로 놓으면 이 직선이 점 $(\sqrt{3}, 2)$를 지나므로

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

따라서 구하는 직선의 방정식은 $y = \frac{\sqrt{3}}{3}x + 1$

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

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

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

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

$\therefore \cos y = \frac{\overline{AB}}{\overline{OA}} = \frac{\overline{AB}}{1} = \overline{AB}$, $\sin y = \frac{\overline{OB}}{\overline{OA}} = \frac{\overline{OB}}{1} = \overline{OB}$

따라서 옳은 것은 ④이다.

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

② $(1 - \tan 45^\circ)(1 + \tan 45^\circ) = (1-1) \times (1+1) = 0$

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

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

⑤ $(\sin 90^\circ - \sin 45^\circ)(\cos 0^\circ + \cos 45^\circ)$

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

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

따라서 옳은 것은 ③, ⑤이다.

5 $\tan 60^\circ = \sqrt{3}$, $\cos 0^\circ = 1$, $\cos 90^\circ = 0$

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

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

따라서 삼각비의 값을 작은 것부터 차례로 나열하면

$\underset{⑤}{\underline{\cos 90^\circ}}$, $\underset{①}{\underline{\sin 20^\circ}}$, $\underset{③}{\underline{\cos 20^\circ}}$, $\underset{④}{\underline{\cos 0^\circ}}$, $\underset{②}{\underline{\tan 60^\circ}}$

이므로 가장 큰 것은 ②이다.

6 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. 17~19

1 $\frac{\sqrt{13}}{13}$	**2** ①	**3** $54\,\text{cm}^2$	**4** ④	**5** ②
6 ②	**7** $\frac{1}{5}$	**8** ④, ⑤	**9** ⑤	**10** ③
11 $3\sqrt{2}$	**12** ①	**13** $y=\frac{\sqrt{3}}{3}x-1$		**14** ⑤
15 $\sqrt{3}-\frac{1}{2}$		**16** ④	**17** 2	**18** 13.594

1 △ABD에서 $\overline{BD}=\sqrt{4^2+6^2}=2\sqrt{13}$이므로

$\sin x=\frac{\overline{AD}}{\overline{BD}}=\frac{6}{2\sqrt{13}}=\frac{3\sqrt{13}}{13}$

$\cos x=\frac{\overline{AB}}{\overline{BD}}=\frac{4}{2\sqrt{13}}=\frac{2\sqrt{13}}{13}$

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

2 △ABC에서 $\overline{BC}=\sqrt{(\sqrt{7})^2-(\sqrt{3})^2}=2$이므로

$\overline{CD}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 2=1$

△ADC에서 $\overline{AD}=\sqrt{1^2+(\sqrt{3})^2}=2$이므로

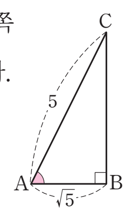
$\sin x=\frac{\overline{CD}}{\overline{AD}}=\frac{1}{2}$

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

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

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

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

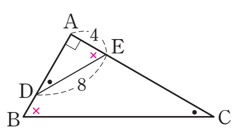


이때 $\overline{BC}=\sqrt{5^2-(\sqrt{5})^2}=2\sqrt{5}$이므로

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

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

5 오른쪽 그림에서



△ADE∽△ACB (AA 닮음)

이므로 ∠AED=∠ABC

따라서 △ADE에서

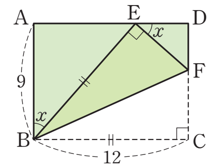
$\overline{AD}=\sqrt{8^2-4^2}=4\sqrt{3}$이므로

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

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

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

6 오른쪽 그림에서



△ABE∽△DEF (AA 닮음)

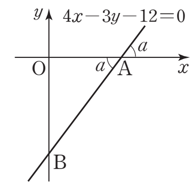
이므로 $\angle ABE=\angle DEF=x$

△ABE에서 $\overline{BE}=\overline{BC}=12$이므로

$\overline{AE}=\sqrt{12^2-9^2}=3\sqrt{7}$

$\therefore \tan x=\frac{\overline{AE}}{\overline{AB}}=\frac{3\sqrt{7}}{9}=\frac{\sqrt{7}}{3}$

7 오른쪽 그림과 같이 일차방정식 $4x-3y-12=0$의 그래프와 x축, y축의 교점을 각각 A, B라고 하자.



$4x-3y-12=0$에 $y=0$, $x=0$을 각각 대입하여 두 점 A, B의 좌표를 구하면

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

$\therefore \overline{OA}=3$, $\overline{OB}=4$

따라서 △AOB에서 $\overline{AB}=\sqrt{3^2+4^2}=5$이고

$\angle OAB=a$(맞꼭지각)이므로

$\sin a=\frac{\overline{OB}}{\overline{AB}}=\frac{4}{5}$, $\cos a=\frac{\overline{OA}}{\overline{AB}}=\frac{3}{5}$

$\therefore \sin a-\cos a=\frac{4}{5}-\frac{3}{5}=\frac{1}{5}$

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

② $\sin 30^\circ-\tan 45^\circ=\frac{1}{2}-1=-\frac{1}{2}$

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

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

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

따라서 옳지 않은 것은 ④, ⑤이다.

9 $20^\circ<x<110^\circ$에서 $0^\circ<x-20^\circ<90^\circ$이고

$\cos 60^\circ=\frac{1}{2}$이므로

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

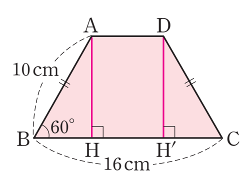
10 가장 작은 내각의 크기는 $180^\circ\times\frac{3}{3+7+8}=30^\circ$이므로

$A=30^\circ \qquad \therefore \tan A=\tan 30^\circ=\frac{\sqrt{3}}{3}$

11 △ABC에서 $\sin 45^\circ=\frac{\overline{AC}}{6\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{2}}{2} \qquad \therefore \overline{AC}=3\sqrt{6}(\text{cm})$

△ACD에서 $\tan 30^\circ=\frac{x}{3\sqrt{6}}=\frac{\sqrt{3}}{3} \qquad \therefore x=3\sqrt{2}$

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



△ABH에서

$\sin 60^\circ=\frac{\overline{AH}}{10}=\frac{\sqrt{3}}{2}$ $\quad\therefore \overline{AH}=5\sqrt{3}$(cm)

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

이때 $\overline{CH'}=\overline{BH}=5$ cm이므로

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

$\therefore \square ABCD=\frac{1}{2}\times(6+16)\times5\sqrt{3}=55\sqrt{3}$(cm^2)

13 $\sin a=\frac{1}{2}$이므로 $a=30^\circ$

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

y절편이 -1이므로

구하는 직선의 방정식은 $y=\frac{\sqrt{3}}{3}x-1$

14 $\angle OAB=\angle OCD=180^\circ-(48^\circ+90^\circ)=42^\circ$

① $\sin 48^\circ=\frac{\overline{AB}}{\overline{OA}}=\frac{\overline{AB}}{1}=\overline{AB}=0.7431$

② $\cos 48^\circ=\frac{\overline{OB}}{\overline{OA}}=\frac{\overline{OB}}{1}=\overline{OB}=0.6691$

③ $\tan 48^\circ=\frac{\overline{CD}}{\overline{OD}}=\frac{\overline{CD}}{1}=\overline{CD}=1.1106$

④ $\cos 42^\circ=\frac{\overline{AB}}{\overline{OA}}=\frac{\overline{AB}}{1}=\overline{AB}=0.7431$

⑤ $\tan 42^\circ=\frac{\overline{OD}}{\overline{CD}}=\frac{1}{\overline{CD}}=\frac{1}{1.1106}=0.9004\cdots$

따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

15 $\cos 0^\circ\times\tan 60^\circ-\sin 45^\circ\times\cos 45^\circ+\tan 0^\circ\times\sin 90^\circ$

$=1\times\sqrt{3}-\frac{\sqrt{2}}{2}\times\frac{\sqrt{2}}{2}+0\times1$

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

16 ④ $0^\circ<A<45^\circ$일 때, $\cos A>\sin A$이다.

⑤ $45^\circ<A<90^\circ$일 때, A의 크기가 커지면 $\tan A$의 값도 커지고, $\tan 45^\circ=1$이므로 $\tan A>1$이다.

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

17 $0^\circ<A<90^\circ$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

$$\sqrt{a^2}=|a|=\begin{cases} a & (a\geq 0) \\ -a & (a<0)\end{cases}$$

18 $\sin 61^\circ=\frac{\overline{AC}}{10}=0.8746$이므로

$\overline{AC}=10\times0.8746=8.746$

$\cos 61^\circ=\frac{\overline{BC}}{10}=0.4848$이므로

$\overline{BC}=10\times0.4848=4.848$

$\therefore \overline{AC}+\overline{BC}=8.746+4.848=13.594$

STEP 3 쓱쓱 서술형 완성하기 P. 20~21

〈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 $\sqrt{3}$ **3** $2\sqrt{3}$

4 $\frac{3\sqrt{3}}{8}$

따라 해보자

유제 1 (1단계) $\triangle ABC \backsim \triangle ACH \backsim \triangle CBH$ (AA 닮음)이므로

$\angle ABC=\angle ACH=x$, $\angle BAC=\angle BCH=y$

(2단계) $\triangle ABC$에서 $\overline{AB}=\sqrt{15^2+8^2}=17$이므로

$\sin x=\sin B=\frac{\overline{AC}}{\overline{AB}}=\frac{8}{17}$

$\cos y=\cos A=\frac{\overline{AC}}{\overline{AB}}=\frac{8}{17}$

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

채점 기준		
1단계	$\angle ABC=x$, $\angle BAC=y$임을 설명하기	… 40 %
2단계	$\sin x$, $\cos y$의 값 각각 구하기	… 40 %
3단계	$\sin x+\cos y$의 값 구하기	… 20 %

유제 2 (1단계) $\triangle ABD$에서

$\angle ADC=22.5^\circ+22.5^\circ=45^\circ$

(2단계) $\triangle ADC$에서

$\sin 45^\circ=\frac{2}{\overline{AD}}=\frac{\sqrt{2}}{2}$ $\quad\therefore \overline{AD}=2\sqrt{2}$

$\tan 45^\circ=\frac{2}{\overline{CD}}=1$ $\quad\therefore \overline{CD}=2$

(3단계) $\triangle ABD$는 이등변삼각형이므로 $\overline{BD}=\overline{AD}=2\sqrt{2}$

따라서 $\triangle ABC$에서

$\tan 22.5^\circ=\frac{\overline{AC}}{\overline{BC}}=\frac{2}{2\sqrt{2}+2}=\sqrt{2}-1$

채점 기준		
1단계	$\angle ADC$의 크기 구하기	… 20 %
2단계	$\overline{AD}$, $\overline{CD}$의 길이 각각 구하기	… 40 %
3단계	$\tan 22.5^\circ$의 값 구하기	… 40 %

연습해 보자

1 (1) 1단계 △FGH에서

$\overline{FH}=\sqrt{4^2+3^2}=5(\text{cm})$

(2) 2단계 △DFH는 ∠DHF=90°인 직각삼각형이므로

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

(3) 3단계 △DFH에서

$\cos x=\dfrac{\overline{FH}}{\overline{DF}}=\dfrac{5}{5\sqrt{2}}=\dfrac{\sqrt{2}}{2}$

채점 기준		
1단계	$\overline{FH}$의 길이 구하기	… 30 %
2단계	$\overline{DF}$의 길이 구하기	… 30 %
3단계	$\cos x$의 값 구하기	… 40 %

2 1단계 $0°<A<90°$이고 $\tan A=\sqrt{3}$이므로 $A=60°$

2단계 $\sin A=\sin 60°=\dfrac{\sqrt{3}}{2}$

$\cos A=\cos 60°=\dfrac{1}{2}$

3단계 $\therefore\ 6\sin A-\dfrac{5+2\cos A}{\tan A}$

$=6\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}-\left(5+2\times\dfrac{1}{2}\right)\div\sqrt{3}$

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

$=3\sqrt{3}-2\sqrt{3}=\sqrt{3}$

채점 기준		
1단계	A의 크기 구하기	… 20 %
2단계	$\sin A$, $\cos A$의 값 각각 구하기	… 40 %
3단계	주어진 식의 값 구하기	… 40 %

3 1단계 △ABC에서

$\sin 45°=\dfrac{3\sqrt{2}}{\overline{BC}}=\dfrac{\sqrt{2}}{2}$ $\quad\therefore\ \overline{BC}=6$

2단계 △BCD에서

$\tan 30°=\dfrac{\overline{CD}}{6}=\dfrac{\sqrt{3}}{3}$ $\quad\therefore\ \overline{CD}=2\sqrt{3}$

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

4 1단계 $\sin 60°=\dfrac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\dfrac{\overline{BC}}{1}=\dfrac{\sqrt{3}}{2}$이므로 $\overline{BC}=\dfrac{\sqrt{3}}{2}$

2단계 $\cos 60°=\dfrac{\overline{AB}}{\overline{AC}}=\dfrac{\overline{AB}}{1}=\dfrac{1}{2}$이므로 $\overline{AB}=\dfrac{1}{2}$

$\therefore\ \overline{BD}=\overline{AD}-\overline{AB}=1-\dfrac{1}{2}=\dfrac{1}{2}$

3단계 $\tan 60°=\dfrac{\overline{DE}}{\overline{AD}}=\dfrac{\overline{DE}}{1}=\sqrt{3}$이므로 $\overline{DE}=\sqrt{3}$

4단계 이때 $\overline{BC}\,/\!/\,\overline{DE}$이므로 □BDEC는 사다리꼴이다.

$\therefore\ \square\text{BDEC}=\dfrac{1}{2}\times\left(\dfrac{\sqrt{3}}{2}+\sqrt{3}\right)\times\dfrac{1}{2}=\dfrac{3\sqrt{3}}{8}$

채점 기준		
1단계	$\overline{BC}$의 길이 구하기	… 20 %
2단계	$\overline{BD}$의 길이 구하기	… 30 %
3단계	$\overline{DE}$의 길이 구하기	… 20 %
4단계	□BDEC의 넓이 구하기	… 30 %

다른 풀이

1단계 $\sin 60°=\dfrac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\dfrac{\overline{BC}}{1}=\dfrac{\sqrt{3}}{2}$이므로 $\overline{BC}=\dfrac{\sqrt{3}}{2}$

2단계 $\cos 60°=\dfrac{\overline{AB}}{\overline{AC}}=\dfrac{\overline{AB}}{1}=\dfrac{1}{2}$이므로 $\overline{AB}=\dfrac{1}{2}$

3단계 $\tan 60°=\dfrac{\overline{DE}}{\overline{AD}}=\dfrac{\overline{DE}}{1}=\sqrt{3}$이므로 $\overline{DE}=\sqrt{3}$

4단계 $\therefore\ \square\text{BDEC}=\triangle\text{ADE}-\triangle\text{ABC}$

$=\dfrac{1}{2}\times1\times\sqrt{3}-\dfrac{1}{2}\times\dfrac{1}{2}\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}$

$=\dfrac{\sqrt{3}}{2}-\dfrac{\sqrt{3}}{8}=\dfrac{3\sqrt{3}}{8}$

채점 기준		
1단계	$\overline{BC}$의 길이 구하기	… 20 %
2단계	$\overline{AB}$의 길이 구하기	… 20 %
3단계	$\overline{DE}$의 길이 구하기	… 20 %
4단계	□BDEC의 넓이 구하기	… 40 %

01 길이 구하기

P. 26

개념 확인 (1) 30, $\frac{1}{2}$, 4 (2) 30, $\frac{\sqrt{3}}{2}$, $4\sqrt{3}$

필수 문제 1 (1) 4.92 (2) 3.42

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

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

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

$x=8\cos 50^\circ=8\times 0.64=5.12$

$y=8\sin 50^\circ=8\times 0.77=6.16$

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

$\overline{BC}=2\tan 63^\circ=2\times 1.96=3.92(\text{m})$

P. 27

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

(1) △ABH에서

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

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

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

따라서 △AHC에서

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

(2) △ABC에서 $\angle A=180^\circ-(60^\circ+75^\circ)=45^\circ$

△BCH에서

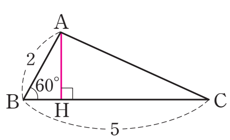
$\overline{CH}=8\sin 60^\circ=8\times\frac{\sqrt{3}}{2}=\boxed{4\sqrt{3}}$

따라서 △AHC에서

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

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

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



△ABH에서

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

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

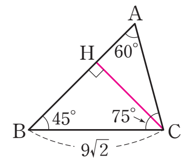
$\therefore\ \overline{CH}=\overline{BC}-\overline{BH}=5-1=4$

따라서 △AHC에서

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

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

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



△BCH에서

$\overline{CH}=9\sqrt{2}\sin 45^\circ=9\sqrt{2}\times\frac{\sqrt{2}}{2}=9$

따라서 △AHC에서

$\overline{AC}=\frac{9}{\sin 60^\circ}=9\div\frac{\sqrt{3}}{2}=9\times\frac{2}{\sqrt{3}}=6\sqrt{3}$

P. 28

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

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

(1) △ABH에서

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

△AHC에서

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

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

$12=\boxed{\sqrt{3}}\,h+h$, $(\sqrt{3}+1)h=12$

$\therefore\ h=\frac{12}{\boxed{\sqrt{3}}+1}=\boxed{6(\sqrt{3}-1)}$

참고 △ABC의 높이 h는 다음과 같이 구할 수도 있다.

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

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

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

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

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

$(\sqrt{3}+1)h=12$ $\quad\therefore\ h=\frac{12}{\sqrt{3}+1}=6(\sqrt{3}-1)$

(2) △ABH에서

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

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

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

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

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

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

참고 △ABC의 높이 h는 다음과 같이 구할 수도 있다.

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

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

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

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

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

이때 $\overline{BC}=\overline{BH}-\overline{CH}$이므로 $8=\sqrt{3}h-\frac{\sqrt{3}}{3}h$

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

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

(1) $\overline{AH}=h$라고 하면

△ABH에서

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

△AHC에서

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

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

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

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

(2) $\overline{AH}=h$라고 하면

△ABH에서

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

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

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

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

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

따라서 $\overline{AH}$의 길이는 $2(\sqrt{3}+1)$이다.

한 번 더 연습 P. 29

1 $20\sqrt{3}$ m **2** $30\sqrt{7}$ m **3** $100\sqrt{6}$ m
4 $4(\sqrt{3}-1)$ km **5** $5\sqrt{3}$ m

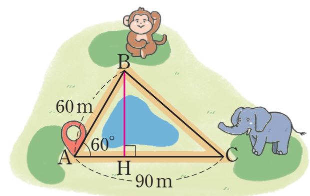
1 $\overline{AB}=20\tan 30^\circ=20\times\frac{\sqrt{3}}{3}=\frac{20\sqrt{3}}{3}$(m)

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

따라서 부러지기 전의 나무의 높이는

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

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



△BAH에서

$\overline{BH}=60\sin 60^\circ$

$=60\times\frac{\sqrt{3}}{2}=30\sqrt{3}$(m)

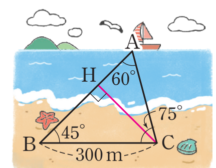
$\overline{AH}=60\cos 60^\circ=60\times\frac{1}{2}=30$(m)

$\therefore \overline{CH}=\overline{AC}-\overline{AH}=90-30=60$(m)

따라서 △BHC에서 $\overline{BC}=\sqrt{(30\sqrt{3})^2+60^2}=30\sqrt{7}$(m)

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

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



△BCH에서

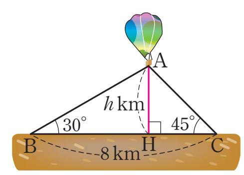
$\overline{CH}=300\sin 45^\circ$

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

따라서 △AHC에서

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

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



△ABH에서

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

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

△AHC에서

$\overline{CH}=\frac{h}{\tan 45^\circ}=h\div 1=h$(km)

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

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

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

5 $\overline{AD}=h$ m라고 하면

△ABD에서

$\overline{BD}=\frac{h}{\tan 30^\circ}=h\div\frac{\sqrt{3}}{3}=h\times\frac{3}{\sqrt{3}}=\sqrt{3}h$(m)

△ACD에서

$\overline{CD}=\frac{h}{\tan 60^\circ}=h\div\sqrt{3}=h\times\frac{1}{\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{3}}{3}h$(m)

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

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

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

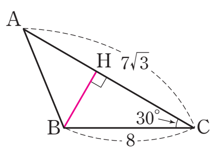
STEP 1 쏙쏙 개념 익히기 P. 30

1 7.98　**2** 8.9 m　**3** $\sqrt{43}$　**4** ②
5 $12(3-\sqrt{3})$ cm　**6** $9(3+\sqrt{3})\text{ cm}^2$

1 $\angle C=180^\circ-(25^\circ+90^\circ)=65^\circ$이므로
$x=6\sin 65^\circ=6\times 0.91=5.46$
$y=6\cos 65^\circ=6\times 0.42=2.52$
$\therefore x+y=5.46+2.52=7.98$

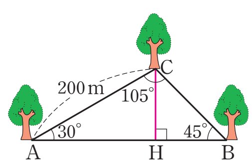
2 $\overline{BC}=10\tan 36^\circ=10\times 0.73=7.3(\text{m})$
$\therefore \overline{BD}=\overline{BC}+\overline{CD}=7.3+1.6=8.9(\text{m})$

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



△BCH에서
$\overline{BH}=8\sin 30^\circ=8\times\frac{1}{2}=4$
$\overline{CH}=8\cos 30^\circ=8\times\frac{\sqrt{3}}{2}=4\sqrt{3}$
$\therefore \overline{AH}=\overline{AC}-\overline{CH}=7\sqrt{3}-4\sqrt{3}=3\sqrt{3}$
따라서 △ABH에서
$\overline{AB}=\sqrt{4^2+(3\sqrt{3})^2}=\sqrt{43}$

4 $\angle B=180^\circ-(30^\circ+105^\circ)=45^\circ$
오른쪽 그림과 같이 점 C에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 H라고 하면



△CAH에서
$\overline{AH}=200\cos 30^\circ$
$=200\times\frac{\sqrt{3}}{2}=100\sqrt{3}(\text{m})$
$\overline{CH}=200\sin 30^\circ=200\times\frac{1}{2}=100(\text{m})$
따라서 △CHB에서
$\overline{BH}=\frac{100}{\tan 45^\circ}=100\div 1=100(\text{m})$
$\therefore \overline{AB}=\overline{AH}+\overline{BH}=100\sqrt{3}+100(\text{m})$

5 $\overline{AH}=h$ cm라고 하면
△ABH에서
$\overline{BH}=\frac{h}{\tan 60^\circ}=h\div\sqrt{3}=h\times\frac{1}{\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{3}}{3}h(\text{cm})$
△AHC에서
$\overline{CH}=\frac{h}{\tan 45^\circ}=h\div 1=h(\text{cm})$
이때 $\overline{BC}=\overline{BH}+\overline{CH}$이므로 $24=\frac{\sqrt{3}}{3}h+h$
$\frac{\sqrt{3}+3}{3}h=24$　$\therefore h=24\times\frac{3}{\sqrt{3}+3}=12(3-\sqrt{3})$
따라서 $\overline{AH}$의 길이는 $12(3-\sqrt{3})$ cm이다.

다른 풀이
$\overline{AH}=h$ cm라고 하면
△ABH에서 $\angle BAH=180^\circ-(60^\circ+90^\circ)=30^\circ$이므로
$\overline{BH}=h\tan 30^\circ=\frac{\sqrt{3}}{3}h(\text{cm})$
△AHC에서 $\angle CAH=180^\circ-(90^\circ+45^\circ)=45^\circ$이므로
$\overline{CH}=h\tan 45^\circ=h(\text{cm})$
이때 $\overline{BC}=\overline{BH}+\overline{CH}$이므로 $24=\frac{\sqrt{3}}{3}h+h$
$\frac{\sqrt{3}+3}{3}h=24$　$\therefore h=24\times\frac{3}{\sqrt{3}+3}=12(3-\sqrt{3})$
따라서 $\overline{AH}$의 길이는 $12(3-\sqrt{3})$ cm이다.

6 $\overline{AH}=h$ cm라고 하면
△ABH에서
$\overline{BH}=\frac{h}{\tan 45^\circ}=h\div 1=h(\text{cm})$
△ACH에서
$\overline{CH}=\frac{h}{\tan 60^\circ}=h\div\sqrt{3}=h\times\frac{1}{\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{3}}{3}h(\text{cm})$
이때 $\overline{BC}=\overline{BH}-\overline{CH}$이므로 $6=h-\frac{\sqrt{3}}{3}h$
$\frac{3-\sqrt{3}}{3}h=6$　$\therefore h=6\times\frac{3}{3-\sqrt{3}}=3(3+\sqrt{3})$
$\therefore \triangle ABC=\frac{1}{2}\times 6\times 3(3+\sqrt{3})=9(3+\sqrt{3})(\text{cm}^2)$

02 넓이 구하기

P. 31

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

(1) $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 7\times 8\times\sin 45^\circ$
$=\frac{1}{2}\times 7\times 8\times\frac{\sqrt{2}}{2}=14\sqrt{2}(\text{cm}^2)$

(2) $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 7\times 5\times\sin(180^\circ-120^\circ)$
$=\frac{1}{2}\times 7\times 5\times\frac{\sqrt{3}}{2}=\frac{35\sqrt{3}}{4}(\text{cm}^2)$

1-1 (1) 25 cm^2　(2) $9\sqrt{6}\text{ cm}^2$

(1) $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 10\times 10\times\sin 30^\circ$
$=\frac{1}{2}\times 10\times 10\times\frac{1}{2}=25(\text{cm}^2)$

(2) $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 6\sqrt{3}\times 6\times\sin(180^\circ-135^\circ)$
$=\frac{1}{2}\times 6\sqrt{3}\times 6\times\frac{\sqrt{2}}{2}=9\sqrt{6}(\text{cm}^2)$

1-2 (1) $\sqrt{3}$ cm² (2) $3\sqrt{3}$ cm² (3) $4\sqrt{3}$ cm²

(1) $\triangle ABD=\frac{1}{2}\times2\times2\times\sin(180°-120°)$

$=\frac{1}{2}\times2\times2\times\frac{\sqrt{3}}{2}=\sqrt{3}(cm^2)$

(2) $\triangle BCD=\frac{1}{2}\times2\sqrt{3}\times2\sqrt{3}\times\sin60°$

$=\frac{1}{2}\times2\sqrt{3}\times2\sqrt{3}\times\frac{\sqrt{3}}{2}=3\sqrt{3}(cm^2)$

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

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

P. 32

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

필수 문제 2 (1) $6\sqrt{2}$ cm² (2) $15\sqrt{3}$ cm²

(1) $\square ABCD=3\times4\times\sin45°$

$=3\times4\times\frac{\sqrt{2}}{2}=6\sqrt{2}(cm^2)$

(2) $\square ABCD=6\times5\times\sin(180°-120°)$

$=6\times5\times\frac{\sqrt{3}}{2}=15\sqrt{3}(cm^2)$

2-1 (1) $24\sqrt{3}$ cm² (2) 18 cm²

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

즉, □ABCD는 두 쌍의 대각의 크기가 각각 같으므로 평행사변형이다.

$\therefore \square ABCD=6\times8\times\sin60°$

$=6\times8\times\frac{\sqrt{3}}{2}=24\sqrt{3}(cm^2)$

(2) □ABCD는 네 변의 길이가 같으므로 마름모, 즉 평행사변형이다.

$\therefore \square ABCD=6\times6\times\sin(180°-150°)$

$=6\times6\times\frac{1}{2}=18(cm^2)$

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

$\square ABCD=\overline{AB}\times4\times\sin60°=8\sqrt{6}$에서

$\overline{AB}\times4\times\frac{\sqrt{3}}{2}=8\sqrt{6}$, $2\sqrt{3}\,\overline{AB}=8\sqrt{6}$

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

P. 33

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

필수 문제 3 (1) $30\sqrt{3}$ cm² (2) 27 cm²

(1) $\square ABCD=\frac{1}{2}\times10\times12\times\sin60°$

$=\frac{1}{2}\times10\times12\times\frac{\sqrt{3}}{2}=30\sqrt{3}(cm^2)$

(2) $\square ABCD=\frac{1}{2}\times12\times9\times\sin(180°-150°)$

$=\frac{1}{2}\times12\times9\times\frac{1}{2}=27(cm^2)$

3-1 (1) $6\sqrt{2}$ cm² (2) $15\sqrt{3}$ cm²

(1) $\square ABCD=\frac{1}{2}\times4\times6\times\sin45°$

$=\frac{1}{2}\times4\times6\times\frac{\sqrt{2}}{2}=6\sqrt{2}(cm^2)$

(2) $\square ABCD=\frac{1}{2}\times10\times6\times\sin(180°-120°)$

$=\frac{1}{2}\times10\times6\times\frac{\sqrt{3}}{2}=15\sqrt{3}(cm^2)$

3-2 60°

두 대각선이 이루는 예각의 크기를 x라고 하면

$\square ABCD=\frac{1}{2}\times8\times5\sqrt{2}\times\sin x=10\sqrt{6}$에서

$20\sqrt{2}\sin x=10\sqrt{6}$, $\sin x=\frac{\sqrt{3}}{2}$

이때 $0°<x<90°$이므로 $x=60°$

따라서 두 대각선이 이루는 예각의 크기는 60°이다.

STEP **1** 쓱쓱 개념 익히기 P. 34

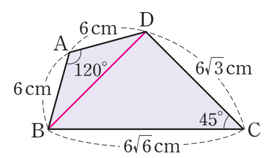
1	30°	**2**	$(9\sqrt{3}+54)$ cm²	**3**	10 cm
4	⑤	**5**	④	**6**	$(6\pi-4\sqrt{2})$ cm²

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

$16\sin B=8$, $\sin B=\frac{1}{2}$

이때 ∠B는 예각이므로 ∠B=30°

2 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$를 그으면



□ABCD

$=\triangle ABD+\triangle BCD$

$=\frac{1}{2}\times6\times6\times\sin(180°-120°)$

$+\frac{1}{2}\times6\sqrt{6}\times6\sqrt{3}\times\sin45°$

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

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

3 마름모의 한 변의 길이를 $a$cm라고 하면

$\square ABCD = a \times a \times \sin(180° - 120°) = 50\sqrt{3}$에서

$\frac{\sqrt{3}}{2}a^2 = 50\sqrt{3}$, $a^2 = 100$

이때 $a > 0$이므로 $a = 10$

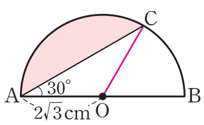
따라서 마름모 ABCD의 한 변의 길이는 10cm이다.

4 $\square ABCD = \frac{1}{2} \times 8 \times \overline{BD} \times \sin(180° - 135°) = 12\sqrt{3}$에서

$\frac{1}{2} \times 8 \times \overline{BD} \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 12\sqrt{3}$, $2\sqrt{2}\,\overline{BD} = 12\sqrt{3}$

$\therefore \overline{BD} = 3\sqrt{6}$(cm)

5 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OC}$를 그으면



$\triangle AOC$는 $\overline{OA} = \overline{OC}$인 이등변삼각형이므로

$\angle OCA = \angle OAC = 30°$

따라서 $\angle AOC = 180° - (30° + 30°) = 120°$이므로

(색칠한 부분의 넓이)

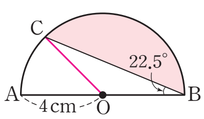
$=$(부채꼴 AOC의 넓이)$-$($\triangle AOC$의 넓이)

$= \pi \times (2\sqrt{3})^2 \times \frac{120}{360} - \frac{1}{2} \times 2\sqrt{3} \times 2\sqrt{3} \times \sin(180° - 120°)$

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

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

6 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OC}$를 그으면



$\triangle COB$는 $\overline{OC} = \overline{OB}$인 이등변삼각형이므로

$\angle OCB = \angle OBC = 22.5°$

따라서 $\angle COB = 180° - (22.5° + 22.5°) = 135°$이므로

(색칠한 부분의 넓이)

$=$(부채꼴 COB의 넓이)$-$($\triangle COB$의 넓이)

$= \pi \times 4^2 \times \frac{135}{360} - \frac{1}{2} \times 4 \times 4 \times \sin(180° - 135°)$

$= 6\pi - \frac{1}{2} \times 4 \times 4 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 6\pi - 4\sqrt{2}$(cm^2)

STEP 2 탄탄 단원 다지기 P. 35~37

1 ③	**2** ③	**3** ①	**4** $(10\sqrt{3}+30)$m
5 $12\sqrt{3}$cm^2		**6** ②	**7** $\sqrt{34}$cm **8** ②
9 $(20\sqrt{3}+20)$m		**10** ①	**11** 10cm **12** $4\sqrt{3}$cm^2
13 $\frac{12\sqrt{3}}{5}$cm		**14** 72cm^2	**15** ②
16 ④	**17** 45°	**18** $3\sqrt{3}$cm^2	**19** 8cm

1 $\angle A = 180° - (65° + 90°) = 25°$이므로

$\overline{AB} = \frac{10}{\sin 65°} = \frac{10}{\cos 25°}$

$\overline{BC} = \frac{10}{\tan 65°} = 10\tan 25°$

따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

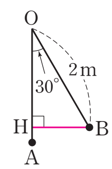
2 $\triangle AHB$에서

$\overline{AH} = 12\sin 60° = 12 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 6\sqrt{3}$(cm)

$\overline{BH} = 12\cos 60° = 12 \times \frac{1}{2} = 6$(cm)

$\therefore$ (원뿔의 부피)$= \frac{1}{3} \times \pi \times 6^2 \times 6\sqrt{3} = 72\sqrt{3}\pi$(cm^3)

3 오른쪽 그림과 같이 점 B에서 $\overline{OA}$에 내린 수선의 발을 H라고 하면



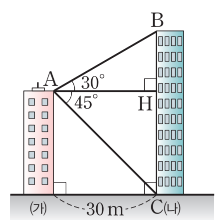
$\triangle OHB$에서

$\overline{OH} = 2\cos 30° = 2 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \sqrt{3}$(m)

$\therefore \overline{HA} = \overline{OA} - \overline{OH} = 2 - \sqrt{3}$(m)

따라서 B 지점은 A 지점보다 $(2-\sqrt{3})$m 더 높이 있다.

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



$\overline{AH} = 30$m이므로

$\triangle AHB$에서

$\overline{BH} = 30\tan 30°$

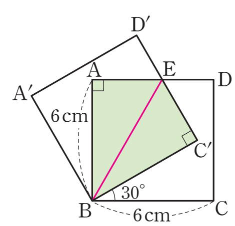
$= 30 \times \frac{\sqrt{3}}{3} = 10\sqrt{3}$(m)

$\triangle ACH$에서

$\overline{CH} = 30\tan 45° = 30 \times 1 = 30$(m)

$\therefore \overline{BC} = \overline{BH} + \overline{CH} = 10\sqrt{3} + 30$(m)

5 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BE}$를 그으면



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

이므로

$\angle ABE = \angle C'BE$

$= \frac{1}{2} \times (90° - 30°) = 30°$

$\triangle ABE$에서

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

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

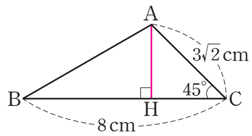
따라서 두 정사각형이 겹쳐지는 부분의 넓이는

$\square ABC'E = 2\triangle ABE = 2 \times 6\sqrt{3} = 12\sqrt{3}$(cm^2)

6 $\overline{AC} = \frac{10}{\sin 25°} = \frac{10}{0.4} = 25$(m)

이때 진우의 속력이 초속 2m이므로 A 지점에서 C 지점까지 가는 데 걸리는 시간은 $\frac{25}{2} = 12.5$(초)

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



△AHC에서

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

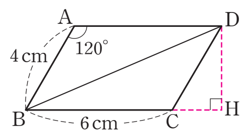
$\overline{CH}=3\sqrt{2}\cos 45^\circ=3\sqrt{2}\times\frac{\sqrt{2}}{2}=3(\text{cm})$

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

따라서 △ABH에서

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

8 오른쪽 그림과 같이 점 D에서 $\overline{BC}$의 연장선에 내린 수선의 발을 H라고 하면



$\angle DCH=180^\circ-\angle BCD$
$=180^\circ-\angle BAD$
$=180^\circ-120^\circ=60^\circ$

이때 $\overline{DC}=\overline{AB}=4\text{cm}$이므로

△DCH에서

$\overline{CH}=4\cos 60^\circ=4\times\frac{1}{2}=2(\text{cm})$

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

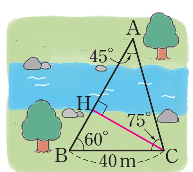
$\therefore\ \overline{BH}=\overline{BC}+\overline{CH}=6+2=8(\text{cm})$

따라서 △DBH에서

$\overline{BD}=\sqrt{8^2+(2\sqrt{3})^2}=2\sqrt{19}(\text{cm})$

9 $\angle A=180^\circ-(60^\circ+75^\circ)=45^\circ$

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



△BCH에서

$\overline{BH}=40\cos 60^\circ=40\times\frac{1}{2}=20(\text{m})$

$\overline{CH}=40\sin 60^\circ=40\times\frac{\sqrt{3}}{2}=20\sqrt{3}(\text{m})$

△AHC에서

$\overline{AH}=\frac{20\sqrt{3}}{\tan 45^\circ}=20\sqrt{3}\div 1=20\sqrt{3}(\text{m})$

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

10 $\overline{AH}=h\,\text{m}$라고 하면

△ABH에서 $\angle BAH=180^\circ-(24^\circ+90^\circ)=66^\circ$이므로

$\overline{BH}=h\tan 66^\circ(\text{m})$

△ACH에서 $\angle CAH=180^\circ-(32^\circ+90^\circ)=58^\circ$이므로

$\overline{CH}=h\tan 58^\circ(\text{m})$

이때 $\overline{BC}=\overline{BH}-\overline{CH}$이므로 $5=h\tan 66^\circ-h\tan 58^\circ$

$(\tan 66^\circ-\tan 58^\circ)h=5\qquad\therefore\ h=\frac{5}{\tan 66^\circ-\tan 58^\circ}$

$\therefore\ \overline{AH}=\frac{5}{\tan 66^\circ-\tan 58^\circ}\ \text{m}$

11 $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times\overline{AB}\times 12\times\sin 60^\circ=30\sqrt{3}$에서

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

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

12 $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 6\times 8\times\sin 60^\circ$

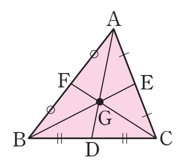
$=\frac{1}{2}\times 6\times 8\times\frac{\sqrt{3}}{2}=12\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

점 G는 △ABC의 무게중심이므로

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

참고 **삼각형의 무게중심과 넓이**

점 G가 △ABC의 무게중심일 때



(1) $\triangle GAF=\triangle GBF=\triangle GBD$
$=\triangle GCD=\triangle GCE$
$=\triangle GAE=\frac{1}{6}\triangle ABC$

(2) $\triangle GAB=\triangle GBC=\triangle GCA=\frac{1}{3}\triangle ABC$

13 $\angle BAD=\angle CAD=\frac{1}{2}\angle BAC=\frac{1}{2}\times 60^\circ=30^\circ$

$\overline{AD}=x\,\text{cm}$라고 하면

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

$\frac{1}{2}\times 6\times 4\times\sin 60^\circ$

$=\frac{1}{2}\times 6\times x\times\sin 30^\circ+\frac{1}{2}\times x\times 4\times\sin 30^\circ$

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

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

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

14 $\overline{BC}=8\sqrt{3}\,\text{cm}$이므로 △ABC에서

$\overline{AB}=8\sqrt{3}\sin 60^\circ=8\sqrt{3}\times\frac{\sqrt{3}}{2}=12(\text{cm})$

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

$\angle ABD=30^\circ+90^\circ=120^\circ$

$\therefore\ \triangle ABD=\frac{1}{2}\times 12\times 8\sqrt{3}\times\sin(180^\circ-120^\circ)$

$=\frac{1}{2}\times 12\times 8\sqrt{3}\times\frac{\sqrt{3}}{2}=72(\text{cm}^2)$

15 △AOC는 $\overline{OA}=\overline{OC}$인 이등변삼각형이므로

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

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

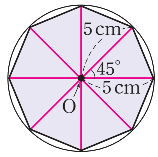
(색칠한 부분의 넓이)

=(반원 O의 넓이)−(△AOC의 넓이)

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

$=18\pi-\frac{1}{2}\times 6\times 6\times\frac{\sqrt{3}}{2}=18\pi-9\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

16 정팔각형은 오른쪽 그림과 같이 서로 합동인 8개의 이등변삼각형으로 나누어진다.
이때 이등변삼각형의 꼭지각의 크기는
$\frac{360°}{8}=45°$이므로



(정팔각형의 넓이)$=8\times\left(\frac{1}{2}\times5\times5\times\sin 45°\right)$

$=8\times\left(\frac{1}{2}\times5\times5\times\frac{\sqrt{2}}{2}\right)=50\sqrt{2}(\text{cm}^2)$

17 □ABCD는 평행사변형이므로
$\overline{AB}=\overline{CD}=6\,\text{cm}$, $\overline{BC}=\overline{AD}=8\,\text{cm}$
□ABCD$=6\times8\times\sin B=24\sqrt{2}$에서
$48\sin B=24\sqrt{2}$ $\quad\therefore \sin B=\frac{\sqrt{2}}{2}$
이때 ∠B는 예각이므로 ∠B$=45°$

18 $\overline{BC}=\overline{AD}=6\,\text{cm}$이므로
□ABCD$=4\times6\times\sin60°$
$=4\times6\times\frac{\sqrt{3}}{2}=12\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

$\therefore \triangle AMC=\frac{1}{2}\triangle ABC$
$=\frac{1}{2}\times\left(\frac{1}{2}\square ABCD\right)$
$=\frac{1}{4}\square ABCD$
$=\frac{1}{4}\times12\sqrt{3}=3\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

19 등변사다리꼴의 두 대각선의 길이는 같으므로
$\overline{AC}=\overline{BD}=x\,\text{cm}$라고 하면
□ABCD$=\frac{1}{2}\times x\times x\times\sin(180°-120°)=16\sqrt{3}$에서
$\frac{1}{2}\times x\times x\times\frac{\sqrt{3}}{2}=16\sqrt{3}$
$\frac{\sqrt{3}}{4}x^2=16\sqrt{3}$ $\quad\therefore x^2=64$
이때 $x>0$이므로 $x=8$
따라서 $\overline{AC}$의 길이는 8 cm이다.

STEP 3 쓱쓱 서술형 완성하기 P. 38~39

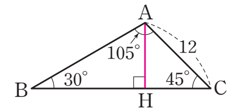
〈과정은 풀이 참조〉

따라 해보자	유제 1 $12\sqrt{2}$	유제 2 $8\sqrt{5}$
연습해 보자	**1** $20\sqrt{61}\,\text{m}$	**2** $45\,\text{m}$
	3 $(8+6\sqrt{2})\,\text{cm}^2$	**4** $\frac{3}{5}$

따라 해보자

유제 1 (1단계) ∠B$=180°-(105°+45°)=30°$

(2단계) 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라고 하면 △AHC에서

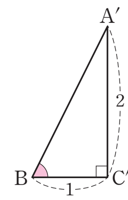


$\overline{AH}=12\sin45°=12\times\frac{\sqrt{2}}{2}=6\sqrt{2}$

(3단계) 따라서 △ABH에서
$\overline{AB}=\frac{6\sqrt{2}}{\sin30°}=6\sqrt{2}\div\frac{1}{2}=6\sqrt{2}\times2=12\sqrt{2}$

채점 기준		
1단계	∠B의 크기 구하기	… 20 %
2단계	꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 길이 구하기	… 40 %
3단계	$\overline{AB}$의 길이 구하기	… 40 %

유제 2 (1단계) $\tan B=2$이므로 오른쪽 그림과 같은 직각삼각형 A′BC′을 생각할 수 있다.
이때 $\overline{A'B}=\sqrt{1^2+2^2}=\sqrt{5}$이므로
$\sin B=\frac{2}{\sqrt{5}}=\frac{2\sqrt{5}}{5}$

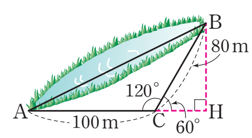


(2단계) $\therefore \triangle ABC=\frac{1}{2}\times5\times8\times\sin B$
$=\frac{1}{2}\times5\times8\times\frac{2\sqrt{5}}{5}=8\sqrt{5}$

채점 기준		
1단계	$\sin B$의 값 구하기	… 50 %
2단계	△ABC의 넓이 구하기	… 50 %

연습해 보자

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



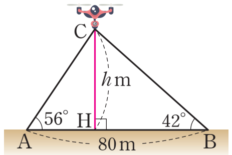
△BCH에서 ∠BCH$=180°-120°=60°$이므로
$\overline{BH}=80\sin60°=80\times\frac{\sqrt{3}}{2}=40\sqrt{3}(\text{m})$
$\overline{CH}=80\cos60°=80\times\frac{1}{2}=40(\text{m})$

(2단계) $\therefore \overline{AH}=\overline{AC}+\overline{CH}=100+40=140(\text{m})$

(3단계) 따라서 △BAH에서
$\overline{AB}=\sqrt{140^2+(40\sqrt{3})^2}=20\sqrt{61}(\text{m})$

채점 기준		
1단계	꼭짓점 B에서 $\overline{AC}$의 연장선에 내린 수선의 발을 H라고 할 때, $\overline{BH}$, $\overline{CH}$의 길이 각각 구하기	… 50 %
2단계	$\overline{AH}$의 길이 구하기	… 20 %
3단계	두 지점 A, B 사이의 거리 $\overline{AB}$ 구하기	… 30 %

2 1단계 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 C에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 H라 하고 $\overline{CH}=h$m라고 하면



△CAH에서

$$\overline{AH}=\frac{h}{\tan 56^\circ}=h\div 1.5=h\times\frac{2}{3}=\frac{2}{3}h(\text{m})$$

2단계 △CHB에서

$$\overline{BH}=\frac{h}{\tan 42^\circ}=h\div 0.9=h\times\frac{10}{9}=\frac{10}{9}h(\text{m})$$

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

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

따라서 지면에서 드론 C까지의 높이는 45m이다.

채점 기준		
1단계	꼭짓점 C에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 H라고 할 때, $\overline{AH}$의 길이를 $\overline{CH}$의 길이를 사용하여 나타내기	… 30 %
2단계	$\overline{BH}$의 길이를 $\overline{CH}$의 길이를 사용하여 나타내기	… 30 %
3단계	지면에서 드론 C까지의 높이 구하기	… 40 %

3 1단계 △ABC에서

$$\overline{AC}=\frac{4}{\cos 45^\circ}=4\div\frac{\sqrt{2}}{2}=4\times\frac{2}{\sqrt{2}}=4\sqrt{2}(\text{cm})$$

2단계 ∴ □ABCD

$=△ABC+△ACD$

$=\frac{1}{2}\times4\times4\sqrt{2}\times\sin 45^\circ+\frac{1}{2}\times4\sqrt{2}\times6\times\sin 30^\circ$

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

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

채점 기준		
1단계	$\overline{AC}$의 길이 구하기	… 30 %
2단계	□ABCD의 넓이 구하기	… 70 %

4 1단계 $\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times8=4(\text{cm})$,

$\overline{NC}=\frac{1}{2}\overline{CD}=\frac{1}{2}\times8=4(\text{cm})$이므로

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

2단계 ∴ □ABCD

$=△ABM+△MBN+△NBC+△MND$

$=\frac{1}{2}\times8\times4+\frac{1}{2}\times4\sqrt{5}\times4\sqrt{5}\times\sin x$

$+\frac{1}{2}\times8\times4+\frac{1}{2}\times4\times4$

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

$=40+40\sin x(\text{cm}^2)$

3단계 즉, $40+40\sin x=8\times8$이므로

$40\sin x=24 \qquad \therefore \sin x=\frac{3}{5}$

채점 기준		
1단계	$\overline{BM}$, $\overline{BN}$의 길이 각각 구하기	… 20 %
2단계	□ABCD의 넓이를 $\sin x$를 사용하여 나타내기	… 50 %
3단계	$\sin x$의 값 구하기	… 30 %

01 원의 현

P. 44~45

개념 확인 OMB, $\overline{\mathrm{OB}}$, $\overline{\mathrm{OM}}$, RHS, $\overline{\mathrm{BM}}$

필수 문제 1 (1) 18 (2) $\sqrt{41}$

(1) $\overline{\mathrm{AB}}=2\overline{\mathrm{AM}}=2\times9=18(\mathrm{cm})$ $\quad\therefore x=18$

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

따라서 △OAM에서

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

1-1 (1) 4 (2) 6

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

(2) $\overline{\mathrm{BM}}=\frac{1}{2}\overline{\mathrm{AB}}=\frac{1}{2}\times16=8(\mathrm{cm})$

따라서 △OMB에서

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

1-2 $12\pi\,\mathrm{cm}^2$

$\overline{\mathrm{AM}}=\frac{1}{2}\overline{\mathrm{AB}}=\frac{1}{2}\times4=2(\mathrm{cm})$

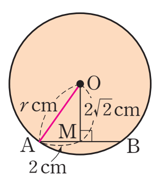
오른쪽 그림과 같이 $\overline{\mathrm{OA}}=r\,\mathrm{cm}$라고 하면

△OAM에서

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

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

$=12\pi(\mathrm{cm}^2)$



필수 문제 2 (1) $\sqrt{55}$ (2) 11

(1) $\overline{\mathrm{OC}}=\overline{\mathrm{OA}}=\overline{\mathrm{OB}}=8\,\mathrm{cm}$(반지름)이므로

$\overline{\mathrm{OM}}=\overline{\mathrm{OA}}-\overline{\mathrm{MA}}=8-5=3(\mathrm{cm})$

따라서 △OCM에서

$x=\sqrt{8^2-3^2}=\sqrt{55}$

(2) $\overline{\mathrm{AM}}=\frac{1}{2}\overline{\mathrm{AB}}=\frac{1}{2}\times8\sqrt{6}=4\sqrt{6}(\mathrm{cm})$

$\overline{\mathrm{OC}}=\overline{\mathrm{OA}}=x\,\mathrm{cm}$이므로

$\overline{\mathrm{OM}}=\overline{\mathrm{OC}}-\overline{\mathrm{MC}}=x-6(\mathrm{cm})$

따라서 △OMA에서 $(x-6)^2+(4\sqrt{6})^2=x^2$

$12x=132$ $\quad\therefore x=11$

2-1 10

$\overline{\mathrm{BM}}=\overline{\mathrm{AM}}=8\,\mathrm{cm}$

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

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

따라서 △OMB에서

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

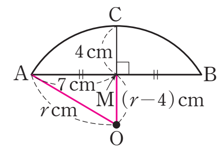
$8x=80$ $\quad\therefore x=10$

필수 문제 3 $r-8$, $r-8$, 16, 13, 13

3-1 (1) $\frac{65}{8}$ cm (2) $\frac{15}{2}$ cm

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

원 O의 반지름의 길이를 $r\,\mathrm{cm}$라고 하면



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

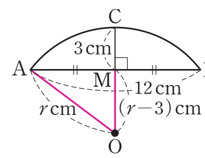
△OMA에서 $7^2+(r-4)^2=r^2$

$8r=65$ $\quad\therefore r=\frac{65}{8}$

따라서 원의 반지름의 길이는 $\frac{65}{8}$ cm이다.

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

원 O의 반지름의 길이를 $r\,\mathrm{cm}$라고 하면



$\overline{\mathrm{OA}}=r\,\mathrm{cm}$, $\overline{\mathrm{OM}}=(r-3)\,\mathrm{cm}$이고

$\overline{\mathrm{AM}}=\frac{1}{2}\overline{\mathrm{AB}}=\frac{1}{2}\times12=6(\mathrm{cm})$이므로

△OMA에서 $6^2+(r-3)^2=r^2$

$6r=45$ $\quad\therefore r=\frac{15}{2}$

따라서 원의 반지름의 길이는 $\frac{15}{2}$ cm이다.

P. 46

개념 확인 ONC, $\overline{\mathrm{OC}}$, $\overline{\mathrm{ON}}$, $\overline{\mathrm{CN}}$, $\overline{\mathrm{CD}}$

필수 문제 4 (1) 3 (2) 14

(1) $\overline{\mathrm{AB}}=\overline{\mathrm{CD}}=4\,\mathrm{cm}$이므로

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

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

이때 $\overline{\mathrm{OM}}=\overline{\mathrm{ON}}$이므로

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

4-1 12 cm

$\overline{\mathrm{AM}}=\overline{\mathrm{BM}}=9\,\mathrm{cm}$이므로

△OMA에서

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

이때 $\overline{\mathrm{AB}}=2\overline{\mathrm{BM}}=2\times9=18(\mathrm{cm})$, 즉 $\overline{\mathrm{AB}}=\overline{\mathrm{CD}}$이므로

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

필수 문제 5 $50°$

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

즉, $\triangle ABC$는 이등변삼각형이므로

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

5-1 $40°$

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

즉, $\triangle ABC$는 이등변삼각형이므로

$\angle ACB=\angle ABC=70°$

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

STEP 1 쏙쏙 개념 익히기 P. 47~48

1 13 cm	2 ①	3 $8\sqrt{10}$ cm	4 8 cm
5 15 cm	6 8 cm	7 48 cm^2	8 $20\sqrt{3}$ cm
9 $7\sqrt{3}$ cm			

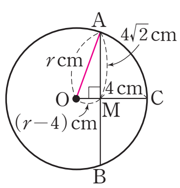
1 $\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times24=12(cm)$

따라서 $\triangle OAM$에서

$\overline{OA}=\sqrt{12^2+5^2}=13(cm)$

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

오른쪽 그림과 같이 원 O의 반지름의 길이를 r cm라고 하면



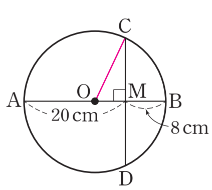
$\overline{OA}=r$ cm, $\overline{OM}=(r-4)$ cm이므로

$\triangle OMA$에서 $(r-4)^2+(4\sqrt{2})^2=r^2$

$8r=48 \qquad \therefore r=6$

따라서 원 O의 반지름의 길이는 6 cm이다.

3 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OC}$를 그으면



$\overline{OC}=\overline{OA}=\frac{1}{2}\overline{AB}$

$=\frac{1}{2}\times(20+8)=14(cm)$

$\overline{OM}=\overline{AM}-\overline{OA}=20-14=6(cm)$

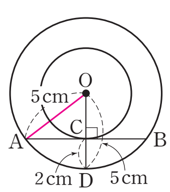
따라서 $\triangle OMC$에서

$\overline{CM}=\sqrt{14^2-6^2}=4\sqrt{10}(cm)$

$\therefore \overline{CD}=2\overline{CM}=2\times4\sqrt{10}=8\sqrt{10}(cm)$

4 $\overline{AB}$가 작은 원의 접선이므로 $\angle OCA=90°$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$를 그으면



$\overline{OA}=\overline{OD}=5$ cm(큰 원의 반지름)이고

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

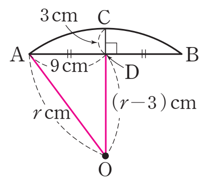
$=5-2=3(cm)$

따라서 $\triangle OAC$에서

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

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

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



원 O의 반지름의 길이를 r cm라고 하면

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

$\triangle ODA$에서 $9^2+(r-3)^2=r^2$

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

따라서 원의 반지름의 길이는 15 cm이다.

6 $\triangle OMA$에서

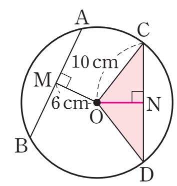
$\overline{AM}=\sqrt{(2\sqrt{5})^2-2^2}=4(cm)$

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

이때 $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로

$\overline{CD}=\overline{AB}=8$ cm

7 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

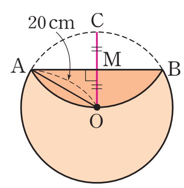
따라서 $\triangle ONC$에서

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

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

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

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



$\overline{OC}=\overline{OA}=20$ cm(반지름)이므로

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

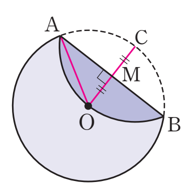
$=\frac{1}{2}\times20=10(cm)$

따라서 $\triangle OMA$에서

$\overline{AM}=\sqrt{20^2-10^2}=10\sqrt{3}(cm)$

$\therefore \overline{AB}=2\overline{AM}=2\times10\sqrt{3}=20\sqrt{3}(cm)$

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



$\frac{1}{2}\times14=7(cm)$이므로

개념편

$\overline{OA}=\overline{OC}=7\,\text{cm}$

$\overline{OM}=\frac{1}{2}\overline{OC}=\frac{1}{2}\times 7=\frac{7}{2}(\text{cm})$

따라서 $\triangle OMA$에서

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

$\therefore\ \overline{AB}=2\overline{AM}=2\times\frac{7\sqrt{3}}{2}=7\sqrt{3}(\text{cm})$

02 원의 접선

P. 49~50

개념 확인 90, $\overline{OP}$, $\overline{OB}$, $\overline{PB}$

필수 문제 1 (1) 50° (2) 55°

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

□APBO에서

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

(2) $\overline{PA}=\overline{PB}$이므로 $\triangle PBA$는 이등변삼각형이다.

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

1-1 (1) 134° (2) 44°

(1) $\angle OAP=\angle OBP=90^\circ$이므로

□AOBP에서

$\angle x=360^\circ-(90^\circ+46^\circ+90^\circ)=134^\circ$

(2) $\overline{PA}=\overline{PB}$이므로 $\triangle PAB$는 이등변삼각형이다.

따라서 $\angle PAB=\angle PBA=68^\circ$이므로

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

필수 문제 2 $2\sqrt{21}$ cm

$\overline{OC}=\overline{OA}=4\,\text{cm}$(반지름)이므로

$\overline{OP}=\overline{PC}+\overline{OC}=6+4=10(\text{cm})$

$\angle PAO=90^\circ$이므로 $\triangle PAO$에서

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

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

2-1 5 cm

$\overline{OB}=x\,\text{cm}$라고 하면 $\overline{OC}=\overline{OB}=x\,\text{cm}$(반지름)

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

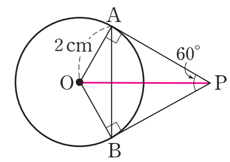
$\triangle PBO$에서 $12^2+x^2=(x+8)^2$

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

따라서 $\overline{OB}$의 길이는 5 cm이다.

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

(1) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OP}$를 그으면



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

이므로

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

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

따라서 $\triangle PAO$에서

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

(2) $\overline{PA}=\overline{PB}$이므로 $\triangle PAB$는 이등변삼각형이다.

이때 $\angle APB=60^\circ$이므로

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

따라서 $\triangle PAB$는 정삼각형이므로

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

필수 문제 3 11 cm

$\overline{BD}=x\,\text{cm}$라고 하면

$\overline{BF}=\overline{BD}=x\,\text{cm}$, $\overline{CE}=\overline{CF}=(5-x)\,\text{cm}$

이때 $\overline{AD}=\overline{AE}$이므로 $9+x=8+(5-x)$

$2x=4$ $\quad\therefore\ x=2$

$\therefore\ \overline{AD}=\overline{AB}+\overline{BD}=9+2=11(\text{cm})$

다른 풀이

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

$9+5+8=2\overline{AD}$ $\quad\therefore\ \overline{AD}=11(\text{cm})$

3-1 6 cm

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

$\overline{AD}=\overline{AE}=12\,\text{cm}$이므로

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

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

다른 풀이

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

$10+\overline{BC}+8=2\times 12$ $\quad\therefore\ \overline{BC}=6(\text{cm})$

P. 51

필수 문제 4 (1) 15 cm (2) 3 cm

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

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

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

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

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

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

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

따라서 $\overline{AD}$의 길이는 3 cm이다.

4-1 **3 cm**

$\overline{BE}=\overline{BD}=5$ cm이므로

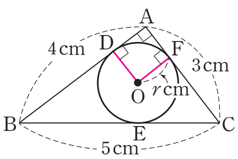
$\overline{CF}=\overline{CE}=\overline{BC}-\overline{BE}=9-5=4(\text{cm})$

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

필수 문제 5 **1 cm**

$\triangle ABC$에서 $\overline{BC}=\sqrt{4^2+3^2}=5(\text{cm})$

오른쪽 그림과 같이 원 O의 반지름의 길이를 r cm라고 하면 □ADOF는 정사각형이므로



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

$\overline{BE}=\overline{BD}=(4-r)$ cm,

$\overline{CE}=\overline{CF}=(3-r)$ cm

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

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

따라서 원 O의 반지름의 길이는 1 cm이다.

다른 풀이

$\triangle ABC$에서 $\overline{BC}=\sqrt{4^2+3^2}=5(\text{cm})$이므로

원 O의 반지름의 길이를 r cm라고 하면

$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 4\times 3=6(\text{cm}^2)$에서

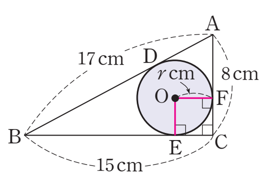
$\frac{1}{2}\times r\times(4+5+3)=6,\ 6r=6 \qquad \therefore r=1$

따라서 원 O의 반지름의 길이는 1 cm이다.

5-1 **9π cm^2**

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

오른쪽 그림과 같이 원 O의 반지름의 길이를 r cm라고 하면 □OECF는 정사각형이므로



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

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

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

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

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

P. 52

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

$\overline{AP}=\overline{AS}=4$ cm,

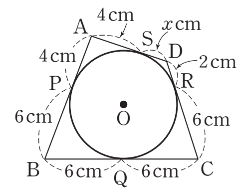
$\overline{BQ}=\overline{BP}=10-4=6(\text{cm})$,

$\overline{CR}=\overline{CQ}=12-6=6(\text{cm})$

이므로

$\overline{DS}=\overline{DR}=8-6=2(\text{cm})$

$\therefore x=2$



필수 문제 7 **6 cm**

$\triangle DEC$에서 $\overline{CE}=\sqrt{5^2-4^2}=3(\text{cm})$

$\overline{AD}=x$ cm라고 하면 $\overline{BC}=\overline{AD}=x$ cm이므로

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

또 $\overline{AB}=\overline{CD}=4$ cm이고 □ABED가 원 O에 외접하므로

$\overline{AB}+\overline{DE}=\overline{AD}+\overline{BE}$에서 $4+5=x+(x-3)$

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

따라서 $\overline{AD}$의 길이는 6 cm이다.

7-1 **4 cm**

$\triangle ABE$에서 $\overline{BE}=\sqrt{8^2+6^2}=10(\text{cm})$

$\overline{DE}=x$ cm라고 하면 $\overline{BC}=\overline{AD}=(8+x)$ cm

또 $\overline{CD}=\overline{AB}=6$ cm이고 □EBCD가 원 O에 외접하므로

$\overline{BE}+\overline{CD}=\overline{DE}+\overline{BC}$에서 $10+6=x+(8+x)$

$2x=8 \qquad \therefore x=4$

따라서 $\overline{DE}$의 길이는 4 cm이다.

STEP 1 쓱쓱 개념 익히기 　P. 53~54

1	$32°$	**2**	⑤	**3**	6		
4	(1) 10 (2) 2			**5**	26 cm	**6**	42 cm
7	20 cm	**8**	$6\sqrt{6}$ cm	**9**	$10\sqrt{2}$ cm		

1 $\angle PAC=90°$이므로

$\angle PAB=90°-16°=74°$

이때 $\overline{PA}=\overline{PB}$이므로 $\triangle PAB$는 이등변삼각형이다.

따라서 $\angle PBA=\angle PAB=74°$이므로

$\angle x=180°-(74°+74°)=32°$

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

② $\triangle PAO$와 $\triangle PBO$에서

$\angle PAO=\angle PBO=90°$, $\overline{OP}$는 공통, $\overline{OA}=\overline{OB}$(반지름)

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

③ $\triangle PAO \equiv \triangle PBO$이므로

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

$= \frac{1}{2} \times 120° = 60°$

따라서 $\triangle PAO$에서

$\angle APO = 180° - (90 + 60°) = 30°$

④ $\triangle PBO$에서

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

⑤ $\triangle PBO$에서

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

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

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

따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

3 $\overline{CE} = \overline{CA} = 3\,\text{cm}$이므로

$\overline{DB} = \overline{DE} = \overline{CD} - \overline{CE} = 5 - 3 = 2(\text{cm})$

이때 $\overline{PA} = \overline{PB}$이므로

$x + 3 = 7 + 2 \qquad \therefore x = 6$

다른 풀이

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

$x + 5 + 7 = 2(x + 3) \qquad \therefore x = 6$

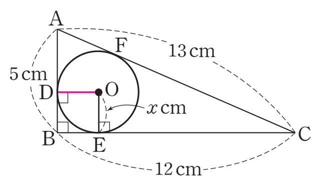
4 (1) $\overline{AF} = \overline{AD} = \overline{AB} - \overline{BD} = 10 - 6 = 4(\text{cm})$이므로

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

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

$\overline{BC} = \overline{BE} + \overline{CE}$이므로 $x = 6 + 4 = 10$

(2) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OD}$를 그으면 $\square ODBE$는 정사각형이므로



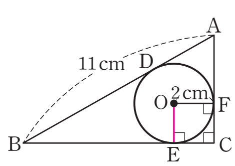
$\overline{BE} = \overline{BD} = \overline{OE} = x\,\text{cm}$,

$\overline{AF} = \overline{AD} = (5 - x)\,\text{cm}$, $\overline{CF} = \overline{CE} = (12 - x)\,\text{cm}$

$\overline{AC} = \overline{AF} + \overline{CF}$이므로 $13 = (5 - x) + (12 - x)$

$2x = 4 \qquad \therefore x = 2$

5 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OE}$를 그으면 $\square OECF$는 정사각형이므로



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

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

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

$\therefore$ ($\triangle ABC$의 둘레의 길이)

$= \overline{AB} + \overline{BC} + \overline{CA}$

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

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

$= 11 + 11 + 2 + 2 = 26(\text{cm})$

6 $\overline{DR} = \overline{DS} = 4\,\text{cm}$이므로

$\overline{CD} = \overline{CR} + \overline{DR} = 6 + 4 = 10(\text{cm})$

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

이때 $\square ABCD$가 원 O에 외접하므로

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

$\therefore$ ($\square ABCD$의 둘레의 길이)$= (\overline{AB} + \overline{CD}) + (\overline{AD} + \overline{BC})$

$= 21 + 21 = 42(\text{cm})$

7 $\overline{AB} = \overline{CD} = 15\,\text{cm}$

$\overline{BC} = x\,\text{cm}$라고 하면 $\square ABCE$가 원 O에 외접하므로

$\overline{AB} + \overline{CE} = \overline{AE} + \overline{BC}$에서

$15 + \overline{CE} = 12 + x \qquad \therefore \overline{CE} = x - 3(\text{cm})$

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

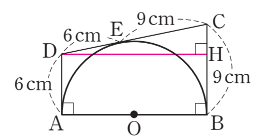
$\overline{DE} = (x - 12)\,\text{cm}$

$\triangle ECD$에서 $(x - 12)^2 + 15^2 = (x - 3)^2$

$18x = 360 \qquad \therefore x = 20$

따라서 $\overline{BC}$의 길이는 $20\,\text{cm}$이다.

8 오른쪽 그림과 같이 점 D에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라고 하면 $\overline{BH} = \overline{AD} = 6\,\text{cm}$이므로



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

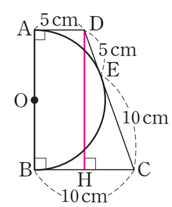
또 $\overline{CE} = \overline{CB} = 9\,\text{cm}$, $\overline{DE} = \overline{DA} = 6\,\text{cm}$이므로

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

따라서 $\triangle DHC$에서 $\overline{DH} = \sqrt{15^2 - 3^2} = 6\sqrt{6}(\text{cm})$이므로

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

9 오른쪽 그림과 같이 점 D에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라고 하면 $\overline{BH} = \overline{AD} = 5\,\text{cm}$이므로



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

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

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

따라서 $\triangle DHC$에서 $\overline{DH} = \sqrt{15^2 - 5^2} = 10\sqrt{2}(\text{cm})$이므로

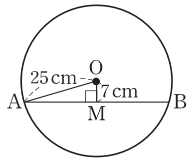
$\overline{AB} = \overline{DH} = 10\sqrt{2}\,\text{cm}$

STEP 2 탄탄 단원 다지기 P. 55~57

1	⑤	**2**	⑤	**3**	③	**4**	⑤
5	$48\pi\,\text{cm}^2$			**6**	$x = 3\sqrt{3}$, $y = 3$		
7	$4\sqrt{14}\,\text{cm}$			**8**	④	**9**	$5\,\text{cm}$	**10**	①
11	$(36\sqrt{3} - 12\pi)\,\text{cm}^2$	**12**	$8\,\text{cm}$	**13**	④	**14**	$16\,\text{cm}$
15	③	**16**	$x = 5$, $y = 8$	**17**	③	**18**	$18\,\text{cm}$

1 ⑤ 원 밖의 한 점에서 그 원에 그을 수 있는 접선은 2개이다.

2 오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에서 현 AB에 내린 수선의 발을 M이라고 하면



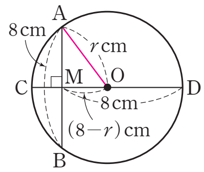
$\overline{OA}=25\,\text{cm}$, $\overline{OM}=7\,\text{cm}$이므로

$\triangle OAM$에서

$\overline{AM}=\sqrt{25^2-7^2}=24(\text{cm})$

$\therefore\ \overline{AB}=2\overline{AM}=2\times24=48(\text{cm})$

3 오른쪽 그림과 같이 원 O의 반지름의 길이를 $r\,\text{cm}$라고 하면



$\overline{OA}=\overline{OD}=r\,\text{cm}$, $\overline{OM}=(8-r)\,\text{cm}$

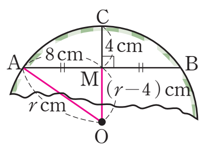
$\overline{AM}=\dfrac{1}{2}\overline{AB}=\dfrac{1}{2}\times8=4(\text{cm})$이므로

$\triangle OAM$에서 $(8-r)^2+4^2=r^2$

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

따라서 원 O의 반지름의 길이는 $5\,\text{cm}$이다.

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



원 O의 반지름의 길이를 $r\,\text{cm}$라고 하면

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

$\triangle OMA$에서 $8^2+(r-4)^2=r^2$

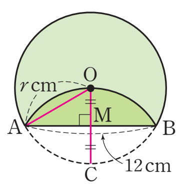
$8r=80\qquad\therefore\ r=10$

따라서 깨지기 전 이 접시의 반지름의 길이는 $10\,\text{cm}$이므로

(깨지기 전 접시의 둘레의 길이)$=2\pi\times10$

$=20\pi(\text{cm})$

5 오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 M, $\overline{OM}$의 연장선과 원 O의 교점을 C라 하고 원 O의 반지름의 길이를 $r\,\text{cm}$라고 하면



$\overline{OA}=r\,\text{cm}$, $\overline{OM}=\dfrac{1}{2}\overline{OC}=\dfrac{r}{2}(\text{cm})$

$\overline{AM}=\dfrac{1}{2}\overline{AB}=\dfrac{1}{2}\times12=6(\text{cm})$이므로

$\triangle OAM$에서 $6^2+\left(\dfrac{r}{2}\right)^2=r^2$

$3r^2=144$, $r^2=48\qquad\therefore\ r=4\sqrt{3}\ (\because\ r>0)$

$\therefore$ (처음 종이의 넓이)$=\pi\times(4\sqrt{3})^2=48\pi(\text{cm}^2)$

6 $\triangle ODN$에서 $\overline{DN}=\sqrt{6^2-3^2}=3\sqrt{3}$이므로

$\overline{CN}=\overline{DN}=3\sqrt{3}\qquad\therefore\ x=3\sqrt{3}$

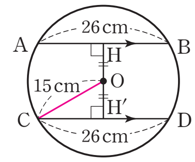
$\therefore\ \overline{CD}=2\overline{CN}=2\times3\sqrt{3}=6\sqrt{3}$

따라서 $\overline{AB}=\overline{CD}$이므로

$\overline{OM}=\overline{ON}=3\qquad\therefore\ y=3$

7 $\overline{AB}=\overline{CD}=26\,\text{cm}$이므로 $\overline{OH}=\overline{OH'}$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OC}$를 그으면



$\overline{OC}=\dfrac{1}{2}\times30=15(\text{cm})$이고

$\overline{CH'}=\dfrac{1}{2}\overline{CD}=\dfrac{1}{2}\times26=13(\text{cm})$

이므로 $\triangle OCH'$에서

$\overline{OH'}=\sqrt{15^2-13^2}=2\sqrt{14}(\text{cm})$

$\therefore\ \overline{HH'}=2\overline{OH'}=2\times2\sqrt{14}=4\sqrt{14}(\text{cm})$

8 □AMON에서

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

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

즉, $\triangle ABC$는 이등변삼각형이므로

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

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

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

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

10 $\overline{OC}=\overline{OA}=4\,\text{cm}$(반지름)이므로

$\overline{OP}=\overline{OC}+\overline{PC}=4+2=6(\text{cm})$

$\angle PAO=90^\circ$이므로 $\triangle PAO$에서

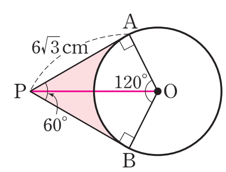
$\overline{PA}=\sqrt{6^2-4^2}=2\sqrt{5}(\text{cm})$

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

11 $\angle PAO=\angle PBO=90^\circ$이므로 □APBO에서

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

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OP}$를 그으면



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

이므로

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

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

따라서 $\triangle PAO$에서

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

$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)

$=$□APBO$-$(부채꼴 AOB의 넓이)

$=2\triangle PAO-$(부채꼴 AOB의 넓이)

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

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

12 $\triangle CPD$에서 $\overline{CD}=\sqrt{20^2-16^2}=12(\text{cm})$

$\overline{BD}=x\,\text{cm}$라고 하면

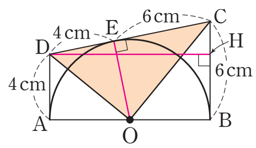
$\overline{DE}=\overline{DB}=x\,\text{cm}$, $\overline{CA}=\overline{CE}=(12-x)\,\text{cm}$

이때 $\overline{PA}=\overline{PB}$이므로 $20+(12-x)=16+x$

$2x=16\qquad\therefore\ x=8$

따라서 $\overline{BD}$의 길이는 $8\,\text{cm}$이다.

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



$\overline{HB}=\overline{DA}=4\,cm$이므로

$\overline{CH}=\overline{CB}-\overline{HB}=6-4=2(cm)$

또 $\overline{CE}=\overline{CB}=6\,cm$, $\overline{DE}=\overline{DA}=4\,cm$이므로

$\overline{CD}=\overline{CE}+\overline{DE}=6+4=10(cm)$

따라서 $\triangle DHC$에서

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

즉, $\overline{AB}=\overline{DH}=4\sqrt{6}\,cm$이므로 $\overline{OE}$를 그으면

$\overline{OE}=\overline{OA}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times4\sqrt{6}=2\sqrt{6}(cm)$

이때 $\overline{OE}\perp\overline{CD}$이므로

$\triangle DOC=\frac{1}{2}\times\overline{CD}\times\overline{OE}=\frac{1}{2}\times10\times2\sqrt{6}=10\sqrt{6}(cm^2)$

14 $\overline{BP}=\overline{BQ}=x\,cm$라고 하면

$\overline{AR}=\overline{AP}=(15-x)\,cm$, $\overline{CR}=\overline{CQ}=(13-x)\,cm$

이때 $\overline{AC}=\overline{AR}+\overline{CR}$이므로 $12=(15-x)+(13-x)$

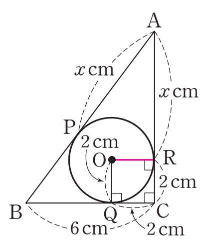
$2x=16 \qquad \therefore x=8$

$\therefore$ ($\triangle DBE$의 둘레의 길이)$=\overline{DB}+\overline{BE}+\overline{DE}$

$=\overline{BP}+\overline{BQ}=2\overline{BP}$

$=2\times8=16(cm)$

15 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OR}$를 그으면 □OQCR는 정사각형이므로



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

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

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

$\overline{AB}=(x+4)\,cm$,

$\overline{AC}=(x+2)\,cm$이므로

$\triangle ABC$에서

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

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

$\therefore \overline{AB}+\overline{AC}=(x+4)+(x+2)$

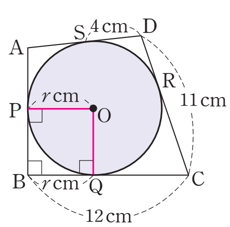
$=(6+4)+(6+2)=18(cm)$

16 □ABCD의 둘레의 길이가 24 cm이므로

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

따라서 $7+x=12$, $4+y=12$이므로 $x=5$, $y=8$

17 오른쪽 그림과 같이 원 O의 반지름의 길이를 $r\,cm$라고 하면 □PBQO는 정사각형이므로



$\overline{BQ}=\overline{OP}=r\,cm$

또 $\overline{DR}=\overline{DS}=4\,cm$이므로

$\overline{CQ}=\overline{CR}=11-4=7(cm)$

이때 $\overline{BC}=\overline{BQ}+\overline{CQ}$이므로 $12=r+7 \qquad \therefore r=5$

$\therefore$ (원 O의 넓이)$=\pi\times5^2=25\pi(cm^2)$

18 $\overline{AE}=x\,cm$라고 하면 □AECD가 원 O에 외접하므로

$\overline{AE}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{CE}$에서

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

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

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

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

($\triangle ABE$의 둘레의 길이)$=\overline{AB}+\overline{BE}+\overline{AE}$

$=6+(12-x)+x=18(cm)$

다른 풀이

$\overline{DQ}=\overline{CQ}=\frac{1}{2}\overline{CD}=\frac{1}{2}\times6=3(cm)$이므로

$\overline{DR}=\overline{DQ}=3\,cm$, $\overline{CP}=\overline{CQ}=3\,cm$

$\therefore \overline{AS}=\overline{AR}=\overline{AD}-\overline{DR}=9-3=6(cm)$

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

$\overline{AE}=(6+x)\,cm$

$\overline{BC}=\overline{AD}=9\,cm$이고 $\overline{CE}=(x+3)\,cm$이므로

$\overline{BE}=\overline{BC}-\overline{CE}=9-(x+3)=6-x(cm)$

$\therefore$ ($\triangle ABE$의 둘레의 길이)$=\overline{AB}+\overline{BE}+\overline{AE}$

$=6+(6-x)+(6+x)$

$=18(cm)$

STEP 3 쓱쓱 서술형 완성하기 P. 58~59

〈과정은 풀이 참조〉

따라 해보자	유제 1 $16\pi\,cm^2$	유제 2 $(60-9\pi)\,cm^2$
연습해 보자	**1** $6\sqrt{3}\,cm$	**2** $625\pi\,cm^2$
	3 30 cm	**4** $(12+4\sqrt{2})\,cm$

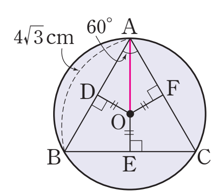
따라 해보자

유제 1 1단계 $\overline{OD}=\overline{OE}=\overline{OF}$이므로 $\overline{AB}=\overline{BC}=\overline{AC}$

즉, $\triangle ABC$는 정삼각형이므로

$\angle BAC=60^\circ$

2단계 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$를 그으면



$\triangle OAD\equiv\triangle OAF$

(RHS 합동)

이므로

$\angle OAD=\angle OAF=\frac{1}{2}\angle BAC$

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

이때 $\overline{AD}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times4\sqrt{3}=2\sqrt{3}(cm)$이므로

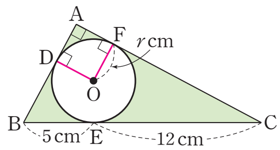
$\triangle OAD$에서

$\overline{OA}=\frac{\overline{AD}}{\cos30^\circ}=2\sqrt{3}\times\frac{2}{\sqrt{3}}=4(cm)$

3단계 $\therefore$ (원 O의 넓이)$=\pi\times4^2=16\pi(cm^2)$

채점 기준		
1단계	∠BAC의 크기 구하기	⋯ 30 %
2단계	원 O의 반지름의 길이 구하기	⋯ 50 %
3단계	원 O의 넓이 구하기	⋯ 20 %

유제 2 1단계 오른쪽 그림과 같이 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 $(r+5)^2+(r+12)^2=(5+12)^2$

2단계 $2r^2+34r-120=0$, $r^2+17r-60=0$

$(r+20)(r-3)=0 \quad \therefore r=3 \ (\because r>0)$

3단계 ∴ (색칠한 부분의 넓이)

$=$△ABC$-$(원 O의 넓이)

$=\frac{1}{2}\times(3+5)\times(3+12)-\pi\times3^2$

$=60-9\pi(\text{cm}^2)$

채점 기준		
1단계	원 O의 반지름의 길이를 구하는 식 세우기	⋯ 40 %
2단계	원 O의 반지름의 길이 구하기	⋯ 30 %
3단계	색칠한 부분의 넓이 구하기	⋯ 30 %

연습해 보자

1 1단계 △ODB에서

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

이때 $\overline{AB}\perp\overline{OC}$이므로 $\overline{AD}=\overline{BD}=6\sqrt{2}$ cm

2단계 또 $\overline{OC}=\overline{OB}=9$ cm(반지름)이므로

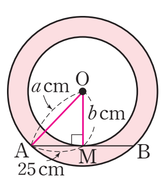
$\overline{CD}=\overline{OC}-\overline{OD}=9-3=6(\text{cm})$

3단계 따라서 △ACD에서

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

채점 기준		
1단계	$\overline{AD}$의 길이 구하기	⋯ 50 %
2단계	$\overline{CD}$의 길이 구하기	⋯ 20 %
3단계	$\overline{AC}$의 길이 구하기	⋯ 30 %

2 1단계 오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 M이라고 하면



$\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times50=25(\text{cm})$

2단계 큰 원의 반지름의 길이를 a cm, 작은 원의 반지름의 길이를 b cm라고 하면

△OAM에서 $25^2+b^2=a^2$

$\therefore a^2-b^2=25^2=625$

3단계 ∴ (색칠한 부분의 넓이)

$=$(큰 원의 넓이)$-$(작은 원의 넓이)

$=\pi a^2-\pi b^2=\pi(a^2-b^2)$

$=625\pi(\text{cm}^2)$

채점 기준		
1단계	$\frac{1}{2}\overline{AB}$의 길이 구하기	⋯ 20 %
2단계	큰 원과 작은 원의 반지름의 길이 사이의 관계식 구하기	⋯ 40 %
3단계	색칠한 부분의 넓이 구하기	⋯ 40 %

3 1단계 $\overline{OP}=\overline{OT}=8$ cm(반지름)이므로

$\overline{OC}=\overline{OP}+\overline{CP}=8+9=17(\text{cm})$

∠OTC$=90°$이므로

△CTO에서

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

2단계 $\therefore \overline{CT'}=\overline{CT}=15$ cm

3단계 이때 $\overline{AP}=\overline{AT}$, $\overline{BP}=\overline{BT'}$이므로

(△ABC의 둘레의 길이)

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

$=\overline{AC}+(\overline{AP}+\overline{BP})+\overline{BC}$

$=(\overline{AC}+\overline{AT})+(\overline{BT'}+\overline{BC})$

$=\overline{CT}+\overline{CT'}$

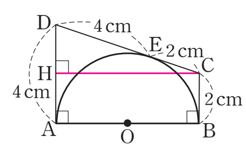
$=15+15=30(\text{cm})$

채점 기준		
1단계	$\overline{CT}$의 길이 구하기	⋯ 30 %
2단계	$\overline{CT'}$의 길이 구하기	⋯ 20 %
3단계	△ABC의 둘레의 길이 구하기	⋯ 50 %

4 1단계 $\overline{CE}=\overline{CB}=2$ cm이므로

$\overline{AD}=\overline{DE}=\overline{CD}-\overline{CE}=6-2=4(\text{cm})$

2단계 오른쪽 그림과 같이 점 C에서 $\overline{AD}$에 내린 수선의 발을 H라고 하면



$\overline{AH}=\overline{BC}=2$ cm이므로

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

따라서 △DHC에서 $\overline{HC}=\sqrt{6^2-2^2}=4\sqrt{2}(\text{cm})$이므로

$\overline{AB}=\overline{HC}=4\sqrt{2}$ cm

3단계 ∴ (□ABCD의 둘레의 길이)$=4+4\sqrt{2}+2+6$

$=12+4\sqrt{2}(\text{cm})$

채점 기준		
1단계	$\overline{AD}$의 길이 구하기	⋯ 30 %
2단계	$\overline{AB}$의 길이 구하기	⋯ 50 %
3단계	□ABCD의 둘레의 길이 구하기	⋯ 20 %

01 원주각

P. 64

필수 문제 1 (1) 60° (2) 80° (3) 110°

(1) $\angle x=\frac{1}{2}\angle \mathrm{AOB}=\frac{1}{2}\times 120^\circ=60^\circ$

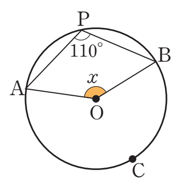
(2) $\angle x=2\angle \mathrm{APB}=2\times 40^\circ=80^\circ$

(3) $\angle x=2\angle \mathrm{APB}=2\times 55^\circ=110^\circ$

1-1 140°

오른쪽 그림에서 $\widehat{\mathrm{ACB}}$에 대한 중심각 $\angle \mathrm{AOB}$(큰 각)의 크기가 $2\times 110^\circ=220^\circ$이므로

$\angle x=360^\circ-220^\circ=140^\circ$



P. 65

필수 문제 2 (1) $\angle x=60^\circ$, $\angle y=45^\circ$
(2) $\angle x=35^\circ$, $\angle y=45^\circ$

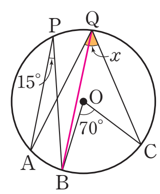
(1) $\angle x=\angle \mathrm{PBQ}=60^\circ$, $\angle y=\angle \mathrm{APB}=45^\circ$

(2) $\angle x=\angle \mathrm{APB}=35^\circ$, $\angle y=\angle \mathrm{BRC}=45^\circ$

2-1 (1) 78° (2) 50°

(1) $\angle \mathrm{AQB}=\angle \mathrm{APB}=50^\circ$이므로
$\triangle \mathrm{QRB}$에서 $\angle x=50^\circ+28^\circ=78^\circ$

(2) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{\mathrm{BQ}}$를 그으면
$\angle \mathrm{AQB}=\angle \mathrm{APB}=15^\circ$
$\angle \mathrm{BQC}=\frac{1}{2}\angle \mathrm{BOC}$
$=\frac{1}{2}\times 70^\circ=35^\circ$
$\therefore \angle x=\angle \mathrm{AQB}+\angle \mathrm{BQC}$
$=15^\circ+35^\circ=50^\circ$



필수 문제 3 (1) 48° (2) 34°

(1) $\overline{\mathrm{AB}}$가 원 O의 지름이므로 $\angle \mathrm{APB}=90^\circ$
$\therefore \angle x=180^\circ-(90^\circ+42^\circ)=48^\circ$

(2) $\overline{\mathrm{AB}}$가 원 O의 지름이므로 $\angle \mathrm{BCA}=90^\circ$
$\therefore \angle \mathrm{DCA}=\angle \mathrm{BCA}-\angle \mathrm{BCD}=90^\circ-56^\circ=34^\circ$
$\therefore \angle x=\angle \mathrm{DCA}=34^\circ$

3-1 70°

$\overline{\mathrm{BD}}$가 원 O의 지름이므로 $\angle \mathrm{BCD}=90^\circ$
따라서 $\triangle \mathrm{BCD}$에서 $\angle \mathrm{BDC}=180^\circ-(20^\circ+90^\circ)=70^\circ$
$\therefore \angle x=\angle \mathrm{BDC}=70^\circ$

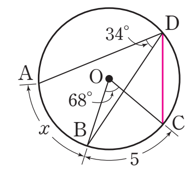
P. 66

필수 문제 4 (1) 26 (2) 9 (3) 24

(3) 호의 길이는 그 호에 대한 원주각의 크기에 정비례하므로
$8 : x=25^\circ : 75^\circ$ $\quad\therefore x=24$

4-1 (1) 30 (2) 5 (3) 45

(2) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{\mathrm{CD}}$를 그으면
$\angle \mathrm{BDC}=\frac{1}{2}\angle \mathrm{BOC}$
$=\frac{1}{2}\times 68^\circ=34^\circ$
따라서 $\angle \mathrm{ADB}=\angle \mathrm{BDC}$이므로
$x=\widehat{\mathrm{BC}}=5$



(3) $\overline{\mathrm{BD}}$가 원 O의 지름이므로 $\angle \mathrm{DCB}=90^\circ$
따라서 $\triangle \mathrm{DBC}$에서
$\angle \mathrm{DBC}=180^\circ-(25^\circ+90^\circ)=65^\circ$
호의 길이는 그 호에 대한 원주각의 크기에 정비례하므로
$9 : 13=x^\circ : 65^\circ$ $\quad\therefore x=45$

필수 문제 5 $\angle x=40^\circ$, $\angle y=60^\circ$, $\angle z=80^\circ$

호의 길이는 그 호에 대한 원주각의 크기에 정비례하므로
$\angle x : \angle y : \angle z=\widehat{\mathrm{AB}} : \widehat{\mathrm{BC}} : \widehat{\mathrm{CA}}=2 : 3 : 4$
이때 $\angle x+\angle y+\angle z=180^\circ$이므로

$\angle x=180^\circ\times\frac{2}{2+3+4}=40^\circ$

$\angle y=180^\circ\times\frac{3}{2+3+4}=60^\circ$

$\angle z=180^\circ\times\frac{4}{2+3+4}=80^\circ$

5-1 20°

$\angle \mathrm{C} : \angle \mathrm{A} : \angle \mathrm{B}=\widehat{\mathrm{AB}} : \widehat{\mathrm{BC}} : \widehat{\mathrm{CA}}=3 : 1 : 5$
따라서 $\triangle \mathrm{ABC}$의 가장 작은 내각은 $\angle \mathrm{A}$이므로
$\angle \mathrm{A}=180^\circ\times\frac{1}{3+1+5}=20^\circ$

STEP 1 쏙쏙 개념 익히기 P. 67~68

1	$\angle x=100^\circ$, $\angle y=80^\circ$	**2**	$4\,\mathrm{cm}^2$	**3**	110°
4	(1) 140° (2) 70°	**5**	(1) 35° (2) 30°		
6	54°	**7**	②	**8**	$\frac{20}{3}\pi\,\mathrm{cm}$
9	67°	**10**	64°		

1 $\angle x=\frac{1}{2}\times 200^\circ=100^\circ$

$\overset{\frown}{BD}$에 대한 중심각의 크기가 $360^\circ-200^\circ=160^\circ$이므로

$\angle y=\frac{1}{2}\times 160^\circ=80^\circ$

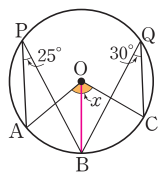
2 $\angle AOB=2\angle APB=2\times 75^\circ=150^\circ$

이때 $\overline{OA}=\overline{OB}=4\,cm$(반지름)이므로

$\triangle OAB=\frac{1}{2}\times 4\times 4\times \sin(180^\circ-150^\circ)$

$=\frac{1}{2}\times 4\times 4\times \frac{1}{2}=4(cm^2)$

3 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OB}$를 그으면



$\angle AOB=2\angle APB=2\times 25^\circ=50^\circ$

$\angle BOC=2\angle BQC=2\times 30^\circ=60^\circ$

$\therefore\ \angle x=\angle AOB+\angle BOC$

$=50^\circ+60^\circ=110^\circ$

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

□APBO에서

$\angle AOB=360^\circ-(90^\circ+40^\circ+90^\circ)=140^\circ$

(2) $\angle ACB=\frac{1}{2}\angle AOB$

$=\frac{1}{2}\times 140^\circ=70^\circ$

5 (1) $\angle DAC=\angle DBC=50^\circ$이므로

△APD에서

$\angle x+50^\circ=85^\circ \qquad \therefore\ \angle x=35^\circ$

(2) $\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로 $\angle ACB=90^\circ$

$\angle DCB=\frac{1}{2}\angle DOB$

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

$\therefore\ \angle x=\angle ACB-\angle DCB$

$=90^\circ-60^\circ=30^\circ$

6 $\angle ACD=\angle ABD=56^\circ$

$\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{BC}$이므로

$\angle ADB=\angle BDC=35^\circ$

따라서 △ACD에서

$\angle CAD=180^\circ-(35^\circ+35^\circ+56^\circ)=54^\circ$

7 $\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로 $\angle ACB=90^\circ$

△ABC에서

$\angle BAC=180^\circ-(25^\circ+90^\circ)=65^\circ$

호의 길이는 그 호에 대한 원주각의 크기에 정비례하므로

$\overset{\frown}{AC}:\overset{\frown}{BC}=\angle ABC:\angle BAC$에서

$10:\overset{\frown}{BC}=25^\circ:65^\circ$

$\therefore\ \overset{\frown}{BC}=26(cm)$

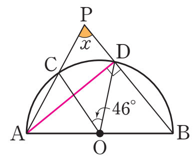
8 $\angle A:\angle B:\angle C=\overset{\frown}{BC}:\overset{\frown}{AC}:\overset{\frown}{AB}=5:4:3$이므로

$\overset{\frown}{AC}$에 대한 원주각의 크기는

$\angle B=180^\circ\times\frac{4}{5+4+3}=60^\circ$

$\therefore\ \overset{\frown}{AC}=2\pi\times 10\times\frac{60}{180}=\frac{20}{3}\pi(cm)$

9 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}$를 그으면



$\overline{AB}$가 반원 O의 지름이므로

$\angle ADB=90^\circ$이고

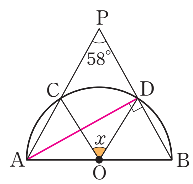
$\angle CAD=\frac{1}{2}\angle COD$

$=\frac{1}{2}\times 46^\circ=23^\circ$

따라서 △PAD에서

$\angle x+23^\circ=90^\circ \qquad \therefore\ \angle x=67^\circ$

10 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}$를 그으면



$\overline{AB}$가 반원 O의 지름이므로

$\angle ADB=90^\circ$

따라서 △PAD에서

$58^\circ+\angle PAD=90^\circ$이므로

$\angle PAD=32^\circ$

$\therefore\ \angle x=2\angle CAD=2\times 32^\circ=64^\circ$

02 원에 내접하는 사각형

P. 69

개념 확인 ㄱ, ㄷ

ㄱ. $\angle CAD=\angle CBD$이므로 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있다.

ㄴ. $\angle BAC\neq\angle BDC$이므로 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있지 않다.

ㄷ. △DBC에서

$\angle BDC=180^\circ-(50^\circ+60^\circ)=70^\circ$

즉, $\angle BAC=\angle BDC$이므로 네 점 A, B, C, D가 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 있으므로

$\angle BDC=\angle BAC=40^\circ$

따라서 △DEC에서

$\angle x=40^\circ+60^\circ=100^\circ$

다른 풀이

$\angle ABD=\angle ACD=60^\circ$이므로

$\triangle ABE$에서 $\angle x=40^\circ+60^\circ=100^\circ$

(2) 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있으므로

$\angle DBC=\angle DAC=70^\circ$

따라서 $\triangle DEB$에서

$\angle x+30^\circ=70^\circ \quad \therefore \angle x=40^\circ$

다른 풀이

$\angle ACB=\angle ADB=30^\circ$이므로

$\triangle AEC$에서

$\angle x+30^\circ=70^\circ \quad \therefore \angle x=40^\circ$

1-1 **20°**

네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있으므로

$\angle BDC=\angle BAC=50^\circ$

따라서 $\triangle DEC$에서

$\angle x+50^\circ=70^\circ \quad \therefore \angle x=20^\circ$

1-2 **75°**

네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있으려면

$\angle ADB=\angle ACB=45^\circ$이어야 하므로

$\angle BDC=\angle ADC-\angle ADB$

$=120^\circ-45^\circ=75^\circ$

$\therefore \angle x=\angle BDC=75^\circ$

P. 70

개념 확인 $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{2}$, 360, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{2}$, 180

필수 문제 2 **(1) $\angle x=100^\circ$, $\angle y=70^\circ$**
(2) $\angle x=100^\circ$, $\angle y=86^\circ$

(1) $80^\circ+\angle x=180^\circ \quad \therefore \angle x=100^\circ$

$110^\circ+\angle y=180^\circ \quad \therefore \angle y=70^\circ$

(2) $\angle x=\angle DAB=100^\circ$

$\angle y=\angle ADE=86^\circ$

2-1 **(1) $\angle x=85^\circ$, $\angle y=95^\circ$**
(2) $\angle x=40^\circ$, $\angle y=110^\circ$

(1) $\triangle ABC$에서

$\angle x=180^\circ-(45^\circ+50^\circ)=85^\circ$

$85^\circ+\angle y=180^\circ$이므로

$\angle y=180^\circ-85^\circ=95^\circ$

(2) $\overline{BC}$가 반원 O의 지름이므로

$\angle BAC=90^\circ$

$\square ABCD$에서 $\angle BAD=\angle DCE=130^\circ$이므로

$90^\circ+\angle x=130^\circ \quad \therefore \angle x=40^\circ$

$\triangle ABC$에서 $\angle ABC=180^\circ-(90^\circ+20^\circ)=70^\circ$이므로

$\square ABCD$에서

$70^\circ+\angle y=180^\circ \quad \therefore \angle y=110^\circ$

2-2 **65°**

$\triangle APB$에서

$30^\circ+\angle PAB=95^\circ \quad \therefore \angle PAB=65^\circ$

$\therefore \angle x=\angle PAB=65^\circ$

다른 풀이

$\square ABCD$가 원에 내접하므로

$\angle ADC+95^\circ=180^\circ \quad \therefore \angle ADC=85^\circ$

따라서 $\triangle PCD$에서

$\angle x=180^\circ-(30^\circ+85^\circ)=65^\circ$

P. 71

필수 문제 3 **①, ④**

① $\angle A+\angle C=180^\circ$이므로 $\square ABCD$가 원에 내접한다.

② $\angle BAC+40^\circ=110^\circ \quad \therefore \angle BAC=70^\circ$
즉, $\angle BAC\neq\angle BDC$이므로 $\square ABCD$가 원에 내접하지 않는다.

③ $\angle DAB=180^\circ-75^\circ=105^\circ$
즉, $\angle DAB\neq\angle DCE$이므로 $\square ABCD$가 원에 내접하지 않는다.

④ $\square ABCD$는 등변사다리꼴이므로 마주 보는 두 각의 크기의 합이 180°이다. 따라서 $\square ABCD$가 원에 내접한다.

⑤ $\angle A+\angle C\neq180^\circ$이므로 $\square ABCD$가 원에 내접하지 않는다.

따라서 $\square ABCD$가 원에 내접하는 것은 ①, ④이다.

3-1 **③, ④**

③ $\angle BCD=105^\circ$이면
$\angle A+\angle BCD=75^\circ+105^\circ=180^\circ$이므로 $\square ABCD$가 원에 내접한다.

④ $\angle DCE=75^\circ$이면 $\angle DCE=\angle A$이므로 $\square ABCD$가 원에 내접한다.

따라서 $\square ABCD$가 원에 내접하기 위한 조건으로 옳은 것은 ③, ④이다.

3-2 **115°**

$\triangle ABC$는 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이므로

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

$\square ABCD$가 원에 내접하려면

$\angle B+\angle D=180^\circ$이어야 하므로

$65^\circ+\angle D=180^\circ \quad \therefore \angle D=115^\circ$

STEP 1 쏙쏙 개념 익히기 P. 72~73

1 ⑤		**2** $85°$		**3** $\angle x=75°$, $\angle y=150°$	
4 $\angle x=64°$, $\angle y=86°$				**5** $105°$	**6** $45°$
7 $65°$		**8** $35°$		**9** ㄱ, ㄷ	**10** $84°$

1 ① $\angle BAC \neq \angle BDC$이므로 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있지 않다.

② $\triangle DPB$에서

$\angle DBC=35°+30°=65°$

즉, $\angle DAC \neq \angle DBC$이므로 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있지 않다.

③ $\angle BDC+80°=110°$ $\quad\therefore \angle BDC=30°$

즉, $\angle BAC \neq \angle BDC$이므로 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있지 않다.

④ $\angle BDC+30°=120°$ $\quad\therefore \angle BDC=90°$

즉, $\angle BAC \neq \angle BDC$이므로 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있지 않다.

⑤ $\angle ABD=180°-(60°+80°)=40°$

즉, $\angle ABD=\angle ACD$이므로 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있다.

따라서 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있는 것은 ⑤이다.

2 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있으려면

$\angle BAC=\angle BDC=50°$, $\angle ADB=\angle ACB=35°$

이어야 한다.

이때 $\triangle ABD$는 $\overline{AB}=\overline{AD}$인 이등변삼각형이므로

$\angle ABD=\angle ADB=35°$

따라서 $\triangle ABP$에서

$\angle x=50°+35°=85°$

3 $\square ABCD$가 원 O에 내접하므로

$\angle x+105°=180°$ $\quad\therefore \angle x=75°$

$\therefore \angle y=2\angle x=2\times 75°=150°$

4 $\triangle APB$에서

$30°+\angle ABP=94°$ $\quad\therefore \angle ABP=64°$

이때 $\square ABCD$가 원에 내접하므로

$\angle x=\angle ABP=64°$

또 $94°+\angle y=180°$이므로 $\angle y=86°$

다른 풀이

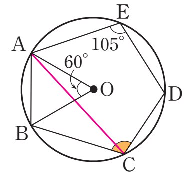
$\square ABCD$가 원에 내접하므로

$94°+\angle y=180°$ $\quad\therefore \angle y=86°$

따라서 $\triangle DPC$에서

$\angle x=180°-(30°+86°)=64°$

5 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면



$\angle ACB=\frac{1}{2}\angle AOB$

$=\frac{1}{2}\times 60°=30°$

$\square ACDE$가 원 O에 내접하므로

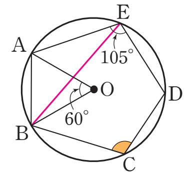
$105°+\angle ACD=180°$ $\quad\therefore \angle ACD=75°$

$\therefore \angle BCD=\angle ACB+\angle ACD$

$=30°+75°=105°$

다른 풀이

오른쪽 그림과 같이 $\overline{BE}$를 그으면



$\angle AEB=\frac{1}{2}\angle AOB$

$=\frac{1}{2}\times 60°=30°$

이므로

$\angle BED=\angle AED-\angle AEB$

$=105°-30°=75°$

$\square BCDE$가 원 O에 내접하므로

$75°+\angle BCD=180°$ $\quad\therefore \angle BCD=105°$

6 $\triangle APD$에서

$\angle PAD+35°=75°$ $\quad\therefore \angle PAD=40°$

$\square ABCD$가 원에 내접하려면

$\angle BAD+\angle BCD=180°$이어야 하므로

$(\angle x+40°)+95°=180°$ $\quad\therefore \angle x=45°$

다른 풀이

$\square ABCD$가 원에 내접하려면

$\angle ACB=\angle ADB=35°$이어야 하므로

$\angle ACD=\angle BCD-\angle ACB$

$=95°-35°=60°$

따라서 $\triangle DPC$에서

$\angle PDC=180°-(75°+60°)=45°$

$\therefore \angle x=\angle BDC=45°$

7 $\square ABCD$가 원에 내접하므로

$\angle CDQ=\angle ABC=\angle x$

$\triangle PBC$에서 $\angle PCQ=\angle x+30°$

따라서 $\triangle DCQ$에서

$\angle x+(\angle x+30°)+20°=180°$

$2\angle x=130°$ $\quad\therefore \angle x=65°$

8 $\square ABCD$가 원에 내접하므로

$\angle CDQ=\angle ABC=59°$

$\triangle PBC$에서 $\angle PCQ=59°+27°=86°$

따라서 $\triangle DCQ$에서

$59°+86°+\angle x=180°$ $\quad\therefore \angle x=35°$

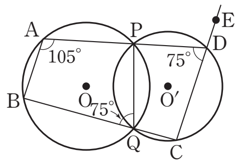
9 ㄱ. $\square ABQP$가 원 O에 내접하므로

$105°+\angle PQB=180°$ $\quad\therefore \angle PQB=75°$

개념편

ㄴ. □PQCD가 원 O′에 내접하므로
$\angle PDC=\angle PQB=75^\circ$

ㄷ. 오른쪽 그림과 같이 $\overline{CD}$의 연장 선 위의 한 점을 E라고 하면
$\angle PDE=180^\circ-75^\circ=105^\circ$
즉, $\angle BAD=\angle ADE$(엇각)
이므로 $\overline{AB}/\!/\overline{CD}$



따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ이다.

10 □ABQP가 원 O에 내접하므로
$\angle PQC=\angle PAB=96^\circ$
또 □PQCD가 원 O′에 내접하므로
$96^\circ+\angle x=180^\circ$ $\quad\therefore \angle x=84^\circ$

03 원의 접선과 현이 이루는 각

P. 74

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

(2) $\angle BCA=\angle BAT=64^\circ$
$\triangle ABC$는 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이므로
$\angle x=\angle BCA=64^\circ$
따라서 $\triangle ABC$에서
$\angle y=180^\circ-(64^\circ+64^\circ)=52^\circ$

(3) $\triangle CDA$에서
$45^\circ+\angle x=80^\circ$ $\quad\therefore \angle x=35^\circ$
$\therefore \angle y=\angle x=35^\circ$

1-1 20°
$\overline{BC}$가 원 O의 지름이므로 $\angle BAC=90^\circ$
$\angle BCA=\angle BAT=70^\circ$
따라서 $\triangle BAC$에서
$\angle ABC=180^\circ-(90^\circ+70^\circ)=20^\circ$

P. 75

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

(1) $\angle ATP=\angle ABT=70^\circ$
(2) $\angle CTQ=\angle ATP=70^\circ$(맞꼭지각)
(3) $\angle CDT=\angle CTQ=70^\circ$
(4) $\angle ABT=\angle CDT$, 즉 엇각의 크기가 같으므로 $\overline{AB}$와 평행한 선분은 $\overline{CD}$이다.

2-1 $\angle x=65^\circ$, $\angle y=54^\circ$
$\angle x=\angle BTQ$
이때 $\angle BTQ=\angle DTP=65^\circ$(맞꼭지각)이므로 $\angle x=65^\circ$
$\angle y=\angle CTQ$
이때 $\angle CTQ=\angle ATP$(맞꼭지각)이고
$\angle ATP=\angle ABT=54^\circ$이므로 $\angle y=54^\circ$

2-2 $\angle x=50^\circ$, $\angle y=50^\circ$
$\angle x=\angle ATP=50^\circ$
$\angle y=\angle DTP=50^\circ$

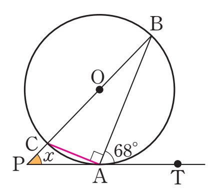
STEP 1 쏙쏙 개념 익히기 P. 76

1 64°	**2** ③	**3** 46°
4 (1) 67° (2) 63°		**5** ④

1 $\angle BCA=\frac{1}{2}\angle AOB=\frac{1}{2}\times128^\circ=64^\circ$
$\therefore \angle x=\angle BCA=64^\circ$

2 □ABCD가 원에 내접하므로
$105^\circ+\angle x=180^\circ$ $\quad\therefore \angle x=75^\circ$
$\triangle BCD$에서 $\angle DBC=180^\circ-(75^\circ+44^\circ)=61^\circ$
$\therefore \angle y=\angle DBC=61^\circ$
$\therefore \angle x-\angle y=75^\circ-61^\circ=14^\circ$

3 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면 $\overline{BC}$가 원 O의 지름이므로
$\angle BAC=90^\circ$이고
$\angle BCA=\angle BAT=68^\circ$이므로
$\triangle ABC$에서
$\angle ABC=180^\circ-(90^\circ+68^\circ)=22^\circ$
따라서 $\triangle ABP$에서
$\angle x+22^\circ=68^\circ$ $\quad\therefore \angle x=46^\circ$



4 (1) $\triangle BED$는 $\overline{BD}=\overline{BE}$인 이등변삼각형이므로
$\angle BED=\frac{1}{2}\times(180^\circ-46^\circ)=67^\circ$
(2) $\angle DFE=\angle BED=67^\circ$이므로
$\triangle DEF$에서 $\angle FDE=180^\circ-(50^\circ+67^\circ)=63^\circ$

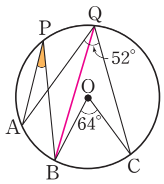
5 ③ ①, ②에서 $\angle ABT=\angle DCT$, 즉 동위각의 크기가 같으므로 $\overline{AB}/\!/\overline{CD}$
④ 엇각인 $\angle DCT$와 $\angle CTQ$의 크기가 같은지 알 수 없으므로 $\overline{CD}$와 $\overline{PQ}$가 평행한지 알 수 없다.
⑤ $\angle BAT=\angle CTQ$, $\angle CDT=\angle CTQ$이므로
$\angle BAT=\angle CDT$
따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

STEP 2 탄탄 단원 다지기 P. 77~79

1 ⑤	**2** ①	**3** ①	**4** 114°	**5** $\frac{\sqrt{7}}{4}$
6 70°	**7** 22°	**8** 60°	**9** ④	**10** ③
11 ②	**12** 59°	**13** ㄱ, ㄹ, ㅂ		
14 $\angle x=35^\circ$, $\angle y=80^\circ$			**15** 60°	**16** ⑤
17 38°	**18** ②	**19** 35°		

1 $\angle AOB=2\angle APB=2\times 50^\circ=100^\circ$이고
$\triangle OAB$는 $\overline{OA}=\overline{OB}$인 이등변삼각형이므로
$\angle OAB=\angle OBA=\frac{1}{2}\times(180^\circ-100^\circ)=40^\circ$

2 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BQ}$를 그으면

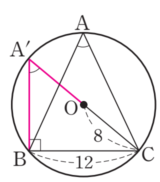


$\angle BQC=\frac{1}{2}\angle BOC$
$=\frac{1}{2}\times 64^\circ=32^\circ$
이므로
$\angle AQB=\angle AQC-\angle BQC$
$=52^\circ-32^\circ=20^\circ$
$\therefore\ \angle APB=\angle AQB=20^\circ$

3 $\angle ADC=\angle ABC=\angle x$
$\triangle BPC$에서 $\angle BCD=\angle x+36^\circ$
따라서 $\triangle ECD$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
$\angle CBA=180^\circ-(32^\circ+90^\circ)=58^\circ$
또 $\angle BDC=\angle BAC=32^\circ$이므로
$\triangle DBP$에서
$32^\circ+\angle DBP=88^\circ \qquad \therefore\ \angle DBP=56^\circ$
$\therefore\ \angle CBD=\angle CBA+\angle DBP$
$=58^\circ+56^\circ=114^\circ$

5 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OC}$의 연장선이 원 O와 만나는 점을 A′이라 하고 $\overline{A'B}$를 그으면 $\overline{A'C}$가 원 O의 지름이므로

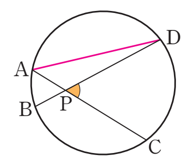


$\angle A'BC=90^\circ$
$\overline{A'C}=2\times 8=16$이므로
$\triangle A'BC$에서
$\overline{A'B}=\sqrt{16^2-12^2}=4\sqrt{7}$
이때 $\angle BAC=\angle BA'C$이므로
$\cos A=\cos A'=\frac{\overline{A'B}}{\overline{A'C}}=\frac{4\sqrt{7}}{16}=\frac{\sqrt{7}}{4}$

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 $\overparen{AB}=\overparen{BC}$이므로
$\angle APB=\angle BPC=\frac{1}{2}\angle APC=\frac{1}{2}\times 40^\circ=20^\circ$
따라서 $\triangle PQC$에서
$\angle x=180^\circ-(90^\circ+20^\circ)=70^\circ$

7 ($\overparen{AB}$에 대한 원주각의 크기)$=\frac{1}{2}\angle AOB$
$=\frac{1}{2}\times 110^\circ=55^\circ$
호의 길이는 그 호에 대한 원주각의 크기에 정비례하므로
$\overparen{AB}:\overparen{CD}=$($\overparen{AB}$에 대한 원주각의 크기)$:\angle CED$에서
$10:4=55^\circ:\angle CED \qquad \therefore\ \angle CED=22^\circ$

8 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}$를 그으면

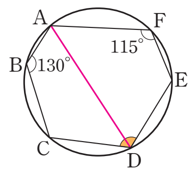


$\overparen{AB}$의 길이가 원주의 $\frac{1}{12}$이므로
$\angle ADB=180^\circ\times\frac{1}{12}=15^\circ$
$\overparen{CD}$의 길이가 원주의 $\frac{1}{4}$이므로
$\angle CAD=180^\circ\times\frac{1}{4}=45^\circ$
따라서 $\triangle APD$에서
$\angle DPC=45^\circ+15^\circ=60^\circ$

9 ① $\angle ADB=\angle ACB$이므로 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있다.
② $\triangle ABC$에서
$\angle BAC=180^\circ-(75^\circ+40^\circ)=65^\circ$
즉, $\angle BAC=\angle BDC$이므로 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있다.
③ $\angle BAC=\angle BDC$이므로 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있다.
⑤ $\angle ABD=180^\circ-(80^\circ+60^\circ)=40^\circ$
즉, $\angle ABD=\angle ACD$이므로 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있다.
따라서 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있지 않은 것은 ④이다.

10 $\triangle OBC$는 $\overline{OB}=\overline{OC}$인 이등변삼각형이므로
$\angle OCB=\angle OBC=40^\circ$
즉, $\angle BOC=180^\circ-(40^\circ+40^\circ)=100^\circ$이므로
$\angle x=\frac{1}{2}\angle BOC=\frac{1}{2}\times 100^\circ=50^\circ$
또 $\square ABCD$가 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
$130° + \angle ADC = 180°$
$\therefore \angle ADC = 50°$
또 □ADEF가 원에 내접하므로
$115° + \angle ADE = 180°$
$\therefore \angle ADE = 65°$
$\therefore \angle CDE = \angle ADC + \angle ADE$
$= 50° + 65° = 115°$

12 □ABCD가 원에 내접하므로
$\angle QAB = \angle DCB = \angle x$
$\triangle PBC$에서 $\angle PBQ = \angle x + 28°$
따라서 $\triangle AQB$에서
$\angle x + 34° + (\angle x + 28°) = 180°$
$2\angle x = 118° \qquad \therefore \angle x = 59°$

13 ㄱ. $\angle ABC + \angle ADC = 180°$이면 마주 보는 두 각의 크기의 합이 180°이므로 □ABCD가 원에 내접한다.
ㄹ. $\angle BAC = \angle BDC$이면 $\overline{BC}$에 대하여 같은 쪽에 있는 두 각의 크기가 같으므로 □ABCD가 원에 내접한다.
ㅂ. $\angle BAD = \angle DCE$이면 한 외각의 크기가 그와 이웃한 내각에 대한 대각의 크기와 같으므로 □ABCD가 원에 내접한다.
따라서 □ABCD가 원에 내접하기 위한 조건으로 옳은 것은 ㄱ, ㄹ, ㅂ이다.

14 □ABCD가 원에 내접하려면
$\angle DBC = \angle DAC = 65°$이어야 한다.
이때 $\angle ABC = \angle ADE = 100°$이므로
$\angle x + 65° = 100° \qquad \therefore \angle x = 35°$
또 $\angle BAC = \angle BDE = 45°$이므로
$\triangle PAB$에서
$\angle y = 35° + 45° = 80°$

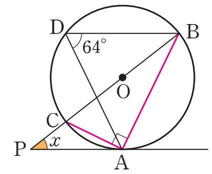
15 호의 길이는 그 호에 대한 원주각의 크기에 정비례하므로
$\angle C : \angle A : \angle B = \overset{\frown}{AB} : \overset{\frown}{BC} : \overset{\frown}{CA} = 4 : 5 : 6$에서
$\angle CAB = 180° \times \dfrac{5}{4+5+6} = 60°$
$\therefore \angle CBT = \angle CAB = 60°$

16 $\angle ABP = \angle ADB = 38°$
□ABCD가 원 O에 내접하므로
$\angle DAB + 108° = 180° \qquad \therefore \angle DAB = 72°$
따라서 $\triangle APB$에서
$\angle x + 38° = 72° \qquad \therefore \angle x = 34°$

다른 풀이

$\angle DBP = \angle DCB = 108°$이므로
$\triangle DPB$에서 $\angle x = 180° - (38° + 108°) = 34°$

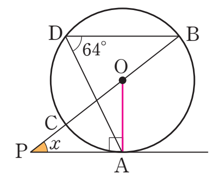
17 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AB}$, $\overline{AC}$를 그으면 $\overline{BC}$가 원 O의 지름이므로



$\angle BAC = 90°$이고
$\angle BCA = \angle BDA = 64°$
$\triangle BCA$에서
$\angle CBA = 180° - (90° + 64°) = 26°$
$\therefore \angle CAP = \angle CBA = 26°$
따라서 $\triangle CPA$에서
$\angle x + 26° = 64° \qquad \therefore \angle x = 38°$

다른 풀이

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$를 그으면



$\angle BOA = 2\angle BDA$
$= 2 \times 64° = 128°$
$\overrightarrow{PA}$가 원 O의 접선이므로
$\angle OAP = 90°$
따라서 $\triangle OPA$에서
$\angle x + 90° = 128° \qquad \therefore \angle x = 38°$

18 $\triangle PAB$는 $\overline{PA} = \overline{PB}$인 이등변삼각형이므로
$\angle PBA = \angle PAB = \dfrac{1}{2} \times (180° - 58°) = 61°$
또 $\angle CBA = \angle CAD = 74°$이므로
$\angle CBE = 180° - (74° + 61°) = 45°$

19 $\angle ATP = \angle ABT = 70°$
$\angle DTP = \angle DCT = 75°$
$\therefore \angle x = 180° - (70° + 75°) = 35°$

STEP 3 쓱쓱 서술형 완성하기 P. 80~81

〈과정은 풀이 참조〉

따라 해보자 유제 1 36 cm 유제 2 215°

연습해 보자 **1** 54° **2** 160° **3** 36° **4** 62°

따라 해보자

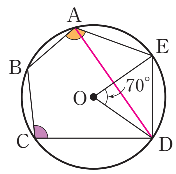
유제 1 (1단계) $\triangle APD$에서 $\angle PAD + 40° = 85°$
$\therefore \angle PAD = 45°$
(2단계) 원의 둘레의 길이를 x cm라고 하면
$\overset{\frown}{CD} : x = \angle CAD : 180°$에서
$9 : x = 45° : 180° \qquad \therefore x = 36$
따라서 원의 둘레의 길이는 36 cm이다.

채점 기준		
1단계	∠PAD의 크기 구하기	… 40 %
2단계	원의 둘레의 길이 구하기	… 60 %

유제 2 1단계 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}$를 그으면

$\angle DAE=\frac{1}{2}\angle DOE$

$=\frac{1}{2}\times 70^{\circ}=35^{\circ}$



2단계 □ABCD가 원 O에 내접하므로

$\angle BAD+\angle C=180^{\circ}$

3단계 $\therefore\ \angle A+\angle C=(\angle BAD+\angle DAE)+\angle C$

$=(\angle BAD+\angle C)+\angle DAE$

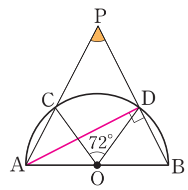
$=180^{\circ}+35^{\circ}=215^{\circ}$

채점 기준		
1단계	∠DAE의 크기 구하기	… 40 %
2단계	∠BAD+∠C의 크기 구하기	… 30 %
3단계	∠A+∠C의 크기 구하기	… 30 %

연습해 보자

1 1단계 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}$를 그으면 $\overline{AB}$가 반원 O의 지름이므로

$\angle ADB=90^{\circ}$



2단계 $\angle CAD=\frac{1}{2}\angle COD$

$=\frac{1}{2}\times 72^{\circ}=36^{\circ}$

3단계 따라서 △PAD에서

$\angle P+36^{\circ}=90^{\circ}\qquad \therefore\ \angle P=54^{\circ}$

채점 기준		
1단계	∠ADB의 크기 구하기	… 30 %
2단계	∠CAD의 크기 구하기	… 35 %
3단계	∠P의 크기 구하기	… 35 %

2 1단계 □ABQP가 원 O에 내접하므로

$\angle PQC=\angle PAB=100^{\circ}$

2단계 □PQCD가 원 O′에 내접하므로

$100^{\circ}+\angle PDC=180^{\circ}\qquad \therefore\ \angle PDC=80^{\circ}$

3단계 $\therefore\ \angle PO'C=2\angle PDC=2\times 80^{\circ}=160^{\circ}$

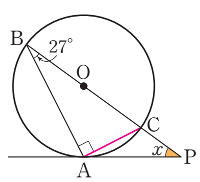
채점 기준		
1단계	∠PQC의 크기 구하기	… 35 %
2단계	∠PDC의 크기 구하기	… 35 %
3단계	∠PO′C의 크기 구하기	… 30 %

3 1단계 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면 $\overline{BC}$가 원 O의 지름이므로

$\angle BAC=90^{\circ}$

△ACB에서

$\angle ACB=180^{\circ}-(90^{\circ}+27^{\circ})=63^{\circ}$



2단계 $\angle CAP=\angle CBA=27^{\circ}$

3단계 따라서 △CAP에서

$27^{\circ}+\angle x=63^{\circ}\qquad \therefore\ \angle x=36^{\circ}$

채점 기준		
1단계	∠ACB의 크기 구하기	… 40 %
2단계	∠CAP의 크기 구하기	… 30 %
3단계	∠x의 크기 구하기	… 30 %

4 1단계 $\angle DEB=\angle DFE=55^{\circ}$

2단계 △BED는 $\overline{BD}=\overline{BE}$인 이등변삼각형이므로

$\angle EDB=\angle DEB=55^{\circ}$

$\therefore\ \angle DBE=180^{\circ}-(55^{\circ}+55^{\circ})=70^{\circ}$

3단계 따라서 △ABC에서

$\angle x=180^{\circ}-(48^{\circ}+70^{\circ})=62^{\circ}$

채점 기준		
1단계	∠DEB의 크기 구하기	… 40 %
2단계	∠DBE의 크기 구하기	… 40 %
3단계	∠x의 크기 구하기	… 20 %

01 산포도

P. 86

개념 확인 **평균: 13 / -1, 1, 2, 0, -2**

$(\text{평균})=\dfrac{12+14+15+13+11}{5}=\dfrac{65}{5}=13$

(편차)=(변량)−(평균)이므로

각 변량의 편차는 차례로 -1, 1, 2, 0, -2이다.

필수 문제 1 (1) -1 (2) 2시간

(1) 편차의 총합은 0이므로

$1+x+2+(-1)+(-1)=0 \qquad \therefore x=-1$

(2) (편차)=(변량)−(평균)이므로

$-1=$(학생 B의 독서 시간)-3

∴ (학생 B의 독서 시간)=2(시간)

1-1 **36개**

승우가 암기한 영어 단어를 x개라고 하면

$-4=x-40 \qquad \therefore x=36$

따라서 승우가 암기한 영어 단어는 36개이다.

1-2 **10**

편차의 총합은 0이므로

$1+a+0+2+(-1)+(-6)=0 \qquad \therefore a=4$

학생 C가 키우는 반려견의 몸무게의 편차가 0 kg이므로

평균은 12 kg이다.

학생 F가 키우는 반려견의 몸무게의 편차가 -6 kg이므로

$-6=b-12 \qquad \therefore b=6$

$\therefore a+b=4+6=10$

다른 풀이

학생 C가 키우는 반려견의 몸무게의 편차가 0 kg이므로

평균은 12 kg이다.

$\therefore a=16-12=4$

$-6=b-12 \qquad \therefore b=6$

$\therefore a+b=4+6=10$

P. 87~88

개념 확인 ❶ 6 ❷ -1, 1, -2, 0, 2 ❸ 10 ❹ 2 ❺ $\sqrt{2}$

❶ $(\text{평균})=\dfrac{5+7+4+6+8}{5}=\dfrac{30}{5}=6$

❷ (편차)=(변량)−(평균)이므로

각 변량의 편차는 차례로 -1, 1, -2, 0, 2

❸ $\{(\text{편차})^2\text{의 총합}\}=(-1)^2+1^2+(-2)^2+0^2+2^2=10$

❹ $(\text{분산})=\dfrac{10}{5}=2$

❺ $(\text{표준편차})=\sqrt{2}$

필수 문제 2 (1) 1 (2) 4 (3) 2회

(1) 편차의 총합은 0이므로

$-2+3+x+(-3)+0+1=0 \qquad \therefore x=1$

(2) $(\text{분산})=\dfrac{(-2)^2+3^2+1^2+(-3)^2+0^2+1^2}{6}=\dfrac{24}{6}=4$

(3) $(\text{표준편차})=\sqrt{4}=2(\text{회})$

2-1 $\dfrac{\sqrt{510}}{5}$ **g**

편차의 총합은 0이므로

$-2+(-6)+x+3+7=0 \qquad \therefore x=-2$

$(\text{분산})=\dfrac{(-2)^2+(-6)^2+(-2)^2+3^2+7^2}{5}=\dfrac{102}{5}$

$\therefore (\text{표준편차})=\sqrt{\dfrac{102}{5}}=\dfrac{\sqrt{510}}{5}(\text{g})$

2-2 **분산: 24, 표준편차: $2\sqrt{6}$세**

평균이 22세이므로

$\dfrac{17+31+20+a+23}{5}=22$

$91+a=110 \qquad \therefore a=19$

이때 각 변량의 편차는 차례로

-5세, 9세, -2세, -3세, 1세이므로

$(\text{분산})=\dfrac{(-5)^2+9^2+(-2)^2+(-3)^2+1^2}{5}=\dfrac{120}{5}=24$

$(\text{표준편차})=\sqrt{24}=2\sqrt{6}(\text{세})$

필수 문제 3 **3**

분산이 12이므로

$\dfrac{(-1)^2+x^2+(-x)^2+(-4)^2+5^2}{5}=12$

$2x^2+42=60,\ x^2=9 \qquad \therefore x=-3$ 또는 $x=3$

이때 x는 양수이므로 $x=3$

3-1 **2**

$(\text{평균})=\dfrac{1+(3-x)+(x+2)}{3}=\dfrac{6}{3}=2(\text{개})$

표준편차가 $\sqrt{2}$개이므로 → 분산은 $(\sqrt{2})^2$

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

$1+(1-x)^2+x^2=6$

$2x^2-2x-4=0,\ x^2-x-2=0$

$(x+1)(x-2)=0 \qquad \therefore x=-1$ 또는 $x=2$

이때 x는 양수이므로 $x=2$

필수 문제 4 (1) A 모둠: $\frac{26}{5}$, B 모둠: $\frac{14}{5}$ (2) B 모둠

(1) A 모둠의 자유투 성공 개수에서

(평균)$=\frac{12+11+14+16+17}{5}=\frac{70}{5}=14$(개)이므로

(분산)$=\frac{(-2)^2+(-3)^2+0^2+2^2+3^2}{5}=\frac{26}{5}$

B 모둠의 자유투 성공 개수에서

(평균)$=\frac{13+16+16+13+12}{5}=\frac{70}{5}=14$(개)이므로

(분산)$=\frac{(-1)^2+2^2+2^2+(-1)^2+(-2)^2}{5}=\frac{14}{5}$

(2) 분산 또는 표준편차가 작을수록 변량이 평균을 중심으로 가까이 모여 있으므로 자유투 성공 개수가 평균을 중심으로 더 가까이 모여 있는 모둠은 분산이 작은 B 모둠이다.

4-1 한수: $\sqrt{2}$점, 소희: $\frac{2\sqrt{5}}{5}$점 / 소희

한수가 받은 점수에서

(평균)$=\frac{5+7+9+8+6}{5}=\frac{35}{5}=7$(점)이므로

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

∴ (표준편차)$=\sqrt{2}$(점)

소희가 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)

표준편차가 작을수록 점수가 고르다고 할 수 있으므로 점수가 더 고르게 나타난 사람은 소희이다.

4-2 ㄷ

ㄱ. 평균과 표준편차만으로는 성적이 가장 좋은 학생이 어느 반에 있는지 알 수 없다.

ㄴ. 편차의 총합은 항상 0이다.

ㄷ. B반의 표준편차가 가장 작으므로 중간고사 성적이 가장 고른 반은 B반이다.

따라서 옳은 것은 ㄷ이다.

STEP 1 쓱쓱 개념 익히기 P. 89

1	4개	**2**	0.6	**3**	3
4	(1) 2반 (2) 3반	**5**	74	**6**	27

1 편차의 총합은 0이므로

금요일의 경기에서 친 안타 수의 편차를 x개라고 하면

$4+(-2)+1+x+3+0=0$ ∴ $x=-6$

(편차)=(변량)−(평균)이므로

−6=(금요일의 경기에서 친 안타 수)−10

∴ (금요일의 경기에서 친 안타 수)=4(개)

2 준호가 얻은 점수는 7점이 3회, 8점이 4회, 9점이 3회이므로

(평균)$=\frac{7\times3+8\times4+9\times3}{10}=\frac{80}{10}=8$(점)

∴ (분산)$=\frac{(-1)^2\times3+0^2\times4+1^2\times3}{10}=\frac{6}{10}=0.6$

3 (평균)$=\frac{(5-a)+5+(5+a)}{3}=\frac{15}{3}=5$

표준편차가 $\sqrt{6}$이므로 → 분산은 $(\sqrt{6})^2$

$\frac{(-a)^2+0^2+a^2}{3}=(\sqrt{6})^2$

$2a^2=18$, $a^2=9$ ∴ $a=-3$ 또는 $a=3$

이때 a는 양수이므로 $a=3$

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 $23+x+y=35$

∴ $x+y=12$ ⋯ ㉠

분산이 2.8이므로

$\frac{(-1)^2+3^2+(x-7)^2+(y-7)^2+0^2}{5}=2.8$에서

$10+(x-7)^2+(y-7)^2=14$

∴ $x^2+y^2-14(x+y)+94=0$ ⋯ ㉡

㉠을 ㉡에 대입하면

$x^2+y^2-14\times12+94=0$

∴ $x^2+y^2=74$

6 평균이 4이므로

$\frac{5+2+1+x+y}{5}=4$에서 $8+x+y=20$

∴ $x+y=12$ ⋯ ㉠

표준편차가 $2\sqrt{2}$이므로 → 분산은 $(2\sqrt{2})^2$

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

$14+(x-4)^2+(y-4)^2=40$

∴ $x^2+y^2-8(x+y)+6=0$ ⋯ ㉡

㉠을 ㉡에 대입하면

$x^2+y^2-8\times12+6=0$ ∴ $x^2+y^2=90$

이때 $(x+y)^2=x^2+y^2+2xy$이므로

$12^2=90+2xy$, $2xy=54$ ∴ $xy=27$

STEP 2 탄탄 단원 다지기 P. 90~92

1 ② 2 2 3 ③ 4 ㄴ, ㄹ
5 $\sqrt{50.4}$ dB 6 10 7 ⑤ 8 $\sqrt{3}$회
9 ④ 10 평균: 10, 분산: $\frac{33}{5}$ 11 ⑤
12 ③ 13 $\sqrt{7}$점 14 ㄱ, ㄴ, ㄹ 15 학생 B
16 ④ 17 ③

1 $(\text{평균})=\frac{9+7+10+3+8+5}{6}=\frac{42}{6}=7(\text{편})$
각 변량의 편차는 차례로
2편, 0편, 3편, -4편, 1편, -2편
따라서 주어진 자료의 편차가 될 수 없는 것은 ②이다.

2 편차의 총합은 0이므로
$2+2x+(-5)+x+(-3)=0$
$3x-6=0$ $\quad\therefore x=2$

3 ① 편차의 총합은 0이므로
$-1+(-11)+x+13+(-5)=0$ $\quad\therefore x=4$
② 학생 A의 편차는 음수이므로 학생 A의 기록은 평균보다 낮다.
③ (편차)=(변량)−(평균)이므로
13=(학생 D의 기록)−49
∴ (학생 D의 기록)=62(회)
④ 학생 B의 편차가 −11회로 가장 작으므로 학생 B의 기록이 가장 낮다.
⑤ 학생 D의 편차의 절댓값이 가장 크므로 줄넘기 기록이 평균과 가장 많이 차이가 나는 학생은 D이다.
따라서 옳은 것은 ③이다.

4 ㄱ. $(\text{평균})=\frac{3+4+5+1+5+2+5+7}{8}=\frac{32}{8}=4$
각 변량의 편차는 차례로
-1, 0, 1, -3, 1, -2, 1, 3
ㄴ. 편차의 총합은 항상 0이다.
ㄷ. (분산)
$=\frac{(-1)^2+0^2+1^2+(-3)^2+1^2+(-2)^2+1^2+3^2}{8}$
$=\frac{26}{8}=\frac{13}{4}$
ㄹ. $(\text{표준편차})=\sqrt{\frac{13}{4}}=\frac{\sqrt{13}}{2}$
따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄹ이다.

5 $(\text{평균})=\frac{69+76+78+79+80+82+83+87+92+94}{10}$
$=\frac{820}{10}=82(\text{dB})$
(분산)
$=\frac{(-13)^2+(-6)^2+(-4)^2+(-3)^2+(-2)^2+0^2+1^2+5^2+10^2+12^2}{10}$
$=\frac{504}{10}=50.4$
$\therefore (\text{표준편차})=\sqrt{50.4}(\text{dB})$

6 자료 A의 변량은 1, 2, 3, 4, 5이므로
$(\text{자료 A의 평균})=\frac{1+2+3+4+5}{5}=\frac{15}{5}=3$
$(\text{자료 A의 분산})=\frac{(-2)^2+(-1)^2+0^2+1^2+2^2}{5}$
$=\frac{10}{5}=2$
$\therefore a=2$
자료 B의 변량은 1, 3, 5, 7, 9이므로
$(\text{자료 B의 평균})=\frac{1+3+5+7+9}{5}=\frac{25}{5}=5$
$(\text{자료 B의 분산})=\frac{(-4)^2+(-2)^2+0^2+2^2+4^2}{5}$
$=\frac{40}{5}=8$
$\therefore b=8$
$\therefore a+b=2+8=10$

7 편차의 총합은 0이므로
$(-3)\times2+(-2)\times6+0\times5+1\times2+a\times4+4\times1=0$
$-12+4a=0$ $\quad\therefore a=3$
∴ (분산)
$=\frac{(-3)^2\times2+(-2)^2\times6+0^2\times5+1^2\times2+3^2\times4+4^2\times1}{20}$
$=\frac{96}{20}=\frac{24}{5}$

8 평균이 10회이므로
$\frac{10+12+9+x+10+12}{6}=10$
$53+x=60$ $\quad\therefore x=7$
$(\text{분산})=\frac{0^2+2^2+(-1)^2+(-3)^2+0^2+2^2}{6}=\frac{18}{6}=3$
$\therefore (\text{표준편차})=\sqrt{3}(\text{회})$

9 $(\text{평균})=\frac{8+12+(a+8)+3a}{4}=\frac{28+4a}{4}=7+a$
각 변량의 편차는 차례로
$1-a$, $5-a$, 1, $2a-7$
분산이 13이므로
$\frac{(1-a)^2+(5-a)^2+1^2+(2a-7)^2}{4}=13$
$6a^2-40a+76=52$, $3a^2-20a+12=0$
$(3a-2)(a-6)=0$ $\quad\therefore a=\frac{2}{3}$ 또는 $a=6$
이때 a는 자연수이므로 $a=6$

10 x, y, z의 평균이 10이므로

$\frac{x+y+z}{3}=10$에서 $x+y+z=30$ … ㉠

x, y, z의 분산이 5이므로

$\frac{(x-10)^2+(y-10)^2+(z-10)^2}{3}=5$에서

$(x-10)^2+(y-10)^2+(z-10)^2=15$ … ㉡

$\therefore$ (x, y, z, 7, 13의 평균)$=\frac{x+y+z+7+13}{5}$

$=\frac{30+7+13}{5}$ ($\because$ ㉠)

$=\frac{50}{5}=10$

$\therefore$ (x, y, z, 7, 13의 분산)

$=\frac{(x-10)^2+(y-10)^2+(z-10)^2+(-3)^2+3^2}{5}$

$=\frac{15+9+9}{5}$ ($\because$ ㉡)

$=\frac{33}{5}$

11 평균이 7이므로

$\frac{6+9+a+b+c}{5}=7$에서 $15+a+b+c=35$

$\therefore a+b+c=20$ … ㉠

표준편차가 $\sqrt{2}$이므로 → 분산은 $(\sqrt{2})^2$

$\frac{(-1)^2+2^2+(a-7)^2+(b-7)^2+(c-7)^2}{5}=(\sqrt{2})^2$에서

$5+(a-7)^2+(b-7)^2+(c-7)^2=10$

$\therefore a^2+b^2+c^2-14(a+b+c)+142=0$ … ㉡

㉠을 ㉡에 대입하면

$a^2+b^2+c^2-14\times20+142=0$

$\therefore a^2+b^2+c^2=138$

12 4개의 변량의 총합은 변함이 없으므로 처음 4개의 변량의 평균은 잘못 보고 구한 평균과 같다.

$\therefore$ (처음 4개의 변량의 평균)$=2$

잘못 본 4개의 변량은 a, 6, b, 2이고 이때의 분산이 30이므로

$\frac{(a-2)^2+4^2+(b-2)^2+0^2}{4}=30$에서

$(a-2)^2+(b-2)^2=104$ … ㉠

$\therefore$ (처음 4개의 변량의 분산)$=\frac{(a-2)^2+3^2+(b-2)^2+1^2}{4}$

$=\frac{104+9+1}{4}$ ($\because$ ㉠)

$=\frac{114}{4}=\frac{57}{2}$

13 남학생 18명과 여학생 12명의 점수의 평균이 7점으로 서로 같으므로 학생 30명의 점수의 평균도 7점이다.

(표준편차)$=\sqrt{\frac{\{(\text{편차})^2\text{의 총합}\}}{(\text{변량의 개수})}}$이므로

{남학생 점수의 (편차)^{2}의 총합}$=3^2\times18=162$

{여학생 점수의 (편차)^{2}의 총합}$=2^2\times12=48$

따라서 학생 30명의 점수의 분산은

$\frac{162+48}{30}=\frac{210}{30}=7$

$\therefore$ (학생 30명의 음악 실기 점수의 표준편차)$=\sqrt{7}$(점)

14 ㄷ. 분산은 편차의 제곱의 평균이므로 0 또는 양수이다.

ㅁ. 표준편차가 클수록 변량이 평균을 중심으로 멀리 흩어져 있다.

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ, ㄹ이다.

15 (학생 A의 평균)$=\frac{8+4.5+8.5+5.5+6.5+7.5+5}{7}$

$=\frac{45.5}{7}=6.5$(시간)

(학생 A의 분산)

$=\frac{1.5^2+(-2)^2+2^2+(-1)^2+0^2+1^2+(-1.5)^2}{7}$

$=\frac{14.5}{7}$

(학생 B의 평균)$=\frac{5.5+6+6.5+7+7+6+7.5}{7}$

$=\frac{45.5}{7}=6.5$(시간)

(학생 B의 분산)

$=\frac{(-1)^2+(-0.5)^2+0^2+0.5^2+0.5^2+(-0.5)^2+1^2}{7}$

$=\frac{3}{7}$

따라서 학생 B의 분산이 학생 A의 분산보다 작으므로 학생 B의 학습 시간이 학생 A의 학습 시간보다 더 고르다.

16 ㄱ. (은호의 평균)$=\frac{1\times4+2\times2+3\times3+4\times2+5\times4}{15}$

$=\frac{45}{15}=3$(시간)

(진아의 평균)$=\frac{1\times3+2\times3+3\times3+4\times3+5\times3}{15}$

$=\frac{45}{15}=3$(시간)

(민주의 평균)$=\frac{1\times2+2\times3+3\times5+4\times3+5\times2}{15}$

$=\frac{45}{15}=3$(시간)

즉, 세 사람의 스마트폰 사용 시간의 평균은 3시간으로 모두 같다.

ㄴ. 산포도가 가장 작은 사람은 변량이 평균인 3시간을 중심으로 가장 가까이 모여 있는 민주이다.

ㄷ. 산포도가 클수록 스마트폰 사용 시간의 변화가 크므로 스마트폰 사용 시간의 변화가 가장 큰 사람은 변량이 평균인 3시간을 중심으로 가장 멀리 흩어져 있는 은호이다.

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ이다.

참고 세 사람의 스마트폰 사용 시간의 분산을 각각 구하면

(은호의 분산)$=\frac{12}{5}$, (진아의 분산)$=2$, (민주의 분산)$=\frac{22}{15}$

$\therefore$ (민주의 분산)$<$(진아의 분산)$<$(은호의 분산)

17 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. 93

〈과정은 풀이 참조〉

따라 해보자 유제 1 평균: 30, 표준편차: 18

연습해 보자 **1** 4회 **2** -5

따라 해보자

유제 1 1단계 $a,\ b,\ c$의 평균이 10이므로

$\frac{a+b+c}{3}=10$에서 $a+b+c=30$

$\therefore$ $(3a,\ 3b,\ 3c$의 평균$)=\frac{3a+3b+3c}{3}$

$=\frac{3(a+b+c)}{3}$

$=\frac{3\times30}{3}=30$

2단계 $a,\ b,\ c$의 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$)$

$=\frac{(3a-30)^2+(3b-30)^2+(3c-30)^2}{3}$

$=\frac{9\{(a-10)^2+(b-10)^2+(c-10)^2\}}{3}$

$=\frac{9\times108}{3}=324$

$\therefore$ $(3a,\ 3b,\ 3c$의 표준편차$)=\sqrt{324}=18$

채점 기준		
1단계	$3a,\ 3b,\ 3c$의 평균 구하기	… 40 %
2단계	$3a,\ 3b,\ 3c$의 표준편차 구하기	… 60 %

연습해 보자

1 1단계 $($평균$)=\frac{10+6+3+14+12}{5}=\frac{45}{5}=9($회$)$

2단계 $($분산$)=\frac{1^2+(-3)^2+(-6)^2+5^2+3^2}{5}=\frac{80}{5}=16$

3단계 $\therefore$ $($표준편차$)=\sqrt{16}=4($회$)$

채점 기준		
1단계	평균 구하기	… 40 %
2단계	분산 구하기	… 40 %
3단계	표준편차 구하기	… 20 %

2 1단계 편차의 총합은 0이므로

$a+(-2)+(-3)+b+1=0$

$\therefore$ $a+b=4$ … ㉠

2단계 분산이 8이므로

$\frac{a^2+(-2)^2+(-3)^2+b^2+1^2}{5}=8$에서

$a^2+b^2+14=40$

$\therefore$ $a^2+b^2=26$ … ㉡

3단계 이때 $(a+b)^2=a^2+b^2+2ab$이므로

이 식에 ㉠, ㉡을 대입하면

$4^2=26+2ab,\ 2ab=-10$

$\therefore$ $ab=-5$

채점 기준		
1단계	$a+b$의 값 구하기	… 30 %
2단계	a^2+b^2의 값 구하기	… 40 %
3단계	ab의 값 구하기	… 30 %

01 상자그림

P. 98

필수 문제 1 **(1) 최솟값: 1권, 최댓값: 9권**
(2) 제1사분위수: 3권, 제2사분위수: 5권,
제3사분위수: 7.5권
(3) 범위: 8권, 사분위수 범위: 4.5권

변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면
1, 3, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
(2) 변량의 개수가 홀수이므로
중앙값, 즉 제2사분위수는 5권
제1사분위수는 변량 1, 3, 3, 4의 중앙값인
$\frac{3+3}{2}=3$(권)
제3사분위수는 변량 6, 7, 8, 9의 중앙값인
$\frac{7+8}{2}=7.5$(권)
(3) (범위)$=9-1=8$(권)
(사분위수 범위)$=7.5-3=4.5$(권)

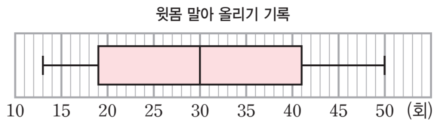
1-1 **21.5**
변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면
15, 16, 16, 16, 17, 18, 20, 20, 21, 23
변량의 개수가 짝수이므로
중앙값은 $\frac{17+18}{2}=17.5$(세) $\therefore a=17.5$
제1사분위수는 변량 15, 16, 16, 16, 17의 중앙값인 16세,
제3사분위수는 변량 18, 20, 20, 21, 23의 중앙값인 20세
이므로
(사분위수 범위)$=20-16=4$(세) $\therefore b=4$
$\therefore a+b=17.5+4=21.5$

P. 99

필수 문제 2 **(1) 13회, 19회, 30회, 41회, 50회**
(2) 풀이 참조

(1) 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면
13, 16, 19, 22, 27, 30, 34, 36, 41, 45, 50
최솟값은 13회, 최댓값은 50회이고
변량의 개수가 홀수이므로
중앙값은 30회
제1사분위수는 변량 13, 16, 19, 22, 27의 중앙값인 19회
제3사분위수는 변량 34, 36, 41, 45, 50의 중앙값인 41회

(2)



P. 100

개념 확인 **(1) 52점 (2) 96점 (3) 58점 (4) 72점**
(5) 82점 (6) 24점

(6) (사분위수 범위)$=82-58=24$(점)

필수 문제 3 **(1) 3회 (2) 약 50 % (3) ㉡**

(2) 3회가 중앙값이므로 턱걸이 횟수가 3회 이하인 학생은 전체의 약 50 %이다.
(3) 구간이 짧을수록 변량이 밀집되어 있으므로 변량이 가장 밀집된 구간은 ㉡이다.

3-1 **ㄴ, ㄹ**
ㄱ. 필기구의 개수의 중앙값은 7개이지만 평균은 알 수 없다.
ㄴ. (사분위수 범위)$=9-4=5$(개)
ㄷ. 최댓값이 16개이므로 필기구를 17개 가지고 있는 학생은 없다.
ㄹ. 제3사분위수가 9개이므로 필기구를 9개 이상 가지고 있는 학생은 전체의 약 25 %이다.
따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄹ이다.

P. 101

필수 문제 4 **(1) A: 24개, B: 37개**
(2) A: 14개, B: 19개
(3) 타자 B

(2) 사분위수 범위는
타자 A: $33-19=14$(개), 타자 B: $45-26=19$(개)
(3) 타자 B에 대한 상자그림이 전체적으로 오른쪽에 있으므로 매년 친 홈런의 개수가 상대적으로 더 많은 타자는 B이다.

4-1 **(1) 2학년: 32분, 3학년: 23분** **(2) 3학년**
(3) 2학년 **(4) 3학년**

(2) 청소하는 데 걸린 시간이 가장 짧은 학생의 기록은 2분이고, 이 학생은 3학년에 속해 있다.

(3) 2학년에 대한 상자그림에서 중앙값이 19분이고, 3학년에 대한 상자그림에서 제3사분위수가 18분이므로 청소하는 데 걸린 시간이 18분 이상인 학생의 비율은 2학년이 더 많다.

(4) 3학년에 대한 상자그림이 전체적으로 아래쪽에 있으므로 청소하는 데 걸린 시간이 상대적으로 더 적은 학년은 3학년이다.

STEP 1 쏙쏙 개념 익히기 P. 102

1 ② **2** ㄴ **3** ㉢ **4** ㄱ, ㄹ

1 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

12, 13, 16, 18, 25, 27, 28, 29, 33, 35, 37, 38, 44

최솟값은 12℃이므로 $a=12$

변량의 개수가 홀수이므로

제1사분위수는 변량 12, 13, 16, 18, 25, 27의 중앙값인

$\frac{16+18}{2}=17$(℃)

제3사분위수는 변량 29, 33, 35, 37, 38, 44의 중앙값인

$\frac{35+37}{2}=36$(℃)

따라서 (사분위수 범위)$=36-17=19$(℃)이므로 $b=19$

$\therefore a+b=12+19=31$

2 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

4, 4, 6, 6, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 15, 16, 20, 24, 28

최솟값은 4회, 최댓값은 28회이고

변량의 개수가 15로 홀수이므로

중앙값은 10회,

제1사분위수는 변량 4, 4, 6, 6, 6, 8, 9의 중앙값인 6회,

제3사분위수는 변량 11, 12, 15, 16, 20, 24, 28의 중앙값인 16회이다.

따라서 상자그림으로 알맞은 것은 ㄴ이다.

3 구간이 짧을수록 변량이 밀집되어 있으므로 변량이 가장 밀집된 구간은 ㉢이다.

4 ㄱ. 영화 A에 대한 상자그림에서 중앙값은 18세이므로 영화 A의 관람객의 약 50 %는 18세 이하이다.

ㄴ. 영화 B에 대한 상자그림에서 중앙값이 36세이지만 36세인 관람객이 반드시 있는지는 알 수 없다.

ㄷ. 30세 이상인 관람객 수는 알 수 없다.

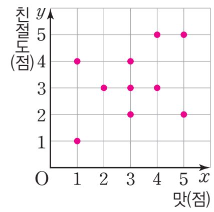
ㄹ. 영화 A에 대한 상자그림이 전체적으로 아래쪽에 있으므로 영화 A의 관람객 나이가 영화 B의 관람객 나이보다 상대적으로 더 적다.

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄹ이다.

02 산점도와 상관관계

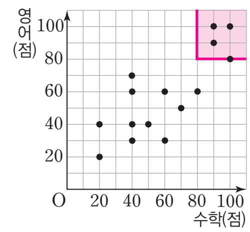
P. 103

개념 확인

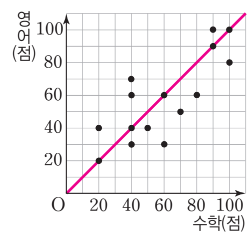


필수 문제 1 (1) 4명 (2) 5명 (3) 40 %

(1) 수학 점수와 영어 점수가 모두 80점 이상인 학생은 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하므로 4명이다.

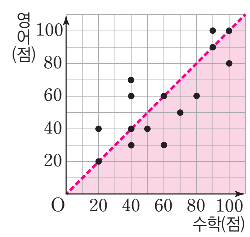


(2) 수학 점수와 영어 점수가 같은 학생은 오른쪽 그림에서 대각선 위에 있으므로 5명이다.



(3) 수학 점수가 영어 점수보다 높은 학생은 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 제외)에 속하므로 6명이다.

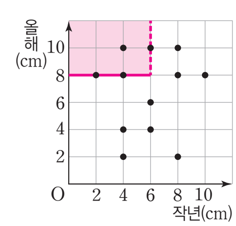
$\therefore \frac{6}{15}\times 100=40(\%)$



주의 기준이 되는 보조선을 그어 조건을 만족시키는 점을 구할 때, 이상 또는 이하는 기준선(실선) 위의 점을 포함하고, 초과 또는 미만은 기준선(점선) 위의 점을 포함하지 않는다.

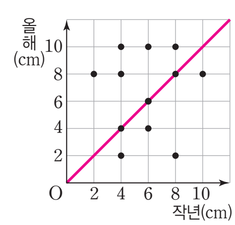
1-1 (1) 3명 (2) 25 % (3) 5명

(1) 작년에 자란 키가 6 cm 미만이고 올해에 자란 키가 8 cm 이상인 선수는 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 중 실선은 포함, 점선은 제외)에 속하므로 3명이다.

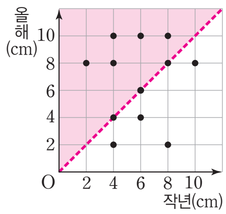


(2) 작년과 올해에 자란 키가 같은 선수는 오른쪽 그림에서 대각선 위에 있으므로 3명이다.

$\therefore \frac{3}{12}\times 100=25(\%)$



(3) 작년보다 올해에 키가 더 많이 자란 선수는 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 제외)에 속하므로 5명이다.



P. 104

필수 문제 2 ㄱ

여름철 기온이 높아질수록 에어컨 사용 시간도 대체로 늘어나므로 두 변량 사이에는 양의 상관관계가 있다.
따라서 양의 상관관계를 나타내는 산점도는 ㄱ이다.

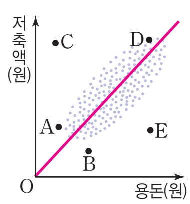
2-1 ④

주어진 산점도는 음의 상관관계를 나타낸다.
①, ② 양의 상관관계
③, ⑤ 상관관계가 없다.
④ 음의 상관관계

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.

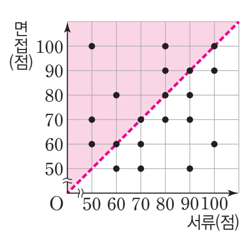


STEP 1 쏙쏙 개념 익히기 P. 105

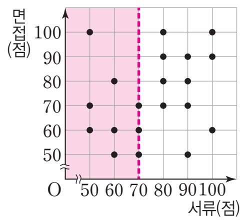
1 (1) 30 % (2) 70점		**2** (1) 7명 (2) 8명	
3 ㄹ, ㅂ	**4** ②	**5** ④	

1 (1) 면접 점수가 서류 점수보다 높은 지원자는 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 제외)에 속하므로 6명이다.

$\therefore \dfrac{6}{20}\times 100=30(\%)$



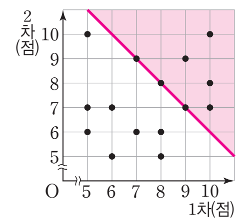
(2) 서류 점수가 70점 미만인 지원자는 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 제외)에 속하므로 6명이다. 이들의 면접 점수는 각각 50점, 60점, 60점, 70점, 80점, 100점이므로



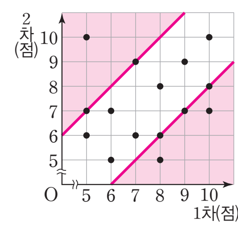
$(\text{평균})=\dfrac{50+60+60+70+80+100}{6}$

$=\dfrac{420}{6}=70(\text{점})$

2 (1) 1차와 2차의 점수의 합이 16점 이상인 학생은 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하므로 7명이다.



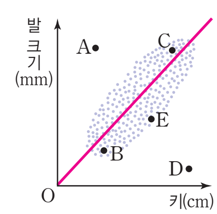
(2) 1차와 2차의 점수의 차가 2점 이상인 학생은 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하므로 8명이다.



3 ㄱ, ㅁ. 양의 상관관계 ㄴ, ㄷ. 음의 상관관계
ㄹ, ㅂ. 상관관계가 없다.
따라서 두 변량 사이에 상관관계가 없는 것은 ㄹ, ㅂ이다.

4 ①, ⑤ 음의 상관관계 ②, ③ 양의 상관관계
④ 상관관계가 없다.
이때 산점도의 점들이 한 직선에 가까이 모여 있을수록 상관관계가 강하므로 가장 강한 양의 상관관계를 나타내는 산점도는 ②이다.

5 키에 비해 발 크기가 가장 작은 학생을 나타내는 점은 오른쪽 그림에서 대각선의 아래쪽에 있으면서 대각선에서 가장 멀리 떨어진 점이다.
따라서 구하는 학생은 D이다.



STEP 2 탄탄 단원 다지기 P. 106~108

1 11회	**2** 약 50 %		**3** ①	**4** A
5 ②	**6** 40점	**7** 6명	**8** ③	**9** ⑤
10 4점	**11** ②	**12** ③	**13** 5명	**14** ⑤
15 ⑤	**16** (1) 양의 상관관계 (2) 상관관계가 없다.			
17 ②	**18** ②	**19** ②, ⑤	**20** 양의 상관관계	
21 ③	**22** ㄱ, ㄹ			

1 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면
5, 5, 5, 5, 7, 8, 14, 16, 19, 34
변량의 개수가 짝수이므로
제1사분위수는 변량 5, 5, 5, 5, 7의 중앙값인 5회,
제3사분위수는 변량 8, 14, 16, 19, 34의 중앙값인 16회이다.
∴ (사분위수 범위)=16−5=11(회)

2 151 cm는 제1사분위수, 168 cm는 제3사분위수이므로 키가 151 cm 이상 168 cm 이하인 학생은 전체의 약 50 %이다.

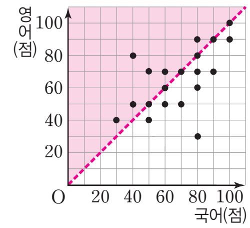
3 최솟값이 144 cm이므로 $a=144$
제3사분위수는 168 cm이므로 상위 25 %에 속하는 학생의 키는 적어도 168 cm이다. 즉, $b=168$
∴ $b-a=168-144=24$

4 히스토그램에서 자료의 최솟값은 10분 이상 20분 미만, 최댓값은 50분 이상 60분 미만인 계급에 속한다.
또 변량이 15개이고 각 계급에 속하는 변량은
10분 이상 20분 미만: 2개
20분 이상 30분 미만: 4개
30분 이상 40분 미만: 3개
40분 이상 50분 미만: 5개
50분 이상 60분 미만: 1개
이므로 제1사분위수, 중앙값, 제3사분위수는 각각 20분 이상 30분 미만, 30분 이상 40분 미만, 40분 이상 50분 미만인 계급에 속한다.
따라서 주어진 히스토그램에 대응하는 것으로 가장 적절한 상자그림은 A이다.

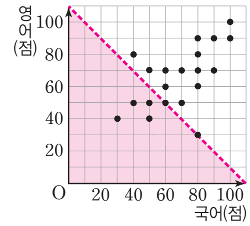
5 ① 음식물쓰레기 배출량의 중앙값은
A 가구: 17 kg, B 가구: 14 kg
이므로 중앙값의 차는 17−14=3(kg)
② 상자그림의 각 구간에는 변량이 약 25 %씩 동일하게 포함된다.
③ B 가구의 자료에서 제3사분위수가 17 kg이므로 월평균 음식물쓰레기 배출량이 17 kg 이상인 달은 전체의 약 25 %이다.
④ A 가구에 대한 상자그림에서 제1사분위수가 14 kg이고, B 가구에 대한 상자그림에서 중앙값이 14 kg이므로 월평균 음식물쓰레기 배출량이 14 kg 이하인 달은 B 가구가 더 많다.
⑤ A 가구에 대한 상자그림이 전체적으로 위쪽에 있으므로 A 가구의 월평균 음식물쓰레기 배출량이 상대적으로 더 많다.
따라서 옳지 않은 것은 ②이다.

6 국어 점수가 가장 낮은 학생의 국어 점수는 30점이고, 이 학생의 영어 점수는 40점이다.

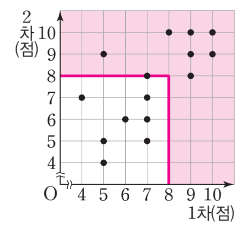
7 국어 점수가 영어 점수보다 낮은 학생은 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 제외)에 속하므로 6명이다.



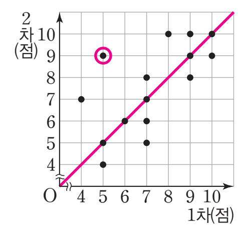
8 두 과목의 점수의 합이 110점 미만인 학생은 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 제외)에 속하므로 4명이다.
∴ $\frac{4}{20}\times100=20(\%)$



9 두 번의 경기 중 적어도 한 번은 8점 이상 득점한 선수는 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하므로 8명이다.

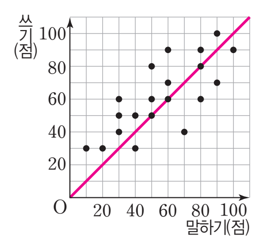


10 득점수가 가장 많이 높아진 선수를 나타내는 점은 오른쪽 그림에서 대각선의 위쪽에 있으면서 대각선에서 가장 멀리 떨어진 점이다.
이때 이 선수의 1차 경기의 득점수는 5점, 2차 경기의 득점수는 9점이므로 그 차는 9−5=4(점)

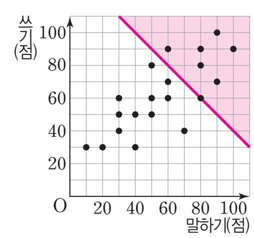


참고 점이 대각선에서 멀수록 두 변량의 차가 크다.

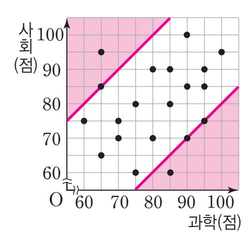
11 말하기 점수와 쓰기 점수가 같은 학생은 오른쪽 그림에서 대각선 위에 있으므로 3명이다.
따라서 그 비율은 $\frac{3}{20}$이다.



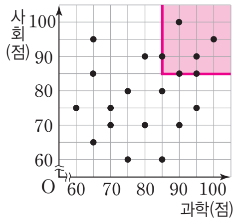
12 말하기 점수와 쓰기 점수의 평균이 70점, 즉 말하기 점수와 쓰기 점수의 합이 70×2=140(점) 이상인 학생은 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하므로 7명이다.



13 두 과목의 점수의 차가 20점 이상인 학생은 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하므로 5명이다.

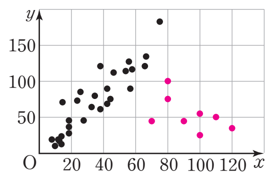


14 두 과목의 점수가 모두 85점 이상인 학생은 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하므로 6명이다.
따라서 두 과목 중 적어도 한 과목의 점수가 85점 미만인 학생은 $20-6=14$(명)이다.
$\therefore \frac{14}{20}\times100=70(\%)$



15 ① 중간고사와 기말고사의 수학 점수 사이에는 양의 상관관계가 있다.
② A, B는 기말고사보다 중간고사의 수학 점수가 더 낮다.
③ C의 기말고사 수학 점수보다 기말고사 수학 점수가 낮은 학생은 4명이다.
④ 중간고사와 기말고사의 수학 점수가 같은 학생은 4명이다.
따라서 옳은 것은 ⑤이다.

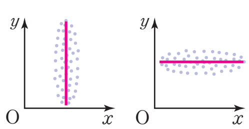
16 (1) x의 값이 증가함에 따라 y의 값도 대체로 증가하므로 두 변량 x, y 사이에는 양의 상관관계가 있다.
(2) 주어진 산점도에 8개의 자료를 추가하면 오른쪽 그림과 같이 x의 값이 증가함에 따라 y의 값이 증가하는지 감소하는지 분명하지 않으므로 두 변량 x, y 사이에는 상관관계가 없다.



17 배추의 생산량 x포기와 배추의 가격 y원 사이에는 음의 상관관계가 있으므로 두 변량 x, y 사이의 상관관계를 나타내는 산점도로 알맞은 것은 ②이다.

18 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 것과 같은 상관관계가 있는 것은 ②이다.

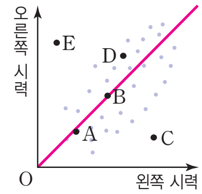
19 ② 산점도로는 두 변량의 평균 사이에 어떤 관계가 있는지 알 수 없다.
⑤



산점도의 점들이 한 직선에 가까이 모여 있어도 위의 그림과 같이 두 변량 사이에 상관관계가 없을 수 있다.

20 왼쪽 시력이 높을수록 오른쪽 시력도 대체로 높으므로 두 변량 사이에는 양의 상관관계가 있다.

21 오른쪽 시력에 비해 왼쪽 시력이 가장 좋은 학생을 나타내는 점은 오른쪽 그림에서 대각선의 아래쪽에 있으면서 대각선에서 가장 멀리 떨어진 점이다.
따라서 구하는 학생은 C이다.



22 ㄴ. B는 C보다 왼쪽 시력이 좋지 않다.
ㄷ. D는 E보다 오른쪽 시력이 좋지 않다.
따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄹ이다.

STEP 3 서술형 완성하기 P. 109~110

〈과정은 풀이 참조〉

따라 해보자 유제 1 11
유제 2 (1) 음의 상관관계 (2) 3.5시간

연습해 보자
1 (1) 선수 A: 중앙값 67회, 사분위수 범위: 27회
선수 B: 중앙값 71회, 사분위수 범위: 24회
(2) 선수 B, 이유는 풀이 참조
2 24 %
3 $a=4$, $b=13$, $c=43.75$
4 85점

따라 해보자

유제 1 **1단계** a, b를 제외한 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면
5, 6, 10, 11, 14, 16
이때 최댓값이 19시간이고 $a>10$, $b<10$이므로
$a=19$

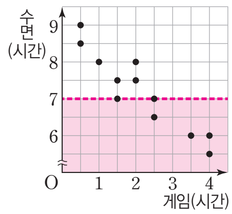
2단계 변량의 개수가 짝수이고 $b<10$이므로
제3사분위수는 변량 11, 14, 16, 19의 중앙값인
$\frac{14+16}{2}=15$(시간)
이때 사분위수 범위가 8시간이므로
제1사분위수는 $15-8=7$(시간)
즉, 변량 b, 5, 6, 10의 중앙값이 7이어야 하므로
$\frac{6+b}{2}=7$에서 $6+b=14$ $\therefore b=8$

3단계 $\therefore a-b=19-8=11$

채점 기준		
1단계	a의 값 구하기	… 30 %
2단계	b의 값 구하기	… 50 %
3단계	$a-b$의 값 구하기	… 20 %

유제 2 (1) 1단계 게임 시간이 길수록 수면 시간이 대체로 짧으므로 두 변량 사이에는 음의 상관관계가 있다.

(2) 2단계 수면 시간이 7시간 미만인 학생은 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 제외)에 속하므로 4명이다.



이들의 게임 시간은 각각 2.5시간, 3.5시간, 4시간, 4시간이므로

(평균)$=\dfrac{2.5+3.5+4+4}{4}=\dfrac{14}{4}=3.5$(시간)

채점 기준	
1단계	게임 시간과 수면 시간 사이의 상관관계 말하기 ··· 30 %
2단계	수면 시간이 7시간 미만인 학생들의 게임 시간의 평균 구하기 ··· 70 %

연습해 보자

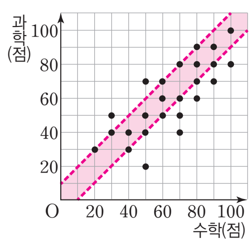
1 (1) 1단계 선수 A: 중앙값은 67회이고,
사분위수 범위는 $79-52=27$(회)이다.

2단계 선수 B: 중앙값은 71회이고,
사분위수 범위는 $81-57=24$(회)이다.

(2) 3단계 선수 B의 기록이 선수 A의 기록에 비해 범위, 사분위수 범위가 더 작고, 중앙값은 더 크므로 선수 B가 대표로 더 적절하다.

채점 기준	
1단계	선수 A의 기록의 중앙값, 사분위수 범위 각각 구하기 ··· 30 %
2단계	선수 B의 기록의 중앙값, 사분위수 범위 각각 구하기 ··· 30 %
3단계	대표 선수로 누가 더 적절한지 말하고, 그 이유 설명하기 ··· 40 %

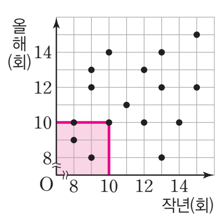
2 1단계 두 과목의 점수의 차가 10점 미만인 학생은 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 제외)에 속하므로 6명이다.



2단계 $\therefore \dfrac{6}{25}\times100=24(\%)$

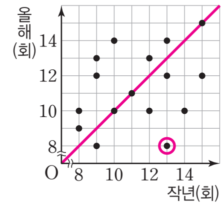
채점 기준	
1단계	두 과목의 점수의 차가 10점 미만인 학생 수 구하기 ··· 60 %
2단계	두 과목의 점수의 차가 10점 미만인 학생이 전체의 몇 %인지 구하기 ··· 40 %

3 1단계 작년과 올해 모두 영화를 10회 이하 관람한 회원은 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하므로 4명이다.



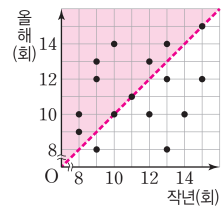
$\therefore a=4$

2단계 작년과 올해에 영화를 관람한 횟수의 차가 가장 큰 회원을 나타내는 점은 오른쪽 그림의 대각선에서 가장 멀리 떨어져 있는 점이므로 작년에 13회, 올해에 8회 관람하였다.



$\therefore b=13$

3단계 작년보다 올해에 영화를 관람한 횟수가 더 많은 회원은 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 제외)에 속하므로 7명이다.



$\therefore \dfrac{7}{16}\times100=43.75(\%)$

$\therefore c=43.75$

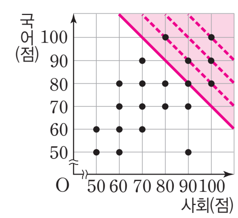
채점 기준	
1단계	a의 값 구하기 ··· 30 %
2단계	b의 값 구하기 ··· 30 %
3단계	c의 값 구하기 ··· 40 %

4 1단계 전체 학생이 20명이므로 상위 30 % 이내에 드는 학생은

$20\times\dfrac{30}{100}=6$(명)

이므로 두 과목 점수의 평균, 즉 합이 높은 6명의 학생은 보충 수업을 받지 않는다.

2단계 두 과목 점수의 합이 높은 6명의 학생은 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속한다. 이때 6번째로 높은 학생의 두 과목 점수의 합이 170점이므로 두 과목 점수의 합이 170점 이상이어야 보충 수업을 받지 않는다.



3단계 따라서 보충 수업을 받지 않으려면 두 과목 점수의 평균이 최소 $\dfrac{170}{2}=85$(점)이어야 한다.

채점 기준	
1단계	보충 수업을 받지 않는 학생 수 구하기 ··· 30 %
2단계	보충 수업을 받지 않기 위한 두 과목 점수의 합 구하기 ··· 40 %
3단계	보충 수업을 받지 않으려면 두 과목 점수의 평균이 최소 몇 점이어야 하는지 구하기 ··· 30 %

MEMO

MEMO

정답만 모아

스피드 체크

1. 삼각비

01 삼각비

유형 1 P. 6~7

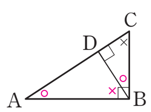
1 (1) $\frac{3}{5}$, $\frac{4}{5}$, $\frac{3}{4}$ (2) $\frac{2\sqrt{5}}{5}$, $\frac{\sqrt{5}}{5}$, 2 (3) $\frac{4}{5}$, $\frac{3}{5}$, $\frac{4}{3}$
(4) $\frac{\sqrt{5}}{3}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{\sqrt{5}}{2}$ (5) $\frac{15}{17}$, $\frac{8}{17}$, $\frac{15}{8}$ (6) $\frac{3}{5}$, $\frac{4}{5}$, $\frac{3}{4}$

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

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

유형 2 P. 8

1



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

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

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

쌍둥이 기출문제 P. 9

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

02 삼각비의 값

유형 3 P. 10~11

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

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

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

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

5 2

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

유형 4 P. 12

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

2 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) ○ (5) × (6) ×

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

유형 5 P. 13

1 ㄴ, ㄷ, ㅁ

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

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

4 $\tan 45°$, $\cos 30°$, $\sin 45°$, $\cos 60°$, $\tan 0°$

5 (1) ○ (2) ○ (3) ○ (4) ○ (5) ×

유형 6 P. 14

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

2 (1) $50°$ (2) $52°$ (3) $49°$

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

4 (1) $48°$ (2) $2°$

쌍둥이 기출문제 P. 15~17

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

단원 마무리 P. 18~19

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

2. 삼각비의 활용

01 길이 구하기

유형 1 P. 22

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

유형 2 P. 23

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

유형 3 P. 24

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

쌍둥이 기출문제 P. 25~26

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

02 넓이 구하기

유형 4 P. 27

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

유형 5 P. 28

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

쌍둥이 기출문제 P. 29

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

단원 마무리 P. 30~31

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

3. 원과 직선

01 원의 현

유형 1 P. 34~35

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

한 걸음 더 연습 P. 35

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

유형 2 P. 36

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

쌍둥이 기출문제 P. 37~39

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

02 원의 접선

유형 3 P. 40~41

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

한 걸음 더 연습 P. 41

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

쌍둥이 기출문제 P. 42~43

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

유형 4 P. 44

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

유형 5 P. 45~46

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

쌍둥이 기출문제 P. 47~48

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

단원 마무리 P. 49~51

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

4. 원주각

01 원주각

유형 1 P. 54

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

유형 2 P. 55

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

유형 3 P. 56

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

쌍둥이 기출문제 P. 57~59

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

02 원에 내접하는 사각형

유형 4 P. 60

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

유형 5 P. 61

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

한 걸음 더 연습 P. 62

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

유형 6 P. 63

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

쌍둥이 기출문제 P. 64~66

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

03 원의 접선과 현이 이루는 각

유형 7 P. 67~68

1 (1) $60°$ (2) $80°$ (3) $70°$ (4) $65°$
2 (1) $\angle x=50°$, $\angle y=100°$ (2) $\angle x=64°$, $\angle y=64°$
3 (1) $\angle x=45°$, $\angle y=55°$ (2) $\angle x=41°$, $\angle y=83°$
4 90, BTQ, 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) $\angle x=115°$, $\angle y=40°$
6 (1) $74°$ (2) $58°$

유형 8 P. 69

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

쌍둥이 기출문제 P. 70~71

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

단원 마무리 P. 72~73

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

5. 산포도

01 산포도

유형 1 P. 76

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

유형 2 P. 77~78

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

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

❸ 140 ❹ 28 ❺ $2\sqrt{7}$
(2) ❶ 19
❷

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

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

한 걸음 더 연습 P. 78

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

유형 3 P. 79

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

쌍둥이 기출문제 P. 80~82

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

단원 마무리 P. 83

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

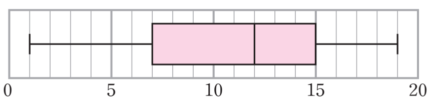
6. 상자그림과 산점도

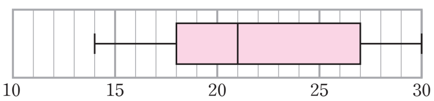
01 상자그림

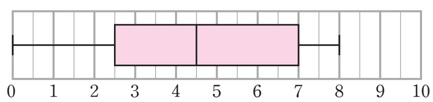
유형 1 P. 86

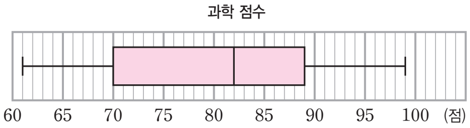
1 73, 77, 82, 84, 86, 87, 89, 91, 92
(1) 73 cm (2) 92 cm (3) 86 cm (4) 79.5 cm
(5) 90 cm (6) 19 cm (7) 10.5 cm
2 26, 38, 38, 42, 43, 45, 49, 53, 54, 55, 55, 62
(1) 26점 (2) 62점 (3) 47점 (4) 40점 (5) 54.5점
(6) 36점 (7) 14.5점

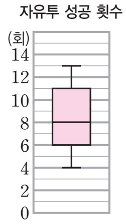
유형 2 P. 87

1 (1)


(2)


(3)


2 (1) 61점, 70점, 82점, 89점, 99점 /


(2) 4회, 6회, 8회, 11회, 13회 /


유형 3 P. 88

1 (1) 127 (2) 157 (3) 14 (4) 50 (5) 50 (6) 147
(7) ㉢ (8) ㉣
2 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) × (5) × (6) ○

쌍둥이 기출문제 P. 89

1 ⑤ 2 39.5 3 230 g 4 500 kcal
5 ㄱ, ㄷ 6 ④

02 산점도와 상관관계

유형 4 P. 90

1 (1) 스마트폰: 2시간, 수면: 10시간 (2) 8시간 (3) 2시간 (4) 3명 (5) 4명 (6) 4명
2 (1) 3명 (2) 4명 (3) 20%
3 (1) 5명 (2) $\frac{1}{2}$ (3) 8점

유형 5 P. 91

1 (1) ㄱ, ㄹ (2) ㄷ, ㅁ (3) ㄹ (4) ㅁ (5) ㄴ, ㅂ
2 (1) 양 (2) 없다 (3) 음 (4) 양 (5) 음
3 (1) 양의 상관관계 (2) E (3) A

쌍둥이 기출문제 P. 92~93

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

단원 마무리 P. 94~95

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

01 삼각비

유형 1 P. 6~7

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

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

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

1 (1) $\sin A=\frac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\frac{6}{10}=\frac{3}{5}$

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

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

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

$\cos C=\frac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\frac{1}{\sqrt{5}}=\frac{\sqrt{5}}{5}$

$\tan C=\frac{\overline{AB}}{\overline{BC}}=\frac{2}{1}=2$

(3) $\overline{BC}=\sqrt{5^2-3^2}=4$이므로

$\sin A=\frac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\frac{4}{5}$

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

$\tan A=\frac{\overline{BC}}{\overline{AB}}=\frac{4}{3}$

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

$\sin C=\frac{\overline{AB}}{\overline{AC}}=\frac{\sqrt{5}}{3}$

$\cos C=\frac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\frac{2}{3}$

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

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

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

$\cos A=\frac{\overline{AB}}{\overline{AC}}=\frac{8}{17}$

$\tan A=\frac{\overline{BC}}{\overline{AB}}=\frac{15}{8}$

(6) $\overline{BC}=\sqrt{12^2+9^2}=15$이므로

$\sin B=\frac{\overline{AC}}{\overline{BC}}=\frac{9}{15}=\frac{3}{5}$

$\cos B=\frac{\overline{AB}}{\overline{BC}}=\frac{12}{15}=\frac{4}{5}$

$\tan B=\frac{\overline{AC}}{\overline{AB}}=\frac{9}{12}=\frac{3}{4}$

2 (1) $\sin A=\frac{\overline{BC}}{8}=\frac{\sqrt{5}}{4}$이므로 $\overline{BC}=2\sqrt{5}$

$\therefore\ \overline{AB}=\sqrt{8^2-(2\sqrt{5})^2}=2\sqrt{11}$

(2) $\tan A=\frac{2}{\overline{AB}}=\frac{1}{2}$이므로 $\overline{AB}=4$

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

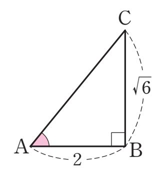
(3) $\cos B=\frac{\overline{AB}}{6}=\frac{5}{6}$이므로 $\overline{AB}=5$

$\therefore\ \overline{AC}=\sqrt{6^2-5^2}=\sqrt{11}$

(4) $\tan A=\frac{10}{\overline{AB}}=\sqrt{5}$이므로 $\overline{AB}=2\sqrt{5}$

$\therefore\ \overline{AC}=\sqrt{10^2+(2\sqrt{5})^2}=2\sqrt{30}$

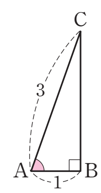
3 (3) $\tan A=\frac{\sqrt{6}}{2}$이므로 오른쪽 그림과 같은 직각삼각형 ABC를 생각할 수 있다.



이때 $\overline{AC}=\sqrt{2^2+(\sqrt{6})^2}=\sqrt{10}$이므로

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

(4) $\cos A=\frac{1}{3}$이므로 오른쪽 그림과 같은 직각삼각형 ABC를 생각할 수 있다.

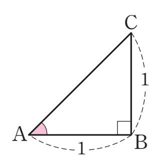


이때 $\overline{BC}=\sqrt{3^2-1^2}=2\sqrt{2}$이므로

$\sin A=\frac{2\sqrt{2}}{3}$, $\tan A=\frac{2\sqrt{2}}{1}=2\sqrt{2}$

$\therefore\ \sin A+\tan A=\frac{2\sqrt{2}}{3}+2\sqrt{2}=\frac{8\sqrt{2}}{3}$

(5) $\tan A=1$이므로 오른쪽 그림과 같은 직각삼각형 ABC를 생각할 수 있다.

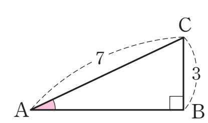


이때 $\overline{AC}=\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}$이므로

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

$\therefore\ \cos A-\sin A=\frac{\sqrt{2}}{2}-\frac{\sqrt{2}}{2}=0$

(6) $\sin A=\frac{3}{7}$이므로 오른쪽 그림과 같은 직각삼각형 ABC를 생각할 수 있다.

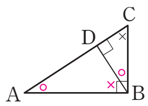


이때 $\overline{AB}=\sqrt{7^2-3^2}=2\sqrt{10}$이므로

$\cos A=\frac{2\sqrt{10}}{7}$, $\tan A=\frac{3}{2\sqrt{10}}=\frac{3\sqrt{10}}{20}$

$\therefore\ \cos A\times\tan A=\frac{2\sqrt{10}}{7}\times\frac{3\sqrt{10}}{20}=\frac{3}{7}$

유형 2 P. 8

1 

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

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

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

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

$$\sin x = \sin C = \frac{\overline{AB}}{\overline{BC}} = \frac{5}{13}$$
$$\cos x = \cos C = \frac{\overline{AC}}{\overline{BC}} = \frac{12}{13}$$
$$\tan x = \tan C = \frac{\overline{AB}}{\overline{AC}} = \frac{5}{12}$$

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

$$\cos y = \cos B = \frac{\overline{AB}}{\overline{BC}} = \frac{5}{13}$$
$$\tan y = \tan B = \frac{\overline{AC}}{\overline{AB}} = \frac{12}{5}$$

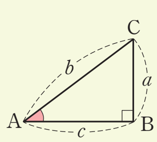
3 (1) $\triangle ABC \backsim \triangle EBD$ (AA 닮음)이므로
$\angle BDE = \angle BCA$
(2) $\triangle ABC$에서 $\overline{BC}=\sqrt{4^2+3^2}=5$이므로

$$\sin x = \sin C = \frac{\overline{AB}}{\overline{BC}} = \frac{4}{5}$$
$$\cos x = \cos C = \frac{\overline{AC}}{\overline{BC}} = \frac{3}{5}$$
$$\tan x = \tan C = \frac{\overline{AB}}{\overline{AC}} = \frac{4}{3}$$

쌍둥이 기출문제 P. 9

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

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



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

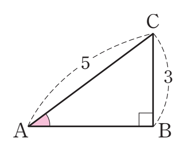
2 $\overline{AB}=\sqrt{3^2-(\sqrt{2})^2}=\sqrt{7}$이므로
① $\sin A = \frac{\overline{BC}}{\overline{AC}} = \frac{\sqrt{2}}{3}$ ② $\cos A = \frac{\overline{AB}}{\overline{AC}} = \frac{\sqrt{7}}{3}$
③ $\tan A = \frac{\overline{BC}}{\overline{AB}} = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{7}} = \frac{\sqrt{14}}{7}$ ④ $\cos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

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

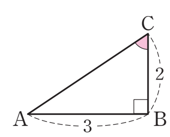
4 $\sin B = \frac{\overline{AC}}{6} = \frac{\sqrt{5}}{3}$이므로 $\overline{AC}=2\sqrt{5}$(cm)
$\therefore \overline{BC}=\sqrt{6^2-(2\sqrt{5})^2}=4$(cm)
$\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2}\times 4 \times 2\sqrt{5} = 4\sqrt{5}$(cm^2)

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

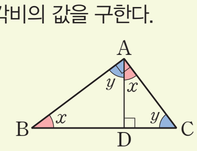
5 $\sin A = \frac{3}{5}$이므로 오른쪽 그림과 같은 직각삼각형 ABC를 생각할 수 있다.
이때 $\overline{AB}=\sqrt{5^2-3^2}=4$이므로
$\cos A = \frac{4}{5}$



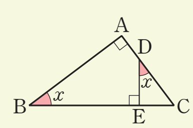
6 $\tan A = \frac{2}{3}$이므로 오른쪽 그림과 같은 직각삼각형 ABC를 생각할 수 있다.
이때 $\overline{AC}=\sqrt{3^2+2^2}=\sqrt{13}$이므로
$\cos C = \frac{2}{\sqrt{13}} = \frac{2\sqrt{13}}{13}$



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



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



$\triangle ABC \backsim \triangle EDC$

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

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

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

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

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

$\angle BAC=\angle DBC=x$

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

$\angle ACB=\angle ABD=y$

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

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

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

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

02 삼각비의 값

유형 3 P. 10~11

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

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

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

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

5 2

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

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

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

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

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

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

(6) $\sin 30^\circ-\sqrt{3}\tan 30^\circ-\cos 60^\circ$

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

$=\dfrac{1}{2}-1-\dfrac{1}{2}=-1$

(7) $\sqrt{3}\sin 60^\circ\times\cos 60^\circ+\cos 30^\circ\times\tan 30^\circ$

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

(8) $\sin^2 30^\circ+\tan 30^\circ\times\tan 60^\circ+\cos^2 45^\circ$

$=\left(\dfrac{1}{2}\right)^2+\dfrac{\sqrt{3}}{3}\times\sqrt{3}+\left(\dfrac{\sqrt{2}}{2}\right)^2=\dfrac{1}{4}+1+\dfrac{1}{2}=\dfrac{7}{4}$

(9) $(\sin 30^\circ+\cos 30^\circ)(\sin 60^\circ-\cos 60^\circ)$

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

$=\left(\dfrac{\sqrt{3}}{2}\right)^2-\left(\dfrac{1}{2}\right)^2=\dfrac{3}{4}-\dfrac{1}{4}=\dfrac{1}{2}$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

4 (1) △ACD에서

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

(2) △ABD에서

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

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

5 $\tan a=$(직선의 기울기)$=2$

6 (1) (직선의 기울기)$=\tan 45^\circ=1$

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

유형 4 P. 12

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

2 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) ○ (5) × (6) ×

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

1 (1), (2) △ABC에서

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

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

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

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

(3) △ADE에서

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

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

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

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

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

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

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

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

3 △AOB에서

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

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

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

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

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

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

유형 5 P. 13

1 ㄴ, ㄷ, ㅁ

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

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

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

5 (1) ○ (2) ○ (3) ○ (4) ○ (5) ×

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

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

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

따라서 삼각비의 값이 1인 것은 ㄴ, ㄷ, ㅁ이다.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

유형 6 P. 14

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

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

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

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

쌍둥이 기출문제 P. 15~17

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

[1~4] 30°, 45°, 60°의 삼각비의 값

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

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

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

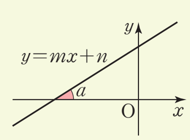
3 △ABD에서
$\sin 60°=\frac{x}{8}=\frac{\sqrt{3}}{2}$ $\quad\therefore x=4\sqrt{3}$
△ADC에서
$\sin 45°=\frac{4\sqrt{3}}{y}=\frac{\sqrt{2}}{2}$ $\quad\therefore y=4\sqrt{6}$
$\therefore x+y=4\sqrt{3}+4\sqrt{6}$

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

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

[5~6] 직선의 기울기와 삼각비

직선 $y=mx+n\,(m>0)$이 x축과 이루는 예각의 크기가 a일 때
⇨ (직선의 기울기)$=m=\tan a$



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

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

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

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

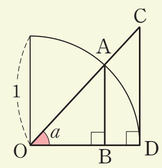
$\therefore a+b=\frac{\sqrt{3}}{3}+\sqrt{3}=\frac{4\sqrt{3}}{3}$

[7~10] 사분원을 이용한 예각의 삼각비의 값

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

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

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



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

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

즉, $y=z$

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

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

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

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

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

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

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

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

따라서 옳은 것은 ④이다.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

따라서 옳은 것은 ④이다.

[11~12] 0°, 90°의 삼각비의 값

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

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

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

③ $\sin 90°\times\cos 0°=1\times1=1$

④ $\cos 90°\times\sin 0°=0\times0=0$

⑤ $\tan 45°\times\sin 90°=1\times1=1$

따라서 그 값이 나머지 넷과 다른 하나는 ④이다.

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

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

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

$=1-3=-2$

[13~14] 삼각비의 값의 대소 관계

a의 크기가 0°에서 90°까지 증가하면

(1) $\sin a$의 값은 0에서 1까지 증가한다.

(2) $\cos a$의 값은 1에서 0까지 감소한다.

(3) $\tan a$의 값은 0에서부터 한없이 증가한다.

13 1단계 $\tan 0°=0$, $\sin 90°=1$

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

$\tan 0°=0<\sin 20°<\cos 20°<\sin 90°=1$

3단계 따라서 삼각비의 값을 작은 것부터 차례로 나열하면

ㄷ, ㄴ, ㄱ, ㄹ이다.

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

14 ①, ② A의 크기가 커질수록 $\sin A$의 값도 커지므로

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

③ A의 크기가 커질수록 $\tan A$의 값도 커지므로

$1=\tan 45°<\tan 50°$

④, ⑤ A의 크기가 커질수록 $\cos A$의 값은 작아지므로

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

따라서 삼각비의 값이 가장 큰 것은 ③이다.

[15~18] 삼각비의 표를 이용한 삼각비의 값
삼각비의 표에서 삼각비의 값은 각도의 가로줄과 삼각비의 세로줄이 만나는 칸에 적혀 있는 수이다.

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

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

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

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

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

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

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

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

단원 마무리 P. 18~19

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

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

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

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

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

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

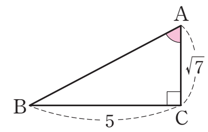
⑤ $\tan C=\frac{\overline{AB}}{\overline{BC}}=\frac{\sqrt{2}}{2}$

따라서 옳은 것은 ⑤이다.

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

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

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



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

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

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

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

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

$\angle ACB=\angle ABH=x$

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

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

6 1단계 $\triangle ACD$에서

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

2단계 $\triangle ABC$에서

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

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

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

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

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

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

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

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

③ $\tan 0^\circ+\sin 90^\circ=0+1=1$

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

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

따라서 옳지 않은 것은 ②, ⑤이다.

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

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

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

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

01 길이 구하기

유형 1 P. 22

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

(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 $11.8\,\mathrm{m}$

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

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

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

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

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

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

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

x의 값을 반올림하여 소수점 아래 첫째 자리까지 구하면 6.4이다.

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

y의 값을 반올림하여 소수점 아래 첫째 자리까지 구하면 7.7이다.

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

x의 값을 반올림하여 소수점 아래 첫째 자리까지 구하면 31.1이다.

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

y의 값을 반올림하여 소수점 아래 첫째 자리까지 구하면 23.8이다.

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

유형 2 P. 23

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

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

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

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

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

△ABH에서

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

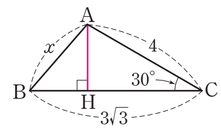
$\overline{BH}=8\cos \boxed{60}^\circ=8\times\dfrac{1}{2}=\boxed{4}$

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

❸ 따라서 △AHC에서

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

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



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

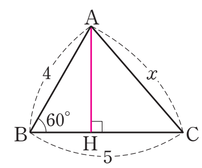
$\overline{CH}=4\cos 30^\circ=4\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}=2\sqrt{3}$

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

따라서 △ABH에서

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

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

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

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

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

△BCH에서

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

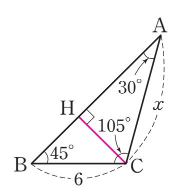
❸ 따라서 △AHC에서

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

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

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

△BCH에서



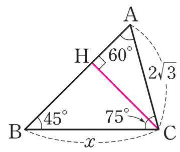
$\overline{CH}=6\sin 45^\circ=6\times\dfrac{\sqrt{2}}{2}=3\sqrt{2}$

따라서 △AHC에서

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

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

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



△AHC에서

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

따라서 △BCH에서

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

유형 3 P. 24

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

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

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

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

1 ❶ △ABH에서

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

❷ △AHC에서

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

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

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

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

2 (1) △ABH에서

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

△AHC에서

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

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

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

(2) △ABH에서

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

△AHC에서

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

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

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

3 ❶ △ABH에서

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

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

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

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

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

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

4 (1) △ABH에서

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

△ACH에서

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

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

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

(2) △ABH에서

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

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

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

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

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

쌍둥이 기출문제 P. 25~26

1 ① **2** ②, ③ **3** $5.26\,\text{m}$ **4** $7\,\text{m}$ **5** $\sqrt{34}\,\text{cm}$

6 $3\sqrt{21}\,\text{m}$ **7** ⑤ **8** $40\sqrt{6}\,\text{m}$

9 $3(\sqrt{3}-1)$ **10** $10(3-\sqrt{3})\,\text{m}$

11 $6(3+\sqrt{3})$ **12** $2(\sqrt{3}+1)\,\text{m}$

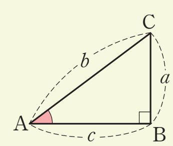
[1~4] 직각삼각형의 변의 길이

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

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

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

따라서 옳은 것은 ①이다.

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

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

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

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

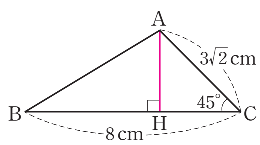
4 $\overline{BC}=15\tan 20^\circ=15\times 0.36=5.4(\text{m})$

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

[5~8] 일반 삼각형의 변의 길이

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

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



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

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

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

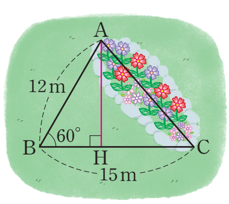
3단계 $\therefore\ \overline{BH}=\overline{BC}-\overline{CH}=8-3=5(\text{cm})$

4단계 따라서 △ABH에서

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

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

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



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

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

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

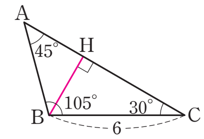
$\therefore\ \overline{CH}=\overline{BC}-\overline{BH}=15-6=9(\text{m})$

따라서 △AHC에서

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

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

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



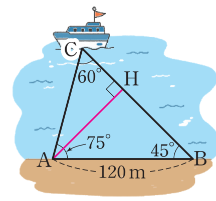
$\overline{BH}=6\sin 30^\circ=6\times\dfrac{1}{2}=3$

따라서 △ABH에서

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

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

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



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

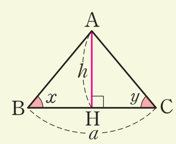
$=120\times\dfrac{\sqrt{2}}{2}=60\sqrt{2}(\text{m})$

따라서 △AHC에서

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

[9~12] 삼각형의 높이

(1) 밑변의 양 끝 각이 모두 예각

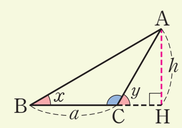


❶ $\overline{BH}=\dfrac{h}{\tan x}$

❷ $\overline{CH}=\dfrac{h}{\tan y}$

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

(2) 밑변의 양 끝 각 중 한 각이 둔각



❶ $\overline{BH}=\dfrac{h}{\tan x}$

❷ $\overline{CH}=\dfrac{h}{\tan y}$

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

9 $\overline{AH}=h$라고 하면

△ABH에서

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

△AHC에서

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

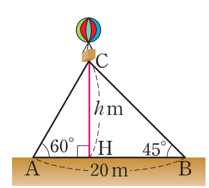
이때 $\overline{BC}=\overline{BH}+\overline{CH}$이므로 $6=\sqrt{3}h+h$

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

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

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

△CAH에서



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

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

$\triangle$CHB에서

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

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

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

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

11 $\overline{AH}=h$라고 하면

$\triangle$ABH에서

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

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

$\overline{CH}=\dfrac{h}{\tan 60^\circ}=h\div\sqrt{3}=h\times\dfrac{1}{\sqrt{3}}=\dfrac{\sqrt{3}}{3}h$

이때 $\overline{BC}=\overline{BH}-\overline{CH}$이므로 $12=h-\dfrac{\sqrt{3}}{3}h$

$\dfrac{3-\sqrt{3}}{3}h=12 \qquad \therefore\ h=12\times\dfrac{3}{3-\sqrt{3}}=6(3+\sqrt{3})$

따라서 $\overline{AH}$의 길이는 $6(3+\sqrt{3})$이다.

12 1단계 $\overline{CH}=h$ m라고 하면

$\triangle$CAH에서

$\overline{AH}=\dfrac{h}{\tan 30^\circ}=h\div\dfrac{\sqrt{3}}{3}=h\times\dfrac{3}{\sqrt{3}}=\sqrt{3}h(\mathrm{m})$

2단계 $\triangle$CBH에서

$\overline{BH}=\dfrac{h}{\tan 45^\circ}=h\div 1=h(\mathrm{m})$

3단계 이때 $\overline{AB}=\overline{AH}-\overline{BH}$이므로 $4=\sqrt{3}h-h$

$(\sqrt{3}-1)h=4 \qquad \therefore\ h=\dfrac{4}{\sqrt{3}-1}=2(\sqrt{3}+1)$

따라서 가로등의 높이 $\overline{CH}$는 $2(\sqrt{3}+1)$ m이다.

채점 기준		
1단계	$\overline{AH}$의 길이를 $\overline{CH}$의 길이를 사용하여 나타내기	… 30 %
2단계	$\overline{BH}$의 길이를 $\overline{CH}$의 길이를 사용하여 나타내기	… 30 %
3단계	가로등의 높이 $\overline{CH}$ 구하기	… 40 %

02 넓이 구하기

유형 4 P. 27

1 (1) $6\sqrt{2}$ (2) $6\sqrt{6}$ (3) $\dfrac{35\sqrt{3}}{2}$ (4) 8

2 (1) 14 (2) 150° **3** (1) 7 (2) $\dfrac{23\sqrt{3}}{4}$

1 (1) $\triangle ABC=\dfrac{1}{2}\times4\times6\times\sin 45^\circ$

$=\dfrac{1}{2}\times4\times6\times\dfrac{\sqrt{2}}{2}=6\sqrt{2}$

(2) $\triangle ABC=\dfrac{1}{2}\times6\sqrt{2}\times4\sqrt{3}\times\sin 30^\circ$

$=\dfrac{1}{2}\times6\sqrt{2}\times4\sqrt{3}\times\dfrac{1}{2}=6\sqrt{6}$

(3) $\triangle ABC=\dfrac{1}{2}\times14\times5\times\sin(180^\circ-120^\circ)$

$=\dfrac{1}{2}\times14\times5\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}=\dfrac{35\sqrt{3}}{2}$

(4) $\triangle ABC=\dfrac{1}{2}\times8\times2\sqrt{2}\times\sin(180^\circ-135^\circ)$

$=\dfrac{1}{2}\times8\times2\sqrt{2}\times\dfrac{\sqrt{2}}{2}=8$

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

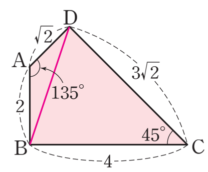
$40\sin(180^\circ-B)=20$

$\sin(180^\circ-B)=\dfrac{1}{2}$

이때 $\sin 30^\circ=\dfrac{1}{2}$이므로 $180^\circ-\angle B=30^\circ$

$\therefore\ \angle B=150^\circ$

3 (1) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$를 그으면



$\square ABCD$

$=\triangle ABD+\triangle BCD$

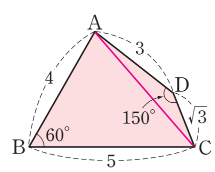
$=\dfrac{1}{2}\times\sqrt{2}\times2\times\sin(180^\circ-135^\circ)$

$\quad+\dfrac{1}{2}\times3\sqrt{2}\times4\times\sin 45^\circ$

$=\dfrac{1}{2}\times\sqrt{2}\times2\times\dfrac{\sqrt{2}}{2}+\dfrac{1}{2}\times3\sqrt{2}\times4\times\dfrac{\sqrt{2}}{2}$

$=1+6=7$

(2) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면



$\square ABCD$

$=\triangle ABC+\triangle ACD$

$=\dfrac{1}{2}\times4\times5\times\sin 60^\circ$

$\quad+\dfrac{1}{2}\times3\times\sqrt{3}\times\sin(180^\circ-150^\circ)$

$=\dfrac{1}{2}\times4\times5\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}+\dfrac{1}{2}\times3\times\sqrt{3}\times\dfrac{1}{2}$

$=5\sqrt{3}+\dfrac{3\sqrt{3}}{4}=\dfrac{23\sqrt{3}}{4}$

유형 5 P. 28

1 (1) $12\sqrt{3}$ (2) $54\sqrt{2}$ (3) $35\sqrt{3}$ 2 45°
3 (1) $18\sqrt{3}$ (2) $5\sqrt{2}$ (3) 16 4 45°

1 (1) $\square ABCD=4\times6\times\sin 60^\circ$

$=4\times6\times\frac{\sqrt{3}}{2}=12\sqrt{3}$

(2) $\overline{AB}=\overline{CD}=9$이므로

$\square ABCD=9\times12\times\sin 45^\circ$

$=9\times12\times\frac{\sqrt{2}}{2}=54\sqrt{2}$

(3) $\overline{AD}=\overline{BC}=14$이므로

$\square ABCD=5\times14\times\sin(180^\circ-120^\circ)$

$=5\times14\times\frac{\sqrt{3}}{2}=35\sqrt{3}$

다른 풀이

$\angle B=180^\circ-120^\circ=60^\circ$이므로

$\square ABCD=5\times14\times\sin 60^\circ$

$=5\times14\times\frac{\sqrt{3}}{2}=35\sqrt{3}$

2 $\square ABCD=4\sqrt{2}\times7\times\sin x=28$에서

$28\sqrt{2}\sin x=28$, $\sin x=\frac{\sqrt{2}}{2}$

이때 $0^\circ<x<90^\circ$이므로 $x=45^\circ$

3 (1) $\square ABCD=\frac{1}{2}\times6\times12\times\sin 60^\circ$

$=\frac{1}{2}\times6\times12\times\frac{\sqrt{3}}{2}=18\sqrt{3}$

(2) $\square ABCD=\frac{1}{2}\times5\times4\times\sin(180^\circ-135^\circ)$

$=\frac{1}{2}\times5\times4\times\frac{\sqrt{2}}{2}=5\sqrt{2}$

(3) $\square ABCD=\frac{1}{2}\times8\times8\times\sin(180^\circ-150^\circ)$

$=\frac{1}{2}\times8\times8\times\frac{1}{2}=16$

4 $\square ABCD=\frac{1}{2}\times10\times12\times\sin x=30\sqrt{2}$에서

$60\sin x=30\sqrt{2}$, $\sin x=\frac{\sqrt{2}}{2}$

이때 $0^\circ<x<90^\circ$이므로 $x=45^\circ$

쌍둥이 기출문제 P. 29

1 $24\sqrt{2}\,\text{cm}^2$ 2 ② 3 $25\sqrt{3}\,\text{cm}^2$
4 ④ 5 $24\,\text{cm}^2$ 6 $6\sqrt{2}$ 7 $52\sqrt{2}$ 8 60°

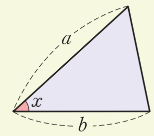
[1~2] 삼각형의 넓이

(1) x가 예각일 때

⇨ (넓이)$=\frac{1}{2}ab\sin x$

(2) x가 둔각일 때

⇨ (넓이)$=\frac{1}{2}ab\sin(180^\circ-x)$



1 $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times8\times12\times\sin(180^\circ-135^\circ)$

$=\frac{1}{2}\times8\times12\times\frac{\sqrt{2}}{2}=24\sqrt{2}(\text{cm}^2)$

2 $\triangle ABC$는 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이므로

$\angle C=\angle B=75^\circ$

따라서 $\angle A=180^\circ-(75^\circ+75^\circ)=30^\circ$이므로

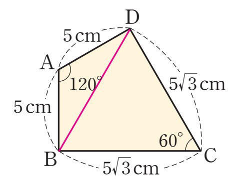
$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times6\times6\times\sin 30^\circ$

$=\frac{1}{2}\times6\times6\times\frac{1}{2}=9(\text{cm}^2)$

[3~4] 다각형의 넓이

보조선을 그어 여러 개의 삼각형으로 나눈 후, 각각의 삼각형의 넓이를 구하여 더한다.

3 1단계 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$를 그으면



$\triangle ABD$

$=\frac{1}{2}\times5\times5$

$\times\sin(180^\circ-120^\circ)$

$=\frac{1}{2}\times5\times5\times\frac{\sqrt{3}}{2}=\frac{25\sqrt{3}}{4}(\text{cm}^2)$

2단계 $\triangle BCD=\frac{1}{2}\times5\sqrt{3}\times5\sqrt{3}\times\sin 60^\circ$

$=\frac{1}{2}\times5\sqrt{3}\times5\sqrt{3}\times\frac{\sqrt{3}}{2}=\frac{75\sqrt{3}}{4}(\text{cm}^2)$

3단계 $\therefore \square ABCD=\triangle ABD+\triangle BCD$

$=\frac{25\sqrt{3}}{4}+\frac{75\sqrt{3}}{4}=25\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

채점 기준		
1단계	△ABD의 넓이 구하기	··· 40 %
2단계	△BCD의 넓이 구하기	··· 40 %
3단계	□ABCD의 넓이 구하기	··· 20 %

4 $\triangle ABC$에서 $\angle ACB=180^\circ-(45^\circ+90^\circ)=45^\circ$이므로

$\overline{AB}=\overline{BC}=12\,\text{cm}$

$\overline{AC}=\frac{12}{\sin 45^\circ}=12\div\frac{\sqrt{2}}{2}=12\times\frac{2}{\sqrt{2}}=12\sqrt{2}(\text{cm})$

$\therefore \square ABCD=\triangle ABC+\triangle ACD$

$=\frac{1}{2}\times12\times12+\frac{1}{2}\times12\sqrt{2}\times6\times\sin 60^\circ$

$=72+\frac{1}{2}\times12\sqrt{2}\times6\times\frac{\sqrt{3}}{2}$

$=72+18\sqrt{6}(\text{cm}^2)$

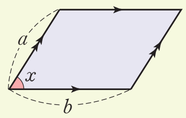
[5~6] 평행사변형의 넓이

(1) x가 예각일 때

⇨ (넓이)$=ab\sin x$

(2) x가 둔각일 때

⇨ (넓이)$=ab\sin(180°-x)$



5 $\square ABCD=6\times8\times\sin(180°-150°)$

$=6\times8\times\frac{1}{2}=24(\text{cm}^2)$

6 $\square ABCD=7\times\overline{BC}\times\sin45°=42$에서

$7\times\overline{BC}\times\frac{\sqrt{2}}{2}=42$, $\frac{7\sqrt{2}}{2}\overline{BC}=42$

$\therefore\ \overline{BC}=6\sqrt{2}$

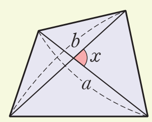
[7~8] 사각형의 넓이

(1) x가 예각일 때

⇨ (넓이)$=\frac{1}{2}ab\sin x$

(2) x가 둔각일 때

⇨ (넓이)$=\frac{1}{2}ab\sin(180°-x)$



7 $\square ABCD=\frac{1}{2}\times13\times16\times\sin(180°-135°)$

$=\frac{1}{2}\times13\times16\times\frac{\sqrt{2}}{2}=52\sqrt{2}$

8 $\square ABCD=\frac{1}{2}\times6\times8\times\sin x=12\sqrt{3}$에서

$24\sin x=12\sqrt{3}$, $\sin x=\frac{\sqrt{3}}{2}$

이때 $0°<x<90°$이므로 $x=60°$

단원 마무리 P. 30~31

1 ③, ⑤ **2** 2.882 m **3** $2\sqrt{7}$ **4** ⑤
5 $50\sqrt{3}$ m **6** ③ **7** $8\sqrt{3}+6\sqrt{6}$
8 $18\sqrt{3}\text{ cm}^2$ **9** $4\sqrt{2}$

1 $\angle A=180°-(37°+90°)=53°$이므로

$\overline{AC}=5\tan37°=\frac{5}{\tan53°}$

따라서 $\overline{AC}$의 길이를 나타내는 것은 ③, ⑤이다.

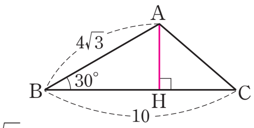
2 $\overline{AB}=1.8\tan26°=1.8\times0.49=0.882(\text{m})$

$\overline{AC}=\frac{1.8}{\cos26°}=1.8\div0.9=2(\text{m})$

따라서 부러지기 전의 나무의 높이는

$\overline{AB}+\overline{AC}=0.882+2=2.882(\text{m})$

3 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라고 하면 △ABH에서



$\overline{AH}=4\sqrt{3}\sin30°=4\sqrt{3}\times\frac{1}{2}=2\sqrt{3}$

$\overline{BH}=4\sqrt{3}\cos30°=4\sqrt{3}\times\frac{\sqrt{3}}{2}=6$

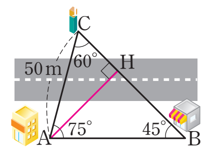
$\therefore\ \overline{CH}=\overline{BC}-\overline{BH}=10-6=4$

따라서 △AHC에서

$\overline{AC}=\sqrt{4^2+(2\sqrt{3})^2}=2\sqrt{7}$

4 $\angle C=180°-(75°+45°)=60°$

오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라고 하면 △CAH에서



$\overline{AH}=50\sin60°$

$=50\times\frac{\sqrt{3}}{2}=25\sqrt{3}(\text{m})$

따라서 △ABH에서

$\overline{AB}=\frac{25\sqrt{3}}{\sin45°}=25\sqrt{3}\div\frac{\sqrt{2}}{2}=25\sqrt{3}\times\frac{2}{\sqrt{2}}=25\sqrt{6}(\text{m})$

5 $\overline{CH}=h$ m라고 하면

△AHC에서

$\overline{AH}=\frac{h}{\tan30°}=h\div\frac{\sqrt{3}}{3}=h\times\frac{3}{\sqrt{3}}=\sqrt{3}h(\text{m})$

△BHC에서

$\overline{BH}=\frac{h}{\tan60°}=h\div\sqrt{3}=h\times\frac{1}{\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{3}}{3}h(\text{m})$

이때 $\overline{AB}=\overline{AH}-\overline{BH}$이므로 $100=\sqrt{3}h-\frac{\sqrt{3}}{3}h$

$\frac{2\sqrt{3}}{3}h=100$ $\quad\therefore\ h=100\times\frac{3}{2\sqrt{3}}=50\sqrt{3}$

따라서 지면으로부터 드론의 높이 $\overline{CH}$는 $50\sqrt{3}$ m이다.

6 $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times\overline{BC}\times5\sqrt{2}\times\sin(180°-150°)=10\sqrt{2}$에서

$\frac{1}{2}\times\overline{BC}\times5\sqrt{2}\times\frac{1}{2}=10\sqrt{2}$, $\frac{5\sqrt{2}}{4}\overline{BC}=10\sqrt{2}$

$\therefore\ \overline{BC}=10\sqrt{2}\times\frac{4}{5\sqrt{2}}=8(\text{cm})$

7 1단계 △ABC에서 $\overline{AC}=8\sin60°=8\times\frac{\sqrt{3}}{2}=4\sqrt{3}$

2단계 이때 $\angle BCA=180°-(60°+90°)=30°$이므로

$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times8\times4\sqrt{3}\times\sin30°$

$=\frac{1}{2}\times8\times4\sqrt{3}\times\frac{1}{2}=8\sqrt{3}$

3단계 $\triangle ACD=\frac{1}{2}\times4\sqrt{3}\times6\times\sin45°$

$=\frac{1}{2}\times4\sqrt{3}\times6\times\frac{\sqrt{2}}{2}=6\sqrt{6}$

4단계 $\therefore\ \square ABCD=\triangle ABC+\triangle ACD$

$=8\sqrt{3}+6\sqrt{6}$

채점 기준		
1단계	$\overline{AC}$의 길이 구하기	⋯ 20 %
2단계	$\triangle ABC$의 넓이 구하기	⋯ 30 %
3단계	$\triangle ACD$의 넓이 구하기	⋯ 30 %
4단계	$\square ABCD$의 넓이 구하기	⋯ 20 %

8 마름모는 평행사변형이고 $\overline{AD}=\overline{AB}=6\,\text{cm}$이므로

$\square ABCD=6\times6\times\sin(180^\circ-120^\circ)$

$=6\times6\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}=18\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

9 등변사다리꼴의 두 대각선의 길이는 같으므로

$\overline{AC}=\overline{BD}=x$라고 하면

$\square ABCD=\dfrac{1}{2}\times x\times x\times\sin(180^\circ-135^\circ)=8\sqrt{2}$에서

$\dfrac{1}{2}\times x\times x\times\dfrac{\sqrt{2}}{2}=8\sqrt{2}$

$\dfrac{\sqrt{2}}{4}x^2=8\sqrt{2}\qquad\therefore x^2=32$

이때 $x>0$이므로 $x=4\sqrt{2}$

따라서 $\overline{AC}$의 길이는 $4\sqrt{2}$이다.

01 원의 현

유형 1 P. 34~35

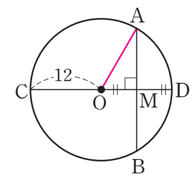
1 (1) 5 (2) 6 (3) 14
2 (1) $\sqrt{13}$ (2) 9 (3) $4\sqrt{3}$ (4) 8
3 (1) 8 (2) 5 (3) 3
4 (1) $8\sqrt{3}$ (2) $12\sqrt{3}$
5 (1) 10 (2) 6

1 (1) $x=\overline{BM}=5$
(2) $x=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times12=6$
(3) $x=2\overline{BM}=2\times7=14$

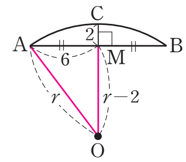
2 (1) $\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times6=3$이므로
$\triangle$OAM에서 $x=\sqrt{3^2+2^2}=\sqrt{13}$
(2) $\overline{BM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times24=12$이므로
$\triangle$OMB에서 $x=\sqrt{15^2-12^2}=9$
(3) $\triangle$OAM에서 $\overline{AM}=\sqrt{4^2-2^2}=2\sqrt{3}$이므로
$x=2\overline{AM}=2\times2\sqrt{3}=4\sqrt{3}$
(4) $\triangle$OMA에서 $\overline{AM}=\sqrt{(2\sqrt{5})^2-2^2}=4$이므로
$x=2\overline{AM}=2\times4=8$

3 (1) $\overline{OB}=\overline{OD}=5$(반지름)이므로
$\overline{OM}=\overline{OB}-\overline{BM}=5-2=3$
따라서 $\triangle$ODM에서 $\overline{DM}=\sqrt{5^2-3^2}=4$
$\therefore x=2\overline{DM}=2\times4=8$
(2) $\overline{AM}=\overline{BM}=3$
$\overline{OC}=\overline{OA}=x$(반지름)이므로
$\overline{OM}=\overline{OC}-\overline{CM}=x-1$
따라서 $\triangle$OAM에서 $3^2+(x-1)^2=x^2$
$2x=10 \qquad \therefore x=5$
(3) $\overline{BM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times2\sqrt{5}=\sqrt{5}$
$\overline{OC}=\overline{OB}=x$(반지름)이므로
$\overline{OM}=\overline{OC}-\overline{CM}=x-1$
따라서 $\triangle$OBM에서 $(\sqrt{5})^2+(x-1)^2=x^2$
$2x=6 \qquad \therefore x=3$

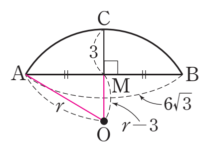
4 (1) $\overline{OC}=\overline{OA}=8$(반지름)이므로
$\overline{OM}=\frac{1}{2}\overline{OC}=\frac{1}{2}\times8=4$
따라서 $\triangle$OAM에서 $\overline{AM}=\sqrt{8^2-4^2}=4\sqrt{3}$
$\therefore \overline{AB}=2\overline{AM}=2\times4\sqrt{3}=8\sqrt{3}$
(2) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$를 그으면
$\overline{OA}=\overline{OD}=\overline{OC}=12$(반지름)이므로
$\overline{OM}=\frac{1}{2}\overline{OD}=\frac{1}{2}\times12=6$
따라서 $\triangle$OMA에서
$\overline{AM}=\sqrt{12^2-6^2}=6\sqrt{3}$
$\therefore \overline{AB}=2\overline{AM}=2\times6\sqrt{3}=12\sqrt{3}$



5 (1) 오른쪽 그림과 같이 원의 중심을 O라고 하면 $\overline{CM}$의 연장선은 점 O를 지난다.
원 O의 반지름의 길이를 r라고 하면 $\overline{OA}=r$, $\overline{OM}=r-2$이므로
$\triangle$OMA에서 $6^2+(r-2)^2=r^2$
$4r=40 \qquad \therefore r=10$
따라서 원의 반지름의 길이는 10이다.



(2) 오른쪽 그림과 같이 원의 중심을 O라고 하면 $\overline{CM}$의 연장선은 점 O를 지난다.
원 O의 반지름의 길이를 r라고 하면 $\overline{OA}=r$, $\overline{OM}=r-3$이고
$\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times6\sqrt{3}=3\sqrt{3}$이므로
$\triangle$OMA에서 $(3\sqrt{3})^2+(r-3)^2=r^2$
$6r=36 \qquad \therefore r=6$
따라서 원의 반지름의 길이는 6이다.

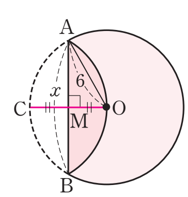


한 걸음 더 연습 P. 35

1 (1) $4\sqrt{10}$ (2) 5
2 (1) $6\sqrt{3}$ (2) $10\sqrt{3}$

1 (1) $\overline{AB}$가 작은 원의 접선이므로 $\angle OHA=90°$
$\triangle$OAH에서 $\overline{AH}=\sqrt{7^2-3^2}=2\sqrt{10}$이므로
$x=2\overline{AH}=2\times2\sqrt{10}=4\sqrt{10}$
(2) $\overline{AB}$가 작은 원의 접선이므로 $\angle OHA=90°$
따라서 $\overline{AH}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times24=12$이므로
$\triangle$OHA에서 $x=\sqrt{13^2-12^2}=5$

2 (1) 오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 M이라 하고, $\overline{OM}$의 연장선과 원 O의 교점을 C라고 하면
$\overline{OC}=\overline{OA}=6$(반지름)이므로

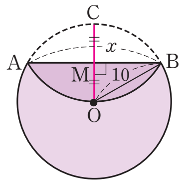


$\overline{OM}=\frac{1}{2}\overline{OC}=\frac{1}{2}\times6=3$

△OAM에서 $\overline{AM}=\sqrt{6^2-3^2}=3\sqrt{3}$

$\therefore\ x=2\overline{AM}=2\times3\sqrt{3}=6\sqrt{3}$

(2) 오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 M이라 하고, $\overline{OM}$의 연장선과 원 O의 교점을 C라고 하면



$\overline{OC}=\overline{OB}=10$(반지름)이므로

$\overline{OM}=\frac{1}{2}\overline{OC}=\frac{1}{2}\times10=5$

△OBM에서 $\overline{BM}=\sqrt{10^2-5^2}=5\sqrt{3}$

$\therefore\ x=2\overline{BM}=2\times5\sqrt{3}=10\sqrt{3}$

유형 2 P. 36

1 (1) 9 (2) 6 **2** (1) 2 (2) 4
3 (1) 12 (2) 2 **4** (1) 65° (2) 56°

1 (1) $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $x=\overline{AB}=9$

(2) $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{AB}=\overline{AC}=12$

$\therefore\ x=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times12=6$

2 (1) $\overline{AB}=\overline{CD}$이므로 $x=\overline{OM}=2$

(2) $\overline{CD}=2\overline{DN}=2\times7=14$

따라서 $\overline{AB}=\overline{CD}$이므로

$x=\overline{ON}=4$

3 (1) △OAM에서 $\overline{AM}=\sqrt{(3\sqrt{5})^2-3^2}=6$

이때 $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로

$x=\overline{AB}=2\overline{AM}=2\times6=12$

(2) $\overline{CN}=\frac{1}{2}\overline{CD}=\frac{1}{2}\times6=3$이므로

△ONC에서 $\overline{ON}=\sqrt{(\sqrt{13})^2-3^2}=2$

이때 $\overline{AB}=\overline{CD}$이므로

$x=\overline{ON}=2$

4 (1) $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{AB}=\overline{AC}$

즉, △ABC는 이등변삼각형이므로

$\angle ABC=\angle ACB$

$\therefore\ \angle x=\frac{1}{2}\times(180^\circ-50^\circ)=65^\circ$

(2) $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{AB}=\overline{AC}$

즉, △ABC는 이등변삼각형이므로

$\angle ACB=\angle ABC=62^\circ$

$\therefore\ \angle x=180^\circ-(62^\circ+62^\circ)=56^\circ$

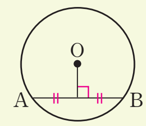
쌍둥이 기출문제 P. 37~39

1 ③	**2** ③	**3** 5	**4** 8	**5** $4\sqrt{2}$
6 ②	**7** $\frac{13}{2}$ cm	**8** ⑤	**9** ②	
10 $4\sqrt{3}\pi$ cm		**11** ④	**12** $2\sqrt{2}$	**13** 7 cm
14 5	**15** ④	**16** 44°	**17** 8	**18** 18

[1~2] 현의 수직이등분선 (1)

(1) 원의 중심에서 현에 내린 수선은 그 현을 수직이등분한다.

(2) 원에서 현의 수직이등분선은 그 원의 중심을 지난다.



1 △OMA에서 $\overline{AM}=\sqrt{8^2-6^2}=2\sqrt{7}$

$\therefore\ x=\overline{AM}=2\sqrt{7}$

2 $\overline{BC}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times6\sqrt{3}=3\sqrt{3}$

따라서 △OCB에서

$\overline{OC}=\sqrt{6^2-(3\sqrt{3})^2}=3$

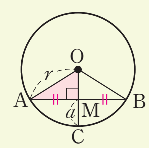
[3~4] 현의 수직이등분선 (2)

(1) 원 O의 반지름의 길이를 r라고 하면

$\overline{OA}=\overline{OC}=r$, $\overline{OM}=r-a$

(2) $\overline{AB}\perp\overline{OM}$이면 $\overline{AM}=\overline{BM}$

(3) △OAM에서 $\overline{AM}^2+\overline{OM}^2=\overline{OA}^2$



3 $\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times8=4$

원 O의 반지름의 길이를 r라고 하면

$\overline{OA}=r$, $\overline{OM}=r-2$이므로

△OAM에서 $4^2+(r-2)^2=r^2$

$4r=20\qquad\therefore\ r=5$

따라서 $\overline{OA}$의 길이는 5이다.

4 $\overline{BM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times8\sqrt{3}=4\sqrt{3}$

$\overline{OC}=\overline{OB}=x$(반지름)이므로

$\overline{OM}=\frac{1}{2}\overline{OC}=\frac{x}{2}$

따라서 △OBM에서 $(4\sqrt{3})^2+\left(\frac{x}{2}\right)^2=x^2$

$\frac{3}{4}x^2=48,\ x^2=64\qquad\therefore\ x=8\ (\because\ x>0)$

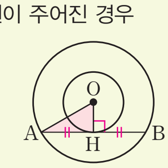
[5~6] 현의 수직이등분선 - 중심이 같은 두 원이 주어진 경우

중심이 같고 반지름의 길이가 다른 두 원에서 큰 원의 현 AB가 작은 원의 접선일 때

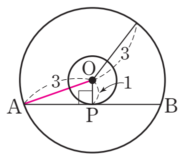
(1) $\overline{AB}\perp\overline{OH}$

(2) $\overline{AH}=\overline{BH}$

(3) △OAH에서 $\overline{AH}^2+\overline{OH}^2=\overline{OA}^2$



5 1단계 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$를 그으면 $\overline{OA}$는 큰 원의 반지름이므로 $\overline{OA}=3$

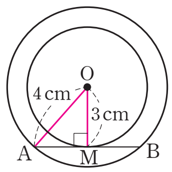


2단계 $\overline{AB}$가 작은 원의 접선이므로
$\angle OPA=90°$
따라서 $\triangle OAP$에서
$\overline{AP}=\sqrt{3^2-1^2}=2\sqrt{2}$

3단계 $\therefore \overline{AB}=2\overline{AP}=2\times2\sqrt{2}=4\sqrt{2}$

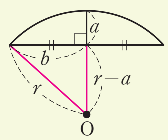
채점 기준		
1단계	$\overline{OA}$의 길이 구하기	… 30 %
2단계	$\overline{AP}$의 길이 구하기	… 40 %
3단계	$\overline{AB}$의 길이 구하기	… 30 %

6 오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 M이라 하고, $\overline{OA}$를 그으면

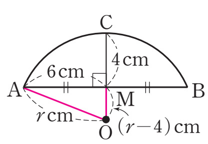


$\overline{OA}=4\,\text{cm}$, $\overline{OM}=3\,\text{cm}$
$\angle OMA=90°$이므로
$\triangle OAM$에서
$\overline{AM}=\sqrt{4^2-3^2}=\sqrt{7}(\text{cm})$
$\therefore \overline{AB}=2\overline{AM}=2\times\sqrt{7}=2\sqrt{7}(\text{cm})$

[7~8] 현의 수직이등분선 - 원의 일부분이 주어진 경우
원의 일부분이 주어진 경우 원의 반지름의 길이는 다음과 같은 방법으로 구한다.
❶ 현의 수직이등분선을 연장하여 원의 중심을 잡는다.
❷ 원의 반지름의 길이를 r로 놓고, 피타고라스 정리를 이용한다.
⇨ $b^2+(r-a)^2=r^2$

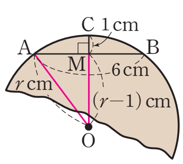


7 오른쪽 그림과 같이 원의 중심을 O라고 하면 $\overline{CM}$의 연장선은 점 O를 지난다.
원 O의 반지름의 길이를 $r\,\text{cm}$라고 하면



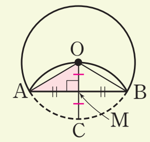
$\overline{OA}=r\,\text{cm}$, $\overline{OM}=(r-4)\,\text{cm}$이므로
$\triangle OMA$에서 $6^2+(r-4)^2=r^2$
$8r=52 \quad \therefore r=\dfrac{13}{2}$
따라서 원의 반지름의 길이는 $\dfrac{13}{2}\,\text{cm}$이다.

8 오른쪽 그림과 같이 깨지기 전 원 모양의 토기의 중심을 O라고 하면 $\overline{CM}$의 연장선은 점 O를 지난다.
원 O의 반지름의 길이를 $r\,\text{cm}$라고 하면 $\overline{OA}=r\,\text{cm}$, $\overline{OM}=(r-1)\,\text{cm}$이고
$\overline{AM}=\dfrac{1}{2}\overline{AB}=\dfrac{1}{2}\times6=3(\text{cm})$이므로

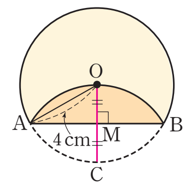


$\triangle OMA$에서 $3^2+(r-1)^2=r^2$
$2r=10 \quad \therefore r=5$
따라서 깨지기 전 이 토기의 지름의 길이는
$2\times5=10(\text{cm})$

[9~10] 현의 수직이등분선 - 원의 일부분을 접은 경우
원 위의 한 점이 원의 중심에 오도록 접었을 때
(1) $\overline{OM}=\overline{CM}$
(2) $\overline{AM}=\overline{BM}$
(3) $\triangle OAM$에서 $\overline{AM}^2+\overline{OM}^2=\overline{OA}^2$

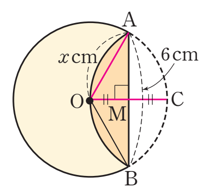


9 오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 M이라 하고, $\overline{OM}$의 연장선과 원 O의 교점을 C라고 하면 $\overline{OC}=4\,\text{cm}$(반지름)이므로



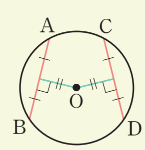
$\overline{OM}=\dfrac{1}{2}\overline{OC}=\dfrac{1}{2}\times4=2(\text{cm})$
따라서 $\triangle OAM$에서
$\overline{AM}=\sqrt{4^2-2^2}=2\sqrt{3}(\text{cm})$
$\therefore \overline{AB}=2\overline{AM}=2\times2\sqrt{3}=4\sqrt{3}(\text{cm})$

10 오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 M, $\overline{OM}$의 연장선과 원 O의 교점을 C라 하고 원 O의 반지름의 길이를 $x\,\text{cm}$라고 하면



$\overline{OA}=\overline{OC}=x\,\text{cm}$
$\overline{OM}=\dfrac{1}{2}\overline{OC}=\dfrac{x}{2}(\text{cm})$
$\overline{AM}=\dfrac{1}{2}\overline{AB}=\dfrac{1}{2}\times6=3(\text{cm})$
$\triangle OMA$에서 $\left(\dfrac{x}{2}\right)^2+3^2=x^2$
$x^2=12 \quad \therefore x=2\sqrt{3}\ (\because x>0)$
따라서 처음 원의 반지름의 길이가 $2\sqrt{3}\,\text{cm}$이므로
(처음 원의 둘레의 길이)$=2\pi\times2\sqrt{3}=4\sqrt{3}\pi(\text{cm})$

[11~14] 원의 중심에서 현까지의 거리와 현의 길이
(1) 한 원에서 중심으로부터 같은 거리에 있는 두 현의 길이는 같다.
(2) 한 원에서 길이가 같은 두 현은 원의 중심으로부터 같은 거리에 있다.



11 $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로
$\overline{CD}=\overline{AB}=2\overline{BM}=2\times5=10$

12 $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{CD}=\overline{AB}=4$
$\overline{DN}=\dfrac{1}{2}\overline{CD}=\dfrac{1}{2}\times4=2$
따라서 $\triangle ODN$에서 $x=\sqrt{2^2+2^2}=2\sqrt{2}$

13 $\overline{CD}=2\overline{DN}=2\times8=16(\text{cm})$

따라서 $\overline{AB}=\overline{CD}$이므로

$\overline{OM}=\overline{ON}=7\,\text{cm}$

14 $\overline{CD}=2\overline{CN}=2\times4=8$

따라서 $\overline{AB}=\overline{CD}$이므로 $\overline{OM}=\overline{ON}=3$

이때 $\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times8=4$이므로

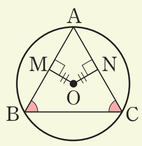
$\triangle$OAM에서 $x=\sqrt{4^2+3^2}=5$

[15~18] 원의 중심에서 현까지의 거리와 현의 길이 - 삼각형이 주어진 경우

오른쪽 그림의 원 O에서 $\overline{OM}=\overline{ON}$이면

$\overline{AB}=\overline{AC}$이므로 $\triangle ABC$는 이등변삼각형이다.

⇨ $\angle ABC=\angle ACB$



15 $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{AB}=\overline{AC}$

즉, $\triangle ABC$는 이등변삼각형이므로

$\angle ABC=\angle ACB$

$\therefore\ \angle x=\frac{1}{2}\times(180^\circ-70^\circ)=55^\circ$

16 $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{AB}=\overline{AC}$

즉, $\triangle ABC$는 이등변삼각형이므로

$\angle ABC=\angle ACB=68^\circ$

$\therefore\ \angle x=180^\circ-(68^\circ+68^\circ)=44^\circ$

17 1단계 $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{AB}=\overline{AC}$

2단계 즉, $\triangle ABC$는 이등변삼각형이므로

$\angle ABC=\angle ACB$

$=\frac{1}{2}\times(180^\circ-60^\circ)=60^\circ$

따라서 $\triangle ABC$는 정삼각형이다.

3단계 $\therefore\ \overline{BC}=\overline{AB}=2\overline{AM}=2\times4=8$

채점 기준		
1단계	$\overline{AB}=\overline{AC}$임을 알기	⋯ 20 %
2단계	$\triangle ABC$가 정삼각형임을 알기	⋯ 50 %
3단계	$\overline{BC}$의 길이 구하기	⋯ 30 %

18 □AMON에서

$\angle MAN=360^\circ-(90^\circ+120^\circ+90^\circ)=60^\circ$

$\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{AB}=\overline{AC}$

즉, $\triangle ABC$는 이등변삼각형이므로

$\angle ABC=\angle ACB=\frac{1}{2}\times(180^\circ-60^\circ)=60^\circ$

따라서 $\triangle ABC$는 정삼각형이므로

($\triangle ABC$의 둘레의 길이)$=3\overline{AC}=3\times6=18$

02 원의 접선

유형 3 P. 40~41

1 (1) 30° (2) 140°
2 (1) 4 (2) 3
3 (1) 3 (2) 4
4 (1) $x=12$, $y=12$ (2) $x=15$, $y=17$
5 (1) 67 (2) 19 (3) 4
6 (1) 5 (2) 3

1 (1) $\angle PAO=\angle PBO=90^\circ$이므로

□APBO에서 $\angle x=360^\circ-(90^\circ+150^\circ+90^\circ)=30^\circ$

(2) $\angle PAO=\angle PBO=90^\circ$이므로

□APBO에서 $\angle x=360^\circ-(90^\circ+40^\circ+90^\circ)=140^\circ$

2 (1) $\overline{OA}=\overline{OT}=6$(반지름), $\angle OTP=90^\circ$이므로

$\triangle OTP$에서 $\overline{OP}=\sqrt{8^2+6^2}=10$

$\therefore\ x=\overline{OP}-\overline{OA}=10-6=4$

(2) $\overline{OT}=\overline{OA}=x$(반지름), $\angle OTP=90^\circ$이므로

$\triangle OPT$에서 $4^2+x^2=(2+x)^2$

$4x=12 \qquad \therefore\ x=3$

3 (1) $\overline{PA}=\overline{PB}$이므로 $3x-2=5x-8$

$2x=6 \qquad \therefore\ x=3$

(2) $\overline{PA}=\overline{PB}$이므로 $2x+11=6x-5$

$4x=16 \qquad \therefore\ x=4$

4 (1) $\angle PBO=90^\circ$이므로

$\triangle PBO$에서 $x=\sqrt{13^2-5^2}=12$

$\overline{PA}=\overline{PB}$이므로 $y=12$

(2) $\overline{PA}=\overline{PB}$이므로 $x=15$

$\angle PAO=90^\circ$이므로

$\triangle PAO$에서 $y=\sqrt{15^2+8^2}=17$

5 (1) $\overline{PA}=\overline{PB}$이므로 $\triangle PAB$는 이등변삼각형이다.

따라서 $\angle PBA=\angle PAB=67^\circ$이므로

$x=67$

(2) $\overline{PA}=\overline{PB}$이므로 $\triangle PBA$는 이등변삼각형이다.

$\therefore\ \angle PAB=\angle PBA=\frac{1}{2}\times(180^\circ-38^\circ)=71^\circ$

이때 $\angle PAO=90^\circ$이므로

$\angle OAB=90^\circ-71^\circ=19^\circ$

$\therefore\ x=19$

(3) $\overline{PA}=\overline{PB}$이므로 $\triangle PAB$는 이등변삼각형이다.

$\therefore\ \angle PAB=\angle PBA=\frac{1}{2}\times(180^\circ-60^\circ)=60^\circ$

따라서 $\triangle PAB$는 정삼각형이므로

$\overline{AB}=\overline{PB}=4 \qquad \therefore\ x=4$

6 (1) $\overline{AC}=\overline{AT}=\overline{PT}-\overline{AP}=8-5=3$

$\overline{PT'}=\overline{PT}=8$이므로

$\overline{BC}=\overline{BT'}=\overline{PT'}-\overline{BP}=8-6=2$

$\therefore\ x=\overline{AC}+\overline{BC}=3+2=5$

다른 풀이

$\overline{PA}+\overline{AB}+\overline{PB}=\overline{PT}+\overline{PT'}=2\overline{PT}$이므로

$5+x+6=2\times8\qquad\therefore\ x=5$

(2) $\overline{AC}=\overline{AT}=x$이므로 $\overline{BT'}=\overline{BC}=4-x$

$\overline{PT}=\overline{PT'}$이므로 $6+x=8+(4-x)$

$2x=6\qquad\therefore\ x=3$

다른 풀이

$\overline{PA}+\overline{AB}+\overline{PB}=\overline{PT}+\overline{PT'}=2\overline{PT}$이므로

$6+4+8=2(6+x)$

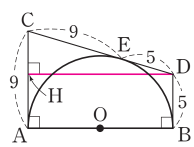
$2x=6\qquad\therefore\ x=3$

한 걸음 더 연습 P. 41

1 2, 6, 2, 8, 10, 10, 6, 8, 8

2 (1) $6\sqrt{5}$ (2) $4\sqrt{6}$

2 (1) 오른쪽 그림과 같이 점 D에서 $\overline{AC}$에 내린 수선의 발을 H라고 하면



$\overline{AH}=\overline{BD}=5$이므로

$\overline{CH}=\overline{AC}-\overline{AH}=9-5=4$

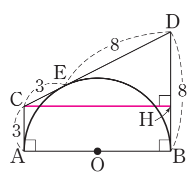
또 $\overline{CE}=\overline{CA}=9$, $\overline{DE}=\overline{DB}=5$이므로

$\overline{CD}=\overline{CE}+\overline{DE}=9+5=14$

따라서 $\triangle CHD$에서 $\overline{HD}=\sqrt{14^2-4^2}=6\sqrt{5}$

$\therefore\ \overline{AB}=\overline{HD}=6\sqrt{5}$

(2) 오른쪽 그림과 같이 점 C에서 $\overline{BD}$에 내린 수선의 발을 H라고 하면



$\overline{BH}=\overline{AC}=3$이므로

$\overline{DH}=\overline{BD}-\overline{BH}=8-3=5$

또 $\overline{CE}=\overline{CA}=3$, $\overline{DE}=\overline{DB}=8$이므로

$\overline{CD}=\overline{CE}+\overline{DE}=3+8=11$

따라서 $\triangle CHD$에서 $\overline{CH}=\sqrt{11^2-5^2}=4\sqrt{6}$

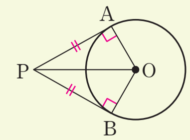
$\therefore\ \overline{AB}=\overline{CH}=4\sqrt{6}$

쌍둥이 기출문제 P. 42~43

1 $24\pi\ \text{cm}^2$ **2** ② **3** 7 **4** 3
5 18 **6** ① **7** 9 cm **8** $4\sqrt{3}\ \text{cm}^2$
9 9 cm **10** 4 cm **11** $2\sqrt{21}$ **12** ⑤

[1~8] 접선의 성질

원 O 밖의 한 점 P에서 원 O에 그은 두 접선의 접점을 각각 A, B라고 하면



(1) $\angle PAO=\angle PBO=90^\circ$

(2) $\triangle PAO\equiv\triangle PBO$(RHS 합동)

(3) $\overline{PA}=\overline{PB}$

1 $\angle PAO=\angle PBO=90^\circ$이므로

□APBO에서

$\angle AOB=360^\circ-(90^\circ+45^\circ+90^\circ)=135^\circ$

$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)$=\pi\times8^2\times\dfrac{135}{360}=24\pi(\text{cm}^2)$

2 $\angle PTO=\angle PT'O=90^\circ$이므로

□TPT′O에서

$\angle TOT'$(작은 각)$=360^\circ-(90^\circ+100^\circ+90^\circ)=80^\circ$

$\therefore\ \angle TOT'$(큰 각)$=360^\circ-80^\circ=280^\circ$

$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)$=\pi\times3^2\times\dfrac{280}{360}=7\pi(\text{cm}^2)$

다른 풀이

(색칠한 부분의 넓이)

=(원 O의 넓이)−(부채꼴 TOT′의 넓이)

$=\pi\times3^2-\pi\times3^2\times\dfrac{80}{360}$

$=9\pi-2\pi=7\pi(\text{cm}^2)$

3 $\overline{PB}=\overline{PA}=3$, $\overline{QB}=\overline{QC}=4$

$\therefore\ x=\overline{PB}+\overline{QB}=3+4=7$

4 $\overline{PB}=\overline{PA}=2$이므로

$\overline{QB}=\overline{PQ}-\overline{PB}=5-2=3$

$\therefore\ x=\overline{QB}=3$

5 $\angle PBO=90^\circ$이고 $\overline{PB}=\overline{PA}=24$이므로

$\triangle PBO$에서 $\overline{OP}=\sqrt{24^2+7^2}=25$

이때 $\overline{OC}=\overline{OB}=7$(반지름)이므로

$\overline{PC}=\overline{OP}-\overline{OC}=25-7=18$

6 $\overline{OQ}=\overline{OA}=3$(반지름)이므로

$\overline{OP}=\overline{OQ}+\overline{PQ}=3+7=10$

$\angle PAO=90^\circ$이므로

$\triangle PAO$에서 $\overline{PA}=\sqrt{10^2-3^2}=\sqrt{91}$

$\therefore\ \overline{PB}=\overline{PA}=\sqrt{91}$

7 $\triangle PAO\equiv\triangle PBO$(RHS 합동)이므로

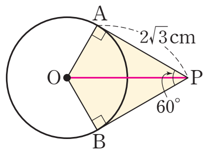
$\angle BOP=\angle AOP=\dfrac{1}{2}\angle AOB$

$=\dfrac{1}{2}\times120^\circ=60^\circ$

따라서 $\triangle$PBO에서

$\overline{PB}=\overline{OB}\tan 60^\circ=3\sqrt{3}\times\sqrt{3}=9(\text{cm})$

8 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OP}$를 그으면



$\triangle PAO\equiv\triangle PBO$ (RHS 합동)이므로

$\angle APO=\angle BPO=\frac{1}{2}\angle APB$

$=\frac{1}{2}\times 60^\circ=30^\circ$

$\triangle$PAO에서

$\overline{OA}=\overline{PA}\tan 30^\circ=2\sqrt{3}\times\frac{\sqrt{3}}{3}=2(\text{cm})$

$\therefore \square AOBP=2\triangle PAO$

$=2\times\left(\frac{1}{2}\times 2\sqrt{3}\times 2\right)$

$=4\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

[9~10] 접선의 성질의 응용

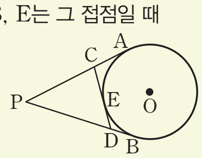
$\overline{PA}$, $\overline{PB}$, $\overline{CD}$는 원 O의 접선이고 세 점 A, B, E는 그 접점일 때

(1) $\overline{PA}=\overline{PB}$, $\overline{CA}=\overline{CE}$, $\overline{DB}=\overline{DE}$

(2) ($\triangle$PDC의 둘레의 길이)

$=\overline{PC}+\overline{CD}+\overline{PD}$

$=\overline{PA}+\overline{PB}=2\overline{PA}=2\overline{PB}$



9 ($\triangle$PDC의 둘레의 길이)$=\overline{PC}+\overline{CD}+\overline{PD}$

$=\overline{PA}+\overline{PB}=2\overline{PA}$

이때 $\triangle$PDC의 둘레의 길이가 18 cm이므로

$2\overline{PA}=18 \qquad \therefore \overline{PA}=9(\text{cm})$

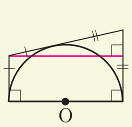
10 $\overline{PC}+\overline{CD}+\overline{PD}=\overline{PA}+\overline{PB}=2\overline{PB}$이므로

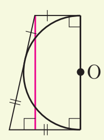
$9+6+7=2\overline{PB} \qquad \therefore \overline{PB}=11(\text{cm})$

$\therefore \overline{BD}=\overline{PB}-\overline{PD}=11-7=4(\text{cm})$

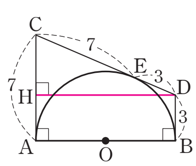
[11~12] 반원에서의 접선의 길이

직각삼각형이 생기도록 반원의 지름과 평행한 보조선을 긋고, 피타고라스 정리를 이용한다.





11 1단계 오른쪽 그림과 같이 점 D에서 $\overline{AC}$에 내린 수선의 발을 H라고 하면



$\overline{AH}=\overline{BD}=3$이므로

$\overline{CH}=\overline{AC}-\overline{AH}=7-3=4$

2단계 또 $\overline{CE}=\overline{CA}=7$, $\overline{DE}=\overline{DB}=3$이므로

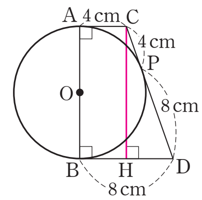
$\overline{CD}=\overline{CE}+\overline{DE}=7+3=10$

3단계 따라서 $\triangle$CHD에서 $\overline{HD}=\sqrt{10^2-4^2}=2\sqrt{21}$

$\therefore \overline{AB}=\overline{HD}=2\sqrt{21}$

	채점 기준	
1단계	점 D에서 $\overline{AC}$에 내린 수선의 발을 H라고 할 때, $\overline{CH}$의 길이 구하기	… 30 %
2단계	$\overline{CD}$의 길이 구하기	… 40 %
3단계	$\overline{AB}$의 길이 구하기	… 30 %

12 오른쪽 그림과 같이 점 C에서 $\overline{BD}$에 내린 수선의 발을 H라고 하면



$\overline{BH}=\overline{AC}=4$ cm이므로

$\overline{DH}=\overline{BD}-\overline{BH}=8-4=4(\text{cm})$

또 $\overline{CP}=\overline{CA}=4$ cm,

$\overline{DP}=\overline{DB}=8$ cm이므로

$\overline{CD}=\overline{CP}+\overline{DP}=4+8=12(\text{cm})$

$\triangle$CHD에서 $\overline{CH}=\sqrt{12^2-4^2}=8\sqrt{2}(\text{cm})$

따라서 원 O의 지름의 길이는 $\overline{AB}=\overline{CH}=8\sqrt{2}$ cm

유형 4 P. 44

1 (1) 4 (2) 7

2 $10-x$, $12-x$, $10-x$, $12-x$, 7

3 (1) 5 (2) 6

4 (1) 2 cm (2) 2 cm

1 (1) $\overline{BE}=\overline{BD}=5$이므로

$\overline{CF}=\overline{CE}=\overline{BC}-\overline{BE}=13-5=8$

$\therefore x=\overline{AF}=\overline{AC}-\overline{CF}=12-8=4$

(2) $\overline{BE}=\overline{BD}=\overline{AB}-\overline{AD}=10-6=4$

또 $\overline{AF}=\overline{AD}=6$이므로

$\overline{CE}=\overline{CF}=\overline{AC}-\overline{AF}=9-6=3$

$\therefore x=\overline{BE}+\overline{CE}=4+3=7$

3 (1) $\overline{CE}=\overline{CF}=x$이므로

$\overline{AD}=\overline{AF}=8-x$, $\overline{BD}=\overline{BE}=9-x$

$\overline{AB}=\overline{AD}+\overline{BD}$이므로 $7=(8-x)+(9-x)$

$2x=10 \qquad \therefore x=5$

(2) $\overline{AF}=\overline{AD}=x$이므로

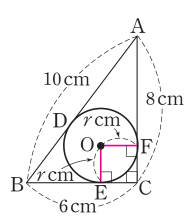
$\overline{BE}=\overline{BD}=18-x$, $\overline{CE}=\overline{CF}=14-x$

$\overline{BC}=\overline{BE}+\overline{CE}$이므로 $20=(18-x)+(14-x)$

$2x=12 \qquad \therefore x=6$

4 (1) $\triangle$ABC에서 $\overline{AB}=\sqrt{6^2+8^2}=10(\text{cm})$

오른쪽 그림과 같이 원 O의 반지름의 길이를 r cm라고 하면



$\square$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 $10=(8-r)+(6-r)$

$2r=4 \qquad \therefore r=2$

따라서 원 O의 반지름의 길이는 2 cm이다.

다른 풀이

$\triangle ABC$에서 $\overline{AB}=\sqrt{6^2+8^2}=10(\text{cm})$이므로

원 O의 반지름의 길이를 r cm라고 하면

$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 6\times 8=24(\text{cm}^2)$에서

$\frac{1}{2}\times r\times(6+8+10)=24$

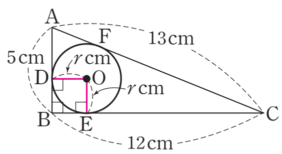
$12r=24 \qquad \therefore r=2$

따라서 원 O의 반지름의 길이는 2 cm이다.

(2) $\triangle ABC$에서 $\overline{AB}=\sqrt{13^2-12^2}=5(\text{cm})$

오른쪽 그림과 같이 원 O의 반지름의 길이를 r cm라고 하면

□DBEO는 정사각형이므로



$\overline{BD}=\overline{BE}=r\text{cm}$

$\overline{AF}=\overline{AD}=(5-r)\text{cm}$

$\overline{CF}=\overline{CE}=(12-r)\text{cm}$

$\overline{AC}=\overline{AF}+\overline{CF}$이므로 $13=(5-r)+(12-r)$

$2r=4 \qquad \therefore r=2$

따라서 원 O의 반지름의 길이는 2 cm이다.

다른 풀이

$\triangle ABC$에서 $\overline{AB}=\sqrt{13^2-12^2}=5(\text{cm})$

원 O의 반지름의 길이를 r cm라고 하면

$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 12\times 5=30(\text{cm}^2)$에서

$\frac{1}{2}\times r\times(12+5+13)=30$

$15r=30 \qquad \therefore r=2$

따라서 원 O의 반지름의 길이는 2 cm이다.

유형 5 P. 45~46

1 (1) × (2) ○ (3) × (4) × (5) ○ (6) ×
2 (1) 13 (2) 3
3 (1) 2 (2) 4
4 (1) $x=4,\ y=5$ (2) $x=3,\ y=9$
5 (1) 38 (2) 26
6 (1) 7 (2) 6
7 3, 3, 4, 4, 3, 6, 3
8 (1) 10 (2) 30

1 (1) $\overline{DR}=\overline{DS}$

(3) $\overline{AB}=\overline{CD}$인지 알 수 없다.

(4) $\overline{AB}=\overline{AD}$인지 알 수 없다.

(6) $\overline{AB}+\overline{BC}=\overline{AD}+\overline{CD}$인지 알 수 없다.

2 (1) $\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}$이므로

$15+x=8+20 \qquad \therefore x=13$

(2) $\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}$이므로

$8+(2+x)=6+7 \qquad \therefore x=3$

3 (1) $\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}$이므로

$x+11=y+13$

$\therefore x-y=13-11=2$

(2) $\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}$이므로

$16+y=12+x$

$\therefore x-y=16-12=4$

4 (1) $\overline{AS}=\overline{AP}=3,\ \overline{DS}=\overline{DR}=1$이므로

$x=\overline{AS}+\overline{DS}=3+1=4$

$\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}$이므로

$(3+5)+(1+y)=4+10 \qquad \therefore y=5$

(2) $x=\overline{DR}=\overline{DC}-\overline{RC}=8-5=3$

$\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}$이므로

$6+8=(2+3)+y \qquad \therefore y=9$

5 (1) $\overline{AD}+\overline{BC}=\overline{AB}+\overline{CD}=9+10=19$

$\therefore$ (□ABCD의 둘레의 길이)$=2\times 19=38$

(2) $\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}=5+8=13$

$\therefore$ (□ABCD의 둘레의 길이)$=2\times 13=26$

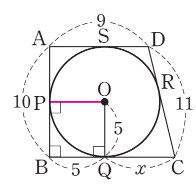
6 (1) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OP}$를 그으면

□PBQO는 정사각형이므로

$\overline{BQ}=\overline{OQ}=5$

$\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}$이므로

$10+11=9+(5+x) \qquad \therefore x=7$



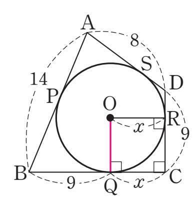
(2) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OQ}$를 그으면

□OQCR는 정사각형이므로

$\overline{QC}=\overline{OR}=x$

$\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}$이므로

$14+9=8+(9+x) \qquad \therefore x=6$



8 (1) $\triangle DEC$에서 $\overline{CE}=\sqrt{13^2-12^2}=5$이므로

$\overline{AD}=\overline{BC}=x+5$

또 $\overline{AB}=\overline{CD}=12$이고 □ABED가 원 O에 외접하므로

$\overline{AB}+\overline{DE}=\overline{AD}+\overline{BE}$에서 $12+13=(x+5)+x$

$2x=20 \qquad \therefore x=10$

(2) $\overline{CD}=\overline{AB}=20$이므로

$\triangle DEC$에서 $\overline{CE}=\sqrt{25^2-20^2}=15$

$\overline{BE}=\overline{BC}-\overline{CE}=\overline{AD}-\overline{CE}=x-15$이고

□ABED가 원 O에 외접하므로

$\overline{AB}+\overline{DE}=\overline{AD}+\overline{BE}$에서 $20+25=x+(x-15)$

$2x=60 \qquad \therefore x=30$

쌍둥이 기출문제 P. 47~48

1	④	**2**	6	**3**	6	**4**	2	**5**	③
6	$\pi\,\text{cm}^2$	**7**	7	**8**	28	**9**	③	**10**	4 cm
11	18 cm	**12**	12 cm						

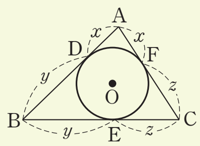
[1~4] 삼각형의 내접원

(1) $\overline{AD}=\overline{AF}$, $\overline{BD}=\overline{BE}$, $\overline{CE}=\overline{CF}$

(2) (△ABC의 둘레의 길이)

$=\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CA}$

$=2(x+y+z)$



1 $\overline{AF}=\overline{AD}=5$이므로

$\overline{BE}=\overline{BD}=9-5=4$, $\overline{CE}=\overline{CF}=8-5=3$

$\therefore\ \overline{BC}=\overline{BE}+\overline{CE}=4+3=7$

2 $\overline{BE}=\overline{BD}=5$이므로

$\overline{CF}=\overline{CE}=7-5=2$

또 $\overline{AF}=\overline{AD}=4$이므로

$\overline{AC}=\overline{AF}+\overline{CF}=4+2=6$

3 $\overline{BE}=x$라고 하면 $\overline{BD}=\overline{BE}=x$

$\overline{AF}=\overline{AD}=9-x$, $\overline{CF}=\overline{CE}=10-x$

$\overline{AC}=\overline{AF}+\overline{CF}$이므로 $7=(9-x)+(10-x)$

$2x=12 \qquad \therefore\ x=6$

따라서 $\overline{BE}$의 길이는 6이다.

4 $\overline{AD}=x$라고 하면 $\overline{AF}=\overline{AD}=x$

$\overline{BE}=\overline{BD}=7-x$, $\overline{CE}=\overline{CF}=4-x$

$\overline{BC}=\overline{BE}+\overline{CE}$이므로 $7=(7-x)+(4-x)$

$2x=4 \qquad \therefore\ x=2$

따라서 $\overline{AD}$의 길이는 2이다.

[5~6] 직각삼각형의 내접원

오른쪽 그림과 같이 원 O가 $\angle C=90°$인 직각삼각형 ABC의 내접원일 때

(1) □OECF는 정사각형이므로

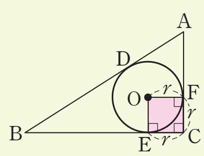
$\overline{CE}=\overline{CF}$

$=$(내접원 O의 반지름의 길이)

$=r$

(2) $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times\overline{BC}\times\overline{AC}$

$=\frac{1}{2}\times r\times(\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CA})$



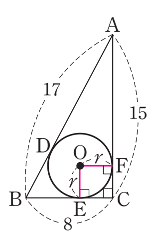
5 △ABC에서 $\overline{AB}=\sqrt{8^2+15^2}=17$

오른쪽 그림과 같이 원 O의 반지름의 길이를 r라고 하면 □OECF는 정사각형이므로

$\overline{CE}=\overline{CF}=r$

$\overline{AD}=\overline{AF}=15-r$

$\overline{BD}=\overline{BE}=8-r$



$\overline{AB}=\overline{AD}+\overline{BD}$이므로 $17=(15-r)+(8-r)$

$2r=6 \qquad \therefore\ r=3$

따라서 원 O의 반지름의 길이는 3이다.

다른 풀이

△ABC에서 $\overline{AB}=\sqrt{8^2+15^2}=17$

원 O의 반지름의 길이를 r라고 하면

$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times8\times15=60$에서

$\frac{1}{2}\times r\times(8+15+17)=60$

$20r=60 \qquad \therefore\ r=3$

따라서 원 O의 반지름의 길이는 3이다.

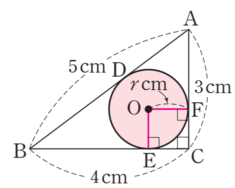
6 1단계 △ABC에서 $\overline{AC}=\sqrt{5^2-4^2}=3(\text{cm})$

2단계 오른쪽 그림과 같이 원 O의 반지름의 길이를 r cm라고 하면 □OECF는 정사각형이므로

$\overline{CE}=\overline{CF}=r$ cm

$\overline{AD}=\overline{AF}=(3-r)$cm

$\overline{BD}=\overline{BE}=(4-r)$cm



3단계 $\overline{AB}=\overline{AD}+\overline{BD}$이므로 $5=(3-r)+(4-r)$

$2r=2 \qquad \therefore\ r=1$

따라서 원 O의 반지름의 길이는 1 cm이다.

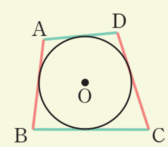
4단계 $\therefore$ (원 O의 넓이)$=\pi\times1^2=\pi\,(\text{cm}^2)$

채점 기준		
1단계	$\overline{AC}$의 길이 구하기	… 20 %
2단계	$\overline{AD}$, $\overline{BD}$의 길이를 각각 원 O의 반지름의 길이에 대한 식으로 나타내기	… 30 %
3단계	원 O의 반지름의 길이 구하기	… 30 %
4단계	원 O의 넓이 구하기	… 20 %

[7~10] 원에 외접하는 사각형의 성질

원에 외접하는 사각형에서 두 쌍의 대변의 길이의 합은 같다.

⇨ $\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}$



7 $\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}$이므로

$6+\overline{CD}=4+9 \qquad \therefore\ \overline{CD}=7$

8 $\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}=6+8=14$

$\therefore$ (□ABCD의 둘레의 길이)$=2\times14=28$

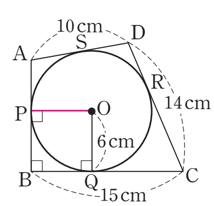
9 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OP}$를 그으면

□PBQO는 정사각형이므로

$\overline{PB}=\overline{OQ}=6$ cm

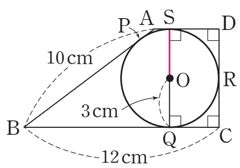
□ABCD가 원 O에 외접하므로

$\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}$에서



$(\overline{AP}+6)+14=10+15$
$\therefore\ \overline{AP}=5(cm)$

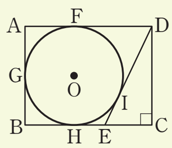
10 (1단계) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OS}$를 그으면 □SQCD는 직사각형이므로
$\overline{CD}=\overline{SQ}=2\overline{OQ}$
$=2\times3=6(cm)$



(2단계) □ABCD가 원 O에 외접하므로
$\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}$에서 $10+6=\overline{AD}+12$
$\therefore\ \overline{AD}=4(cm)$

채점 기준		
1단계	$\overline{CD}$의 길이 구하기	··· 50 %
2단계	$\overline{AD}$의 길이 구하기	··· 50 %

[11~12] 원에 외접하는 사각형의 성질의 응용
원 O는 직사각형 ABCD의 세 변과 $\overline{DE}$에 접하고 네 점 F, G, H, I는 그 접점일 때
(1) $\overline{DE}=\overline{DI}+\overline{EI}=\overline{DF}+\overline{EH}$
(2) □ABED가 원 O에 외접하므로
$\overline{AB}+\overline{DE}=\overline{AD}+\overline{BE}$
(3) △DEC에서 $\overline{EC}^2+\overline{DC}^2=\overline{DE}^2$



11 △DEC에서 $\overline{CE}=\sqrt{15^2-12^2}=9(cm)$
$\overline{AD}=x$ cm라고 하면 $\overline{BC}=\overline{AD}=x$ cm이므로
$\overline{BE}=(x-9)$ cm
또 $\overline{AB}=\overline{CD}=12$ cm이고 □ABED가 원 O에 외접하므로
$\overline{AB}+\overline{DE}=\overline{AD}+\overline{BE}$에서 $12+15=x+(x-9)$
$2x=36 \qquad \therefore\ x=18$
따라서 $\overline{AD}$의 길이는 18 cm이다.

12 $\overline{CD}=\overline{AB}=15$ cm이므로
△DEC에서 $\overline{CE}=\sqrt{17^2-15^2}=8(cm)$
$\overline{BE}=x$ cm라고 하면
$\overline{AD}=\overline{BC}=(x+8)$ cm
□ABED가 원 O에 외접하므로
$\overline{AB}+\overline{DE}=\overline{AD}+\overline{BE}$에서 $15+17=(x+8)+x$
$2x=24 \qquad \therefore\ x=12$
따라서 $\overline{BE}$의 길이는 12 cm이다.

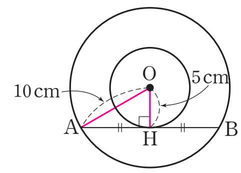
단원 마무리 P. 49~51

1	⑤	**2**	$\frac{29}{4}$ cm	**3**	⑤	**4**	$\frac{29}{3}$ m	**5**	$7\sqrt{2}$ cm
6	③	**7**	$\frac{9}{2}$	**8**	(1) $120°$ (2) 3 cm (3) 3π cm^2				
9	38 cm	**10**	5	**11**	11 cm	**12**	12 cm		

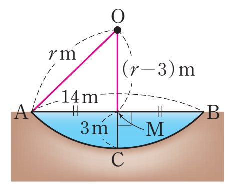
1 △OAM에서 $\overline{AM}=\sqrt{6^2-2^2}=4\sqrt{2}(cm)$
$\therefore\ \overline{AB}=2\overline{AM}=2\times4\sqrt{2}=8\sqrt{2}(cm)$

2 $\overline{BM}=\overline{AM}=5$ cm
원 O의 반지름의 길이를 x cm라고 하면
$\overline{OB}=x$ cm, $\overline{OM}=(x-2)$ cm이므로
△OMB에서 $5^2+(x-2)^2=x^2$
$4x=29 \qquad \therefore\ x=\frac{29}{4}$
따라서 $\overline{OB}$의 길이는 $\frac{29}{4}$ cm이다.

3 오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 H라 하고 $\overline{OA}$를 그으면
$\overline{OA}=10$ cm, $\overline{OH}=5$ cm
따라서 △OAH에서
$\overline{AH}=\sqrt{10^2-5^2}=5\sqrt{3}(cm)$
$\therefore\ \overline{AB}=2\overline{AH}=2\times5\sqrt{3}=10\sqrt{3}(cm)$



4 오른쪽 그림과 같이 원의 중심을 O라고 하면 $\overline{CM}$의 연장선은 점 O를 지난다. 원 O의 반지름의 길이를 r m라고 하면
$\overline{OA}=r$ m, $\overline{OM}=(r-3)$ m이고
$\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times14=7(m)$이므로
△OAM에서 $7^2+(r-3)^2=r^2$
$6r=58 \qquad \therefore\ r=\frac{29}{3}$
따라서 원의 반지름의 길이는 $\frac{29}{3}$ m이다.



5 (1단계) $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로
$\overline{CD}=\overline{AB}=14$ cm
(2단계) $\overline{CD}\perp\overline{ON}$이므로
$\overline{CN}=\frac{1}{2}\overline{CD}=\frac{1}{2}\times14=7(cm)$
(3단계) 따라서 △ONC에서
$\overline{OC}=\sqrt{7^2+7^2}=7\sqrt{2}(cm)$

채점 기준		
1단계	$\overline{CD}$의 길이 구하기	··· 30 %
2단계	$\overline{CN}$의 길이 구하기	··· 30 %
3단계	$\overline{OC}$의 길이 구하기	··· 40 %

6 $\overline{OD}=\overline{OE}$이므로 $\overline{AB}=\overline{BC}$
즉, △ABC는 이등변삼각형이므로
$\angle BAC=\angle BCA=60°$
$\therefore\ \angle ABC=180°-(60°+60°)=60°$

따라서 △ABC는 정삼각형이므로

$\overline{BC}=\overline{AB}=2\overline{AD}=2\times2=4(\text{cm})$

$\therefore$ △$ABC=\frac{1}{2}\times4\times4\times\sin 60^{\circ}$

$=\frac{1}{2}\times4\times4\times\frac{\sqrt{3}}{2}=4\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

7 $\overline{OT}=x$라고 하면

$\overline{OQ}=\overline{OT}=x$(반지름)이므로 $\overline{OP}=x+3$

$\overline{PT}=\overline{PT'}=6$이고 $\angle PTO=90^{\circ}$이므로

△PTO에서 $6^2+x^2=(x+3)^2$

$6x=27 \qquad \therefore x=\frac{9}{2}$

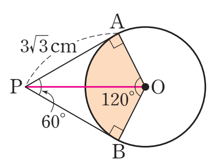
따라서 $\overline{OT}$의 길이는 $\frac{9}{2}$이다.

8 (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



△PAO≡△PBO(RHS 합동)

이므로

$\angle APO=\angle BPO=\frac{1}{2}\angle APB$

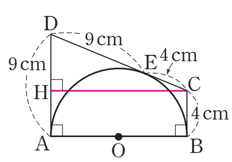
$=\frac{1}{2}\times60^{\circ}=30^{\circ}$

따라서 △PAO에서

$\overline{OA}=\overline{PA}\tan 30^{\circ}=3\sqrt{3}\times\frac{\sqrt{3}}{3}=3(\text{cm})$

(3) (색칠한 부분의 넓이)$=\pi\times3^2\times\frac{120}{360}=3\pi(\text{cm}^2)$

9 오른쪽 그림과 같이 점 C에서 $\overline{AD}$에 내린 수선의 발을 H라고 하면



$\overline{AH}=\overline{BC}=4\,\text{cm}$이므로

$\overline{DH}=\overline{AD}-\overline{AH}=9-4=5(\text{cm})$

또 $\overline{CE}=\overline{CB}=4\,\text{cm}$, $\overline{DE}=\overline{DA}=9\,\text{cm}$이므로

$\overline{CD}=\overline{CE}+\overline{DE}=4+9=13(\text{cm})$

따라서 △DHC에서 $\overline{HC}=\sqrt{13^2-5^2}=12(\text{cm})$이므로

$\overline{AB}=\overline{HC}=12\,\text{cm}$

$\therefore$ (□ABCD의 둘레의 길이)

$=\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CD}+\overline{DA}$

$=12+4+13+9=38(\text{cm})$

10 $\overline{AD}=x$라고 하면 $\overline{AF}=\overline{AD}=x$

$\overline{BE}=\overline{BD}=8-x$, $\overline{CE}=\overline{CF}=11-x$

$\overline{BC}=\overline{BE}+\overline{CE}$이므로 $9=(8-x)+(11-x)$

$2x=10 \qquad \therefore x=5$

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 1단계 △DEC에서 $\overline{CE}=\sqrt{10^2-8^2}=6(\text{cm})$

2단계 $\overline{AD}=x\,\text{cm}$라고 하면

$\overline{BC}=\overline{AD}=x\,\text{cm}$이므로 $\overline{BE}=(x-6)\,\text{cm}$

또 $\overline{AB}=\overline{CD}=8\,\text{cm}$이고

□ABED가 원 O에 외접하므로

$\overline{AB}+\overline{DE}=\overline{AD}+\overline{BE}$에서

$8+10=x+(x-6)$

3단계 $2x=24 \qquad \therefore x=12$

따라서 $\overline{AD}$의 길이는 12 cm이다.

채점 기준		
1단계	$\overline{CE}$의 길이 구하기	… 20 %
2단계	$\overline{AD}$의 길이를 구하는 식 세우기	… 50 %
3단계	$\overline{AD}$의 길이 구하기	… 30 %

01 원주각

유형 1 P. 54

1 (1) 65° (2) 140° (3) 27° (4) 260° (5) 126°
2 (1) $\angle x=37°$, $\angle y=37°$ (2) $\angle x=40°$, $\angle y=60°$
3 (1) 62° (2) 50° (3) 71°

1 (1) $\angle x=\frac{1}{2}\angle \mathrm{AOB}=\frac{1}{2}\times 130°=65°$

(2) $\angle x=2\angle \mathrm{APB}=2\times 70°=140°$

(3) $\angle x=\frac{1}{2}\angle \mathrm{AOB}=\frac{1}{2}\times 54°=27°$

(4) $\angle \mathrm{AOB}=2\angle \mathrm{APB}=2\times 50°=100°$
$\therefore\ \angle x=360°-100°=260°$

(5) $\angle \mathrm{AOB}$(큰 각)$=360°-108°=252°$
$\therefore\ \angle x=\frac{1}{2}\angle \mathrm{AOB}$(큰 각)$=\frac{1}{2}\times 252°=126°$

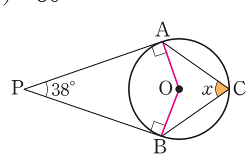
2 (1) $\angle x=\frac{1}{2}\angle \mathrm{AOB}=\frac{1}{2}\times 74°=37°$
$\triangle \mathrm{OPA}$는 $\overline{\mathrm{OP}}=\overline{\mathrm{OA}}$인 이등변삼각형이므로
$\angle y=\angle x=37°$

다른 풀이
$\triangle \mathrm{OPA}$는 $\overline{\mathrm{OP}}=\overline{\mathrm{OA}}$인 이등변삼각형이므로
$\angle x=\angle y$
이때 $\triangle \mathrm{OPA}$에서
$\angle x+\angle y=74°$이므로 $2\angle x=74°$
$\therefore\ \angle x=\angle y=37°$

(2) $\angle x=2\angle \mathrm{APB}=2\times 20°=40°$
$\angle y=2\angle \mathrm{BQC}=2\times 30°=60°$

3 (1) $\angle \mathrm{PAO}=\angle \mathrm{PBO}=90°$이므로
□AOBP에서
$\angle \mathrm{AOB}=360°-(90°+56°+90°)=124°$
$\therefore\ \angle x=\frac{1}{2}\angle \mathrm{AOB}=\frac{1}{2}\times 124°=62°$

(2) $\angle \mathrm{AOB}$(큰 각)$=2\angle \mathrm{ACB}=2\times 115°=230°$이므로
$\angle \mathrm{AOB}$(작은 각)$=360°-230°=130°$
이때 $\angle \mathrm{PAO}=\angle \mathrm{PBO}=90°$이므로
□APBO에서
$\angle x=360°-(90°+130°+90°)=50°$

(3) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{\mathrm{OA}}$, $\overline{\mathrm{OB}}$를 각각 그으면


$\angle \mathrm{PAO}=\angle \mathrm{PBO}=90°$
이므로 □APBO에서
$\angle \mathrm{AOB}=360°-(90°+38°+90°)=142°$
$\therefore\ \angle x=\frac{1}{2}\angle \mathrm{AOB}=\frac{1}{2}\times 142°=71°$

유형 2 P. 55

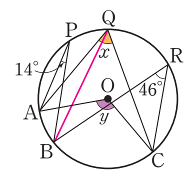
1 (1) $\angle x=56°$, $\angle y=32°$ (2) $\angle x=32°$, $\angle y=64°$
(3) $\angle x=20°$, $\angle y=50°$ (4) $\angle x=30°$, $\angle y=50°$
(5) $\angle x=60°$, $\angle y=120°$
2 (1) 50° (2) 45° (3) 56° (4) 30° (5) 45°

1 (1) $\angle x=\angle \mathrm{DBC}=56°$
$\angle y=\angle \mathrm{ADB}=32°$

(2) $\angle x=\angle \mathrm{BDC}=32°$
$\angle y=2\angle x=2\times 32°=64°$

(3) $\angle x=\angle \mathrm{DAC}=20°$
$\angle x+\angle y=70°$이므로
$20°+\angle y=70°$ $\quad\therefore\ \angle y=50°$

(4) $\angle x=\angle \mathrm{APB}=30°$
$\angle y=\angle \mathrm{BRC}=50°$

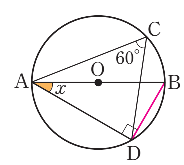
(5) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{\mathrm{BQ}}$를 그으면


$\angle \mathrm{AQB}=\angle \mathrm{APB}=14°$,
$\angle \mathrm{BQC}=\angle \mathrm{BRC}=46°$이므로
$\angle x=\angle \mathrm{AQB}+\angle \mathrm{BQC}$
$=14°+46°=60°$
$\angle y=2\angle x=2\times 60°=120°$

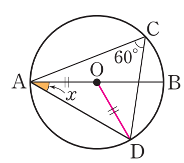
2 (1) $\angle \mathrm{ACB}=90°$이므로
$\triangle \mathrm{ABC}$에서 $\angle x=180°-(40°+90°)=50°$

(2) $\angle \mathrm{ACB}=90°$이고
$\triangle \mathrm{ABC}$는 $\overline{\mathrm{CA}}=\overline{\mathrm{CB}}$인 이등변삼각형이므로
$\angle x=\frac{1}{2}\times(180°-90°)=45°$

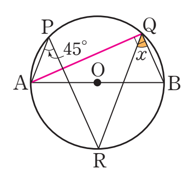
(3) $\angle \mathrm{ACB}=90°$이므로 $\angle x=90°-34°=56°$

(4) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{\mathrm{BD}}$를 그으면


$\angle \mathrm{ADB}=90°$
$\angle \mathrm{ABD}=\angle \mathrm{ACD}=60°$이므로
$\triangle \mathrm{ADB}$에서
$\angle x=180°-(90°+60°)=30°$

다른 풀이
오른쪽 그림과 같이 $\overline{\mathrm{OD}}$를 그으면


$\angle \mathrm{AOD}=2\angle \mathrm{ACD}$
$=2\times 60°=120°$
$\triangle \mathrm{OAD}$는 $\overline{\mathrm{OA}}=\overline{\mathrm{OD}}$인 이등변삼각형이므로
$\angle x=\frac{1}{2}\times(180°-120°)=30°$

(5) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{\mathrm{AQ}}$를 그으면


$\angle \mathrm{AQB}=90°$
$\angle \mathrm{AQR}=\angle \mathrm{APR}=45°$이므로
$\angle x=90°-45°=45°$

유형 3 P. 56

1 (1) 7 (2) 40 (3) 72
2 (1) 30° (2) 42°
3 (1) 20 (2) 2π
4 (1) 2, 5, 72°, 2, 5, 72°, 1, 5, 36° (2) 90°, 60°, 30°

1 (1) $\angle APB=\angle CQD=30°$이므로 $x=\overset{\frown}{AB}=7$

(2) $\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{CD}$이므로

($\overset{\frown}{AB}$에 대한 원주각의 크기)$=\angle CPD=20°$

$\therefore\ \angle AOB=2\times 20°=40°$

$\therefore\ x=40$

(3) $\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{CD}$이므로 $\angle DBC=\angle ACB=36°$

$\triangle PBC$에서

$\angle APB=36°+36°=72°$ $\therefore\ x=72$

2 호의 길이는 그 호에 대한 원주각의 크기에 정비례하므로

(1) $\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{CD}=\angle APB:\angle CQD$에서

$8:12=\angle x:45°$ $\therefore\ \angle x=30°$

(2) $\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{CD}=\angle APB:$($\overset{\frown}{CD}$에 대한 원주각의 크기)에서

$12:4=63°:$($\overset{\frown}{CD}$에 대한 원주각의 크기)

$\therefore$ ($\overset{\frown}{CD}$에 대한 원주각의 크기)$=21°$

$\therefore\ \angle x=2\times 21°=42°$

3 (1) 한 원에서 모든 호에 대한 원주각의 크기의 합은 180°이므로

$\angle APB=180°\times\frac{1}{9}=20°$ $\therefore\ x=20$

(2) 호의 길이는 그 호에 대한 원주각의 크기에 정비례하므로

$\overset{\frown}{AB}:$(원의 둘레의 길이)$=\angle APB:180°$에서

$x:6\pi=60°:180°$ $\therefore\ x=2\pi$

4 호의 길이는 그 호에 대한 원주각의 크기에 정비례하므로

(1) $\angle z:\angle x:\angle y=\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{BC}:\overset{\frown}{CA}=1:2:2$

이때 $\angle x+\angle y+\angle z=180°$이므로

$\angle x=180°\times\frac{2}{1+2+2}=180°\times\frac{\boxed{2}}{\boxed{5}}=\underline{72°}$

$\angle y=180°\times\frac{2}{1+2+2}=180°\times\frac{\boxed{2}}{\boxed{5}}=\underline{72°}$

$\angle z=180°\times\frac{1}{1+2+2}=180°\times\frac{\boxed{1}}{\boxed{5}}=\underline{36°}$

(2) $\angle z:\angle x:\angle y=\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{BC}:\overset{\frown}{CA}=1:3:2$

이때 $\angle x+\angle y+\angle z=180°$이므로

$\angle x=180°\times\frac{3}{1+3+2}=90°$

$\angle y=180°\times\frac{2}{1+3+2}=60°$

$\angle z=180°\times\frac{1}{1+3+2}=30°$

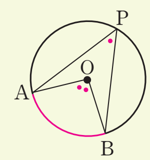
쌍둥이 기출문제 P. 57~59

1 50° **2** ① **3** ③ **4** 60° **5** ③
6 ② **7** ② **8** 44° **9** ① **10** 96°
11 (1) 90° (2) 27° (3) 54° **12** ③
13 (1) 36° (2) 7π cm **14** 3π cm **15** ④ **16** ⑤
17 50° **18** 33°

[1~4] 원주각과 중심각의 크기

(원주각의 크기)$=\frac{1}{2}\times$(중심각의 크기)

⇨ $\angle APB=\frac{1}{2}\angle AOB$



1 $\angle x=\frac{1}{2}\angle AOB=\frac{1}{2}\times 100°=50°$

2 $\angle AOB$(큰 각)$=360°-130°=230°$

$\therefore\ \angle x=\frac{1}{2}\angle AOB$(큰 각)

$=\frac{1}{2}\times 230°=115°$

3 $\angle PAO=\angle PBO=90°$이므로

□AOBP에서

$\angle AOB=360°-(90°+44°+90°)=136°$

$\therefore\ \angle x=\frac{1}{2}\angle AOB=\frac{1}{2}\times 136°=68°$

4 1단계 $\angle AOB$(큰 각)$=2\angle ACB=2\times 120°=240°$이므로

$\angle AOB$(작은 각)$=360°-240°=120°$

2단계 이때 $\angle PAO=\angle PBO=90°$이므로

□APBO에서

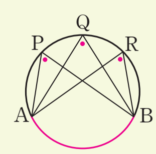
$\angle P=360°-(90°+120°+90°)=60°$

채점 기준		
1단계	$\angle AOB$의 크기 구하기	… 50 %
2단계	$\angle P$의 크기 구하기	… 50 %

[5~8] 한 호에 대한 원주각의 성질

한 호에 대한 원주각의 크기는 모두 같다.

⇨ $\angle APB=\angle AQB=\angle ARB$



5 $\angle ACB=\angle ADB=40°$이므로

$\triangle PBC$에서 $\angle APB=30°+40°=70°$

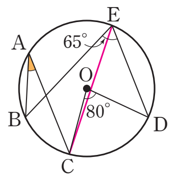
6 $\angle x=\angle BDC=50°$

$\triangle ABP$에서 $\angle y=30°+50°=80°$

$\angle z = \angle \text{ABD} = 30°$

$\therefore\ \angle x + \angle y - \angle z = 50° + 80° - 30° = 100°$

7 오른쪽 그림과 같이 $\overline{\text{CE}}$를 그으면



$\angle \text{CED} = \frac{1}{2}\angle \text{COD}$

$= \frac{1}{2} \times 80° = 40°$

이므로

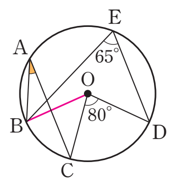
$\angle \text{BEC} = \angle \text{BED} - \angle \text{CED}$

$= 65° - 40° = 25°$

$\therefore\ \angle \text{BAC} = \angle \text{BEC} = 25°$

다른 풀이

오른쪽 그림과 같이 $\overline{\text{OB}}$를 그으면



$\angle \text{BOD} = 2\angle \text{BED}$

$= 2 \times 65° = 130°$

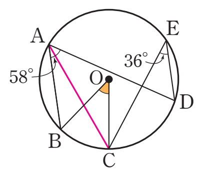
이므로

$\angle \text{BOC} = \angle \text{BOD} - \angle \text{COD}$

$= 130° - 80° = 50°$

$\therefore\ \angle \text{BAC} = \frac{1}{2}\angle \text{BOC} = \frac{1}{2} \times 50° = 25°$

8 오른쪽 그림과 같이 $\overline{\text{AC}}$를 그으면



$\angle \text{CAD} = \angle \text{CED} = 36°$이므로

$\angle \text{BAC} = \angle \text{BAD} - \angle \text{CAD}$

$= 58° - 36° = 22°$

$\therefore\ \angle \text{BOC} = 2\angle \text{BAC}$

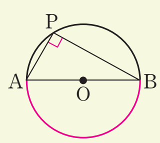
$= 2 \times 22° = 44°$

[9~12] 반원에 대한 원주각의 크기

반원에 대한 원주각의 크기는 90°이다.

⇨ $\angle \text{APB} = \frac{1}{2}\angle \text{AOB}$

$= \frac{1}{2} \times 180° = 90°$



9 $\overline{\text{CD}}$가 원 O의 지름이므로 $\angle \text{CBD} = 90°$

이때 $\angle \text{ABC} = \angle \text{ADC} = 25°$이므로

$\angle \text{ABD} = \angle \text{CBD} - \angle \text{ABC}$

$= 90° - 25° = 65°$

10 1단계 $\overline{\text{AB}}$가 원 O의 지름이므로 $\angle \text{ADB} = 90°$

$\therefore\ \angle \text{ADC} = \angle \text{ADB} - \angle \text{CDB}$

$= 90° - 38° = 52°$

2단계 $\angle \text{ABC} = \angle \text{ADC} = 52°$

3단계 따라서 $\triangle \text{PCB}$에서

$\angle \text{CPB} = 180° - (32° + 52°) = 96°$

채점 기준		
1단계	$\angle$ADC의 크기 구하기	… 40 %
2단계	$\angle$ABC의 크기 구하기	… 30 %
3단계	$\angle$CPB의 크기 구하기	… 30 %

11 (1) $\overline{\text{AB}}$가 반원 O의 지름이므로

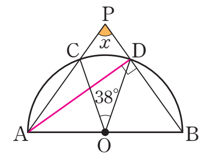
$\angle \text{ADB} = 90°$

(2) $\triangle \text{PAD}$에서

$\angle \text{PAD} + 63° = 90°$　　$\therefore\ \angle \text{PAD} = 27°$

(3) $\angle \text{COD} = 2\angle \text{CAD} = 2 \times 27° = 54°$

12 오른쪽 그림과 같이 $\overline{\text{AD}}$를 그으면



$\overline{\text{AB}}$가 반원 O의 지름이므로

$\angle \text{ADB} = 90°$

$\angle \text{CAD} = \frac{1}{2}\angle \text{COD}$

$= \frac{1}{2} \times 38° = 19°$

따라서 $\triangle \text{PAD}$에서

$19° + \angle x = 90°$　　$\therefore\ \angle x = 71°$

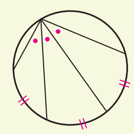
[13~14] 원주각의 크기와 호의 길이 (1)

한 원에서

(1) 길이가 같은 호에 대한 원주각의 크기는 같다.

(2) 크기가 같은 원주각에 대한 호의 길이는 같다.

(3) 호의 길이는 그 호에 대한 원주각의 크기에 정비례한다.



13 (1) $\triangle \text{ABP}$에서

$21° + \angle \text{BAP} = 57°$　　$\therefore\ \angle \text{BAP} = 36°$

(2) $\widehat{\text{AD}} : \widehat{\text{BC}} = \angle \text{ABD} : \angle \text{BAC}$에서

$\widehat{\text{AD}} : 12\pi = 21° : 36°$　　$\therefore\ \widehat{\text{AD}} = 7\pi(\text{cm})$

14 $\triangle \text{ABP}$에서

$18° + \angle \text{BAP} = 66°$　　$\therefore\ \angle \text{BAP} = 48°$

$\widehat{\text{AD}} : \widehat{\text{BC}} = \angle \text{ABD} : \angle \text{BAC}$에서

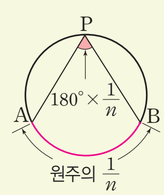
$\widehat{\text{AD}} : 8\pi = 18° : 48°$　　$\therefore\ \widehat{\text{AD}} = 3\pi(\text{cm})$

[15~18] 원주각의 크기와 호의 길이 (2)

한 원에서 모든 호에 대한 원주각의 크기의 합은 180°이다.

⇨ $\widehat{\text{AB}}$의 길이가 원주의 $\frac{1}{n}$이면

$\angle \text{APB} = 180° \times \frac{1}{n}$



15 $\angle \text{ACB} : \angle \text{BAC} : \angle \text{ABC} = \widehat{\text{AB}} : \widehat{\text{BC}} : \widehat{\text{CA}}$

$= 5 : 6 : 4$

$\therefore\ \angle x = 180° \times \frac{6}{5+6+4} = 72°$

16 $\angle \text{ACB} : \angle \text{BAC} : \angle \text{ABC} = \widehat{\text{AB}} : \widehat{\text{BC}} : \widehat{\text{CA}}$

$= 4 : 3 : 5$

$\therefore\ \angle \text{ABC} = 180° \times \frac{5}{3+4+5} = 75°$

17 $\widehat{AB}$의 길이가 원주의 $\frac{1}{6}$이므로

$\angle ACB=180^\circ\times\frac{1}{6}=30^\circ$

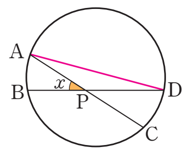
$\widehat{CD}$의 길이가 원주의 $\frac{1}{9}$이므로

$\angle CBD=180^\circ\times\frac{1}{9}=20^\circ$

따라서 $\triangle PBC$에서

$\angle x=20^\circ+30^\circ=50^\circ$

18 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}$를 그으면



$\widehat{AB}$의 길이가 원주의 $\frac{1}{12}$이므로

$\angle ADB=180^\circ\times\frac{1}{12}=15^\circ$

$\widehat{CD}$의 길이가 원주의 $\frac{1}{10}$이므로

$\angle CAD=180^\circ\times\frac{1}{10}=18^\circ$

따라서 $\triangle APD$에서

$\angle x=18^\circ+15^\circ=33^\circ$

02 원에 내접하는 사각형

유형 4 P. 60

1 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) × (5) ○
2 (1) 35° (2) 110° (3) 90° (4) 80° (5) 60°

1 (1) $\angle BAC=\angle BDC$이므로 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있다.
(2) $\angle ABD\neq\angle ACD$이므로 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있지 않다.
(3) $\triangle DEC$에서
$70^\circ+\angle EDC=100^\circ \quad \therefore \angle EDC=30^\circ$
즉, $\angle BAC=\angle BDC$이므로 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있다.
(4) $\triangle EBC$에서
$\angle EBC=180^\circ-(100^\circ+35^\circ)=45^\circ$
즉, $\angle DAC\neq\angle DBC$이므로 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있지 않다.
(5) $\triangle ACD$에서
$\angle DAC=180^\circ-(40^\circ+25^\circ+50^\circ)=65^\circ$
즉, $\angle DAC=\angle DBC$이므로 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있다.

2 (1) $\angle DAC=\angle DBC=35^\circ$이어야 하므로 $\angle x=35^\circ$
(2) $\angle BDC=\angle BAC=70^\circ$이어야 하므로
$\triangle DPC$에서 $\angle x=70^\circ+40^\circ=110^\circ$
(3) $\angle BAC=\angle BDC=50^\circ$이어야 하므로
$\triangle ABP$에서 $\angle x=50^\circ+40^\circ=90^\circ$
(4) $\angle ADB=\angle ACB=50^\circ$이어야 하므로
$\triangle DPB$에서 $\angle x=50^\circ+30^\circ=80^\circ$
(5) $\angle ADB=\angle ACB=20^\circ$이어야 하므로
$\triangle DPB$에서 $20^\circ+\angle x=80^\circ \quad \therefore \angle x=60^\circ$

유형 5 P. 61

1 (1) $\angle x=96^\circ$, $\angle y=108^\circ$ (2) $\angle x=70^\circ$, $\angle y=110^\circ$
(3) $\angle x=60^\circ$, $\angle y=120^\circ$ (4) $\angle x=70^\circ$, $\angle y=140^\circ$
(5) $\angle x=100^\circ$, $\angle y=80^\circ$
2 (1) 107° (2) 35° (3) 78° (4) 120° (5) 200°

1 (1) □ABCD가 원에 내접하므로
$\angle x+84^\circ=180^\circ \quad \therefore \angle x=96^\circ$
$72^\circ+\angle y=180^\circ \quad \therefore \angle y=108^\circ$
(2) $\triangle ABD$에서
$\angle x=180^\circ-(35^\circ+75^\circ)=70^\circ$
□ABCD가 원에 내접하므로
$70^\circ+\angle y=180^\circ \quad \therefore \angle y=110^\circ$
(3) $\overline{BC}$가 원 O의 지름이므로 $\angle BDC=90^\circ$
$\triangle BCD$에서
$\angle x=180^\circ-(30^\circ+90^\circ)=60^\circ$
□ABCD가 원에 내접하므로
$\angle y+60^\circ=180^\circ \quad \therefore \angle y=120^\circ$
(4) □ABCD가 원에 내접하므로
$\angle x+110^\circ=180^\circ \quad \therefore \angle x=70^\circ$
$\angle y=2\angle x=2\times70^\circ=140^\circ$
(5) $\angle x=\frac{1}{2}\times200^\circ=100^\circ$
□ABCD가 원에 내접하므로
$100^\circ+\angle y=180^\circ \quad \therefore \angle y=80^\circ$

2 (2) □ABCD가 원에 내접하므로
$\angle x+75^\circ=110^\circ \quad \therefore \angle x=35^\circ$
(3) $\triangle BCD$에서
$\angle BCD=180^\circ-(55^\circ+47^\circ)=78^\circ$
□ABCD가 원에 내접하므로
$\angle x=\angle BCD=78^\circ$
(4) $\overline{BD}$가 원 O의 지름이므로 $\angle BCD=90^\circ$
$\triangle BCD$에서
$\angle DBC=180^\circ-(90^\circ+35^\circ)=55^\circ$
□ABCD가 원 O에 내접하므로
$\angle x=\angle ABC=65^\circ+55^\circ=120^\circ$

(5) □ABCD가 원에 내접하므로

$\angle ADC = \angle ABE = 100°$

$\therefore \angle x = 2\angle ADC = 2 \times 100° = 200°$

한 걸음 더 연습 P. 62

1 (1) 80, 40, 40, 75, 75, 105 (2) 38°

2 (1) ∠CDQ (2) $\angle x + 22°$ (3) 70°

3 (1) 62° (2) 38°

4 (1) PAB, 94, 94, 86 (2) 103°

1 (1) $\angle BDC = \frac{1}{2}\angle BOC = \frac{1}{2} \times \boxed{80}° = \boxed{40}°$

$\angle BDE = \angle EDC - \angle BDC$

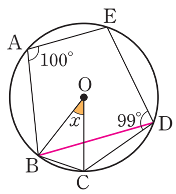
$= 115° - \boxed{40}° = \boxed{75}°$

□ABDE가 원 O에 내접하므로

$\angle x + 75° = 180°$

$\therefore \angle x = 180° - \boxed{75}° = \boxed{105}°$

(2) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$를 그으면



□ABDE가 원 O에 내접하므로

$100° + \angle BDE = 180°$

$\therefore \angle BDE = 80°$

$\angle BDC = \angle CDE - \angle BDE$

$= 99° - 80° = 19°$

이므로

$\angle x = 2\angle BDC = 2 \times 19° = 38°$

2 (1) □ABCD가 원 O에 내접하므로

$\angle CDQ = \angle ABC = \angle x$

(2) △PBC에서 $\angle PCQ = \angle x + 22°$

$\therefore \angle DCQ = \angle PCQ = \angle x + 22°$

(3) △DCQ에서

$\angle x + (\angle x + 22°) + 18° = 180°$

$2\angle x = 140°$ $\therefore \angle x = 70°$

3 (1) □ABCD가 원 O에 내접하므로

$\angle PBC = \angle ADC = \angle x$

△QCD에서 $\angle QCP = \angle x + 26°$

따라서 △BPC에서

$\angle x + 30° + (\angle x + 26°) = 180°$

$2\angle x = 124°$ $\therefore \angle x = 62°$

(2) □ABCD가 원 O에 내접하므로

$\angle CDQ = \angle ABC = 55°$

△PBC에서 $\angle PCQ = 55° + 32° = 87°$

따라서 △DCQ에서

$55° + 87° + \angle x = 180°$ $\therefore \angle x = 38°$

4 (1) □ABQP가 원 O에 내접하므로

$\angle PQC = \angle\boxed{PAB} = \boxed{94}°$

□PQCD가 원 O′에 내접하므로

$94° + \angle x = 180°$

$\therefore \angle x = 180° - \boxed{94}° = \boxed{86}°$

(2) □ABQP가 원 O에 내접하므로

$\angle DPQ = \angle ABQ = 77°$

□PQCD가 원 O′에 내접하므로

$77° + \angle x = 180°$ $\therefore \angle x = 103°$

유형 6 P. 63

1 (1) × (2) ○ (3) ○ (4) × (5) ○

2 (1) $\angle x = 76°$, $\angle y = 94°$ (2) $\angle x = 30°$, $\angle y = 100°$

(3) $\angle x = 30°$, $\angle y = 40°$

3 ㄱ, ㄴ, ㅁ

1 (1) $\angle A + \angle C = 100° + 82° = 182° \neq 180°$이므로 □ABCD가 원에 내접하지 않는다.

(2) ∠ABE=∠D이므로 □ABCD가 원에 내접한다.

(3) △CDB에서

$\angle CDB = 180° - (75° + 45°) = 60°$

따라서 ∠CDB=∠CAB이므로 □ABCD가 원에 내접한다.

(4) △ABC에서

$\angle ABC = 180° - (60° + 60°) = 60°$

따라서 $\angle B + \angle D = 60° + 100° = 160° \neq 180°$이므로 □ABCD가 원에 내접하지 않는다.

(5) △ABD에서

$\angle A = 180° - (32° + 25°) = 123°$

따라서 ∠A=∠DCE이므로 □ABCD가 원에 내접한다.

2 (1) □ABCD가 원에 내접하려면

$\angle A + \angle C = 180°$이어야 하므로

$\angle x + 104° = 180°$ $\therefore \angle x = 76°$

또 $\angle B + \angle D = 180°$이어야 하므로

$\angle y + 86° = 180°$ $\therefore \angle y = 94°$

(2) □ABCD가 원에 내접하려면

∠ADB=∠ACB이어야 하므로 $\angle x = 30°$

또 ∠EBC=∠ADC이어야 하므로

$\angle y = 30° + 70° = 100°$

(3) □ABCD가 원에 내접하려면

∠BAC=∠BDC이어야 하므로 $\angle x = 30°$

또 $\angle ABC + \angle ADC = 180°$이어야 하므로

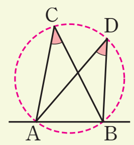
$(50° + 60°) + (\angle y + 30°) = 180°$ $\therefore \angle y = 40°$

3 ㄱ, ㄴ. 직사각형과 정사각형은 네 내각의 크기가 모두 $90°$이므로 마주 보는 두 각의 크기의 합이 $180°$이다.
ㅁ. 등변사다리꼴은 윗변과 아랫변의 양 끝 각의 크기가 각각 같으므로 마주 보는 두 각의 크기의 합이 $180°$이다.
따라서 항상 원에 내접하는 사각형은 ㄱ, ㄴ, ㅁ이다.

쌍둥이 기출문제 P. 64~66

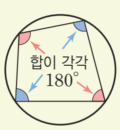
1 $35°$	**2** $40°$	**3** ②	**4** ④	**5** $85°$
6 $40°$	**7** $\angle x=36°$, $\angle y=87°$			**8** $49°$
9 ④	**10** $75°$	**11** $110°$	**12** $88°$	**13** $23°$
14 ①	**15** $70°$	**16** $105°$	**17** ①, ③	**18** ④

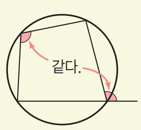
[1~2] 네 점이 한 원 위에 있을 조건
두 점 C, D가 직선 AB에 대하여 같은 쪽에 있을 때
⇨ $\angle ACB=\angle ADB$이면 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.



1 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있으려면
$\angle ADB=\angle ACB$이어야 하므로 $\angle x=35°$

2 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있으려면
$\angle BAC=\angle BDC=50°$이어야 한다.
따라서 $\triangle ABE$에서
$\angle x+50°=90°$ $\therefore \angle x=40°$

[3~14] 원에 내접하는 사각형의 성질
원에 내접하는 사각형에서
(1)


(2)


3 $\square ABCD$가 원에 내접하므로
$\angle x+50°=180°$ $\therefore \angle x=130°$
$\angle y+105°=180°$ $\therefore \angle y=75°$

4 $\square ABCD$가 원 O에 내접하므로
$\angle x+110°=180°$ $\therefore \angle x=70°$
$80°+\angle y=180°$ $\therefore \angle y=100°$
$\therefore 2\angle x-\angle y=2\times70°-100°=40°$

5 $\triangle BCD$에서
$\angle BCD=180°-(40°+45°)=95°$
$\square ABCD$가 원에 내접하므로
$\angle x+95°=180°$ $\therefore \angle x=85°$

6 $\square ABCD$가 원에 내접하므로
$\angle ABC+105°=180°$ $\therefore \angle ABC=75°$
따라서 $\triangle ABC$에서
$\angle x=180°-(65°+75°)=40°$

7 $\angle x=\angle BDC=36°$
$\square ABCD$가 원에 내접하므로
$\angle y=\angle DAB=51°+36°=87°$

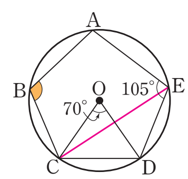
8 $\angle DAC=\angle DBC=35°$
$\square ABCD$가 원에 내접하므로
$\angle BAD=84°$
즉, $\angle x+35°=84°$ $\therefore \angle x=49°$

9 $\overline{BD}$가 원 O의 지름이므로 $\angle BCD=90°$
$\triangle BCD$에서 $\angle BDC=180°-(40°+90°)=50°$
$\square ABCD$가 원 O에 내접하므로
$\angle ABE=\angle ADC=55°+50°=105°$

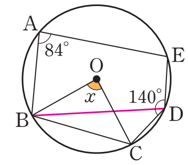
10 1단계 $\overline{AD}$가 원 O의 지름이므로 $\angle ACD=90°$
$\triangle ACD$에서
$\angle ADC=180°-(20°+90°)=70°$
$\square ABCD$가 원 O에 내접하므로
$\angle x+70°=180°$ $\therefore \angle x=110°$
2단계 또 $\angle BAD=\angle DCE$에서
$\angle y+20°=55°$ $\therefore \angle y=35°$
3단계 $\therefore \angle x-\angle y=110°-35°=75°$

채점 기준		
1단계	$\angle x$의 크기 구하기	… 50 %
2단계	$\angle y$의 크기 구하기	… 30 %
3단계	$\angle x-\angle y$의 크기 구하기	… 20 %

11 오른쪽 그림과 같이 $\overline{CE}$를 그으면
$\angle CED=\frac{1}{2}\angle COD=\frac{1}{2}\times70°=35°$
이므로
$\angle AEC=\angle AED-\angle CED$
$=105°-35°=70°$
$\square ABCE$가 원 O에 내접하므로
$\angle ABC+70°=180°$ $\therefore \angle ABC=110°$



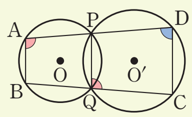
12 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$를 그으면
$\square ABDE$가 원 O에 내접하므로
$84°+\angle BDE=180°$
$\therefore \angle BDE=96°$
$\angle BDC=\angle CDE-\angle BDE$
$=140°-96°=44°$
이므로
$\angle x=2\angle BDC=2\times44°=88°$



13 □ABCD가 원 O에 내접하므로
$\angle CDQ = \angle ABC = 62°$
△PBC에서 $\angle PCQ = \angle x + 62°$
△DCQ에서
$62° + (\angle x + 62°) + 33° = 180°$
$\therefore \angle x = 23°$

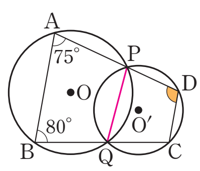
14 □ABCD가 원 O에 내접하므로
$\angle QAB = \angle DCB = \angle x$
△PBC에서 $\angle PBQ = \angle x + 30°$
△AQB에서
$\angle x + 36° + (\angle x + 30°) = 180°$
$2\angle x = 114°$ $\therefore \angle x = 57°$

[15~16] 두 원에서 원에 내접하는 사각형의 성질의 응용
□ABQP와 □PQCD가 각각 원 O, O′에 내접할 때
(1) $\angle PAB = \angle PQC$
(2) $\angle PQC + \angle PDC = 180°$

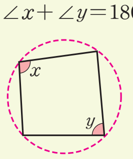


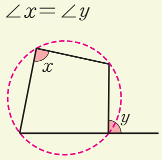
15 □ABQP가 원 O에 내접하므로
$\angle DPQ = \angle ABQ = 110°$
□PQCD가 원 O′에 내접하므로
$110° + \angle QCD = 180°$
$\therefore \angle QCD = 70°$

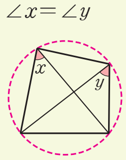
16 오른쪽 그림과 같이 $\overline{PQ}$를 그으면
□ABQP가 원 O에 내접하므로
$\angle PQC = \angle PAB = 75°$
□PQCD가 원 O′에 내접하므로
$75° + \angle PDC = 180°$
$\therefore \angle PDC = 105°$



[17~18] 사각형이 원에 내접하기 위한 조건
(1) $\angle x + \angle y = 180°$ (2) $\angle x = \angle y$ (3) $\angle x = \angle y$







17 ① $\angle BAC = \angle BDC$이므로 □ABCD가 원에 내접한다.
② $\angle DCE \neq \angle A$이므로 □ABCD가 원에 내접하지 않는다.
③ $\angle DCE = \angle A$이므로 □ABCD가 원에 내접한다.
④ $\angle DAC \neq \angle DBC$이므로 □ABCD가 원에 내접하지 않는다.
⑤ $\angle B + \angle D = 170° \neq 180°$이므로 □ABCD가 원에 내접하지 않는다.
따라서 □ABCD가 원에 내접하는 것은 ①, ③이다.

18 ① $\angle BAC = \angle BDC$이므로 □ABCD가 원에 내접한다.
② $\angle ABD = \angle ACD$이므로 □ABCD가 원에 내접한다.
③ △ACD에서
$\angle D = 180° - (50° + 30°) = 100°$
즉, $\angle B + \angle D = 180°$이므로 □ABCD가 원에 내접한다.
④ $\angle ADC = 180° - 120° = 60°$
즉, $\angle ABE \neq \angle ADC$이므로 □ABCD가 원에 내접하지 않는다.
⑤ $\angle DCE = \angle A$이므로 □ABCD가 원에 내접한다.
따라서 □ABCD가 원에 내접하지 않는 것은 ④이다.

03 원의 접선과 현이 이루는 각

유형 7 P. 67~68

1 (1) 60° (2) 80° (3) 70° (4) 65°
2 (1) $\angle x = 50°$, $\angle y = 100°$ (2) $\angle x = 64°$, $\angle y = 64°$
3 (1) $\angle x = 45°$, $\angle y = 55°$ (2) $\angle x = 41°$, $\angle y = 83°$
4 90, BTQ, 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) $\angle x = 115°$, $\angle y = 40°$
6 (1) 74° (2) 58°

1 (2) $\angle BAT = \angle BTP = 40°$
따라서 △ATB에서
$\angle x = 180° - (40° + 60°) = 80°$
(3) △ATB에서
$\angle BAT = 180° - (70° + 40°) = 70°$
$\therefore \angle x = \angle BAT = 70°$
(4) $\angle BAT = \angle BTP = 50°$
△ATB는 $\overline{AT} = \overline{AB}$인 이등변삼각형이므로
$\angle x = \frac{1}{2} \times (180° - 50°) = 65°$

2 (1) $\angle x = \angle BTP = 50°$
$\angle y = 2\angle x = 2 \times 50° = 100°$
(2) $\angle x = \frac{1}{2}\angle AOT = \frac{1}{2} \times 128° = 64°$
$\angle y = \angle x = 64°$

3 (1) $\angle x = \angle BCT = 45°$
□ABTC가 원에 내접하므로
$100° + \angle BTC = 180°$ $\therefore \angle BTC = 80°$
$\therefore \angle y = 180° - (45° + 80°) = 55°$

(2) $\angle x=\angle CTP=41°$

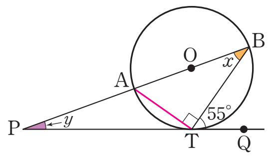
$\triangle BTC$에서

$\angle BTC=180°-(41°+42°)=97°$

□ABTC가 원에 내접하므로

$\angle y+97°=180°$ $\quad\therefore \angle y=83°$

5 (1) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AT}$를 그으면 $\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로



$\angle ATB=90°$

$\angle BAT=\angle BTQ=55°$

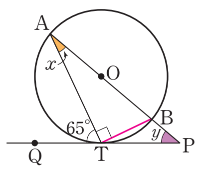
이므로 $\triangle ATB$에서

$\angle x=180°-(90°+55°)=35°$

$\triangle BPT$에서

$\angle y+35°=55°$ $\quad\therefore \angle y=20°$

(2) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BT}$를 그으면 $\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로



$\angle ATB=90°$

$\angle ABT=\angle ATQ=65°$이므로

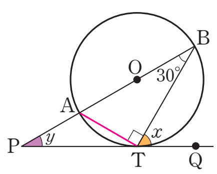
$\triangle ATB$에서

$\angle x=180°-(90°+65°)=25°$

$\triangle ATP$에서

$25°+\angle y=65°$ $\quad\therefore \angle y=40°$

(3) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AT}$를 그으면 $\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로



$\angle ATB=90°$

$\triangle ATB$에서

$\angle BAT=180°-(90°+30°)$

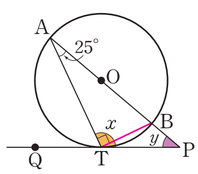
$=60°$

$\therefore \angle x=\angle BAT=60°$

$\triangle BPT$에서

$30°+\angle y=60°$ $\quad\therefore \angle y=30°$

(4) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BT}$를 그으면 $\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로



$\angle ATB=90°$

$\angle BTP=\angle BAT=25°$이므로

$\angle x=90°+25°=115°$

$\triangle ATP$에서

$\angle y=180°-(25°+115°)=40°$

6 (1) $\triangle PBA$는 $\overline{PA}=\overline{PB}$인 이등변삼각형이므로

$\angle ABP=\frac{1}{2}\times(180°-32°)=74°$

$\therefore \angle x=\angle ABP=74°$

(2) $\angle ABP=\angle ACB=61°$

$\triangle PBA$는 $\overline{PA}=\overline{PB}$인 이등변삼각형이므로

$\angle PAB=\angle PBA=61°$

$\therefore \angle x=180°-(61°+61°)=58°$

유형 8 　　P. 69

1	(1) 55°	(2) 60°	(3) 65°	**2**	(1) 60°	(2) 65°	
3	(1) 70°	(2) 65°	(3) 45°	**4**	(1) 70°	(2) 55°	

1 (1) $\angle BTQ=\angle BAT=55°$

(2) $\angle CTQ=\angle CDT=60°$

(3) $\angle DTC=180°-(55°+60°)=65°$

2 (1) $\angle DTP=\angle DCT=60°$이고

$\angle BTQ=\angle DTP=60°$(맞꼭지각)이므로

$\angle x=\angle BTQ=60°$

(2) $\triangle DTC$에서

$\angle CDT=180°-(50°+65°)=65°$

$\angle CTQ=\angle CDT=65°$이고

$\angle ATP=\angle CTQ=65°$(맞꼭지각)이므로

$\angle x=\angle ATP=65°$

3 (1) $\angle BTQ=\angle BAT=70°$

(2) $\angle DTP=\angle DCT=180°-115°=65°$

(3) $\angle DTC=180°-(65°+70°)=45°$

4 (1) $\angle x=\angle BTQ=\angle CDT=70°$

(2) $\angle ATP=\angle ABT=50°$

$\angle CTQ=\angle CDT=180°-105°=75°$

$\therefore \angle x=180°-(50°+75°)=55°$

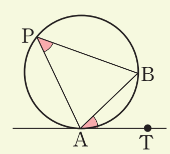
쌍둥이 기출문제 　　P. 70~71

1	108°	**2**	60°	**3**	30°	**4**	①	**5**	40°
6	30°	**7**	④	**8**	30°	**9**	52°	**10**	118°
11	②	**12**	60°						

[1~8] 접선과 현이 이루는 각

$\overleftrightarrow{AT}$는 원의 접선이고 점 A는 그 접점일 때

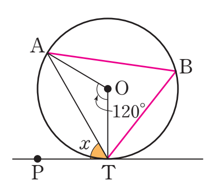
⇨ $\angle BAT=\angle BPA$



1 $\angle BCA=\angle BAT=54°$

$\therefore \angle x=2\angle BCA=2\times54°=108°$

2 오른쪽 그림과 같이 원 위의 한 점 B를 잡고 $\overline{AB}$, $\overline{BT}$를 각각 그으면



$\angle x=\angle ABT=\frac{1}{2}\angle AOT$

$=\frac{1}{2}\times120°=60°$

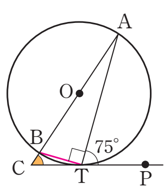
3 $\angle DBC=\angle DCT=50^\circ$
$\square ABCD$가 원 O에 내접하므로
$80^\circ+\angle BCD=180^\circ \quad \therefore \angle BCD=100^\circ$
따라서 $\triangle BCD$에서
$\angle BDC=180^\circ-(50^\circ+100^\circ)=30^\circ$

4 $\angle DBC=\angle DCQ=\angle x$
$\square ABCD$가 원 O에 내접하므로
$110^\circ+\angle BCD=180^\circ \quad \therefore \angle BCD=70^\circ$
따라서 $\triangle BCD$에서
$\angle x=180^\circ-(50^\circ+70^\circ)=60^\circ$

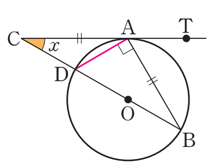
5 $\angle ABP=\angle ADB=40^\circ$
$\square ABCD$가 원 O에 내접하므로
$\angle DAB+100^\circ=180^\circ \quad \therefore \angle DAB=80^\circ$
따라서 $\triangle APB$에서
$\angle x+40^\circ=80^\circ \quad \therefore \angle x=40^\circ$
다른 풀이
$\angle DBP=\angle DCB=100^\circ$
따라서 $\triangle DPB$에서
$\angle x=180^\circ-(100^\circ+40^\circ)=40^\circ$

6 $\square ABCD$가 원에 내접하므로
$\angle ABC+85^\circ=180^\circ \quad \therefore \angle ABC=95^\circ$
$\triangle BPC$에서
$40^\circ+\angle BCP=95^\circ \quad \therefore \angle BCP=55^\circ$
$\therefore \angle BAC=\angle BCP=55^\circ$
따라서 $\triangle ABC$에서
$\angle x=180^\circ-(55^\circ+95^\circ)=30^\circ$

7 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BT}$를 그으면
$\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로
$\angle ATB=90^\circ$
$\angle ABT=\angle ATP=75^\circ$이므로
$\triangle ABT$에서
$\angle BAT=180^\circ-(90^\circ+75^\circ)=15^\circ$
따라서 $\triangle ACT$에서
$15^\circ+\angle C=75^\circ \quad \therefore \angle C=60^\circ$



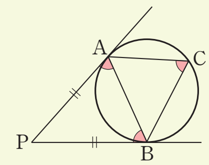
8 1단계 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}$를 그으면
$\overline{BD}$가 원 O의 지름이므로
$\angle BAD=90^\circ$



2단계 $\triangle ACB$는 $\overline{AC}=\overline{AB}$인 이등변삼각형이므로
$\angle ABC=\angle ACB=\angle x$
$\therefore \angle BAT=\angle x+\angle x=2\angle x$
3단계 따라서 $\angle BDA=\angle BAT=2\angle x$이므로
$\triangle ADB$에서
$90^\circ+2\angle x+\angle x=180^\circ$
$3\angle x=90^\circ \quad \therefore \angle x=30^\circ$

채점 기준		
1단계	$\angle BAD$의 크기 구하기	… 30 %
2단계	$\angle BAT$의 크기를 $\angle x$를 사용하여 나타내기	… 30 %
3단계	$\angle x$의 크기 구하기	… 40 %

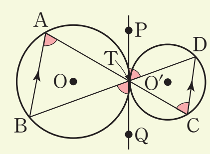
[9~10] 접선과 현이 이루는 각의 응용
$\overrightarrow{PA}$, $\overrightarrow{PB}$는 원의 접선이고 두 점 A, B는 그 접점일 때
(1) $\triangle PBA$는 $\overline{PA}=\overline{PB}$인 이등변삼각형
(2) $\angle PAB=\angle PBA=\angle ACB$



9 $\angle ACP=\angle ABC=64^\circ$
$\triangle PAC$는 $\overline{PA}=\overline{PC}$인 이등변삼각형이므로
$\angle PAC=\angle PCA=64^\circ$
$\therefore \angle APC=180^\circ-(64^\circ+64^\circ)=52^\circ$

10 $\triangle PBA$는 $\overline{PA}=\overline{PB}$인 이등변삼각형이므로
$\angle ABP=\frac{1}{2}\times(180^\circ-68^\circ)=56^\circ$
$\angle ACB=\angle ABP=56^\circ$이고
$\triangle CAB$는 $\overline{CA}=\overline{CB}$인 이등변삼각형이므로
$\angle CBA=\frac{1}{2}\times(180^\circ-56^\circ)=62^\circ$
$\therefore \angle PBC=\angle ABP+\angle CBA=56^\circ+62^\circ=118^\circ$

[11~12] 두 원에서 접선과 현이 이루는 각
$\overleftrightarrow{PQ}$는 두 원 O, O′의 공통인 접선이고 접점 T를 지나는 두 직선이 원 O와 만나는 점을 각각 A, B, 원 O′과 만나는 점을 각각 C, D라고 할 때
$\angle BAT$
$=\angle BTQ$ (접선과 현이 이루는 각)
$=\angle DTP$ (맞꼭지각)
$=\angle DCT$ (접선과 현이 이루는 각)



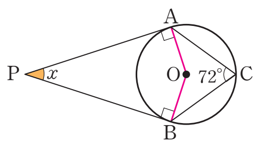
11 $\angle BTQ=\angle BAT=40^\circ$이고
$\angle DTP=\angle BTQ=40^\circ$(맞꼭지각)이므로
$\angle DCT=\angle DTP=40^\circ$

12 $\angle BTQ=\angle BAT=48^\circ$
$\angle CTQ=\angle CDT=72^\circ$
$\therefore \angle x=180^\circ-(48^\circ+72^\circ)=60^\circ$

단원 마무리 P. 72~73

1	36°	**2**	④	**3**	⑤	**4**	90°	**5**	$5\sqrt{3}\,cm^2$
6	④	**7**	200°	**8**	85°	**9**	26°		

1 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$, $\overline{OB}$를 그으면



$\angle PAO=\angle PBO=90°$이고

$\angle AOB=2\angle ACB$

$=2\times72°=144°$

따라서 □APBO에서

$\angle x=360°-(90°+144°+90°)=36°$

2 $\overline{BD}$가 원 O의 지름이므로 $\angle BAD=90°$

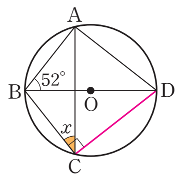
따라서 $\triangle ABD$에서

$\angle ADB=180°-(90°+52°)=38°$

$\therefore\ \angle x=\angle ADB=38°$

다른 풀이

오른쪽 그림과 같이 $\overline{CD}$를 그으면



$\angle ACD=\angle ABD=52°$

이때 $\overline{BD}$가 원 O의 지름이므로

$\angle BCD=90°$

$\therefore\ \angle x=90°-52°=38°$

3 $\triangle ABP$에서

$30°+\angle ABP=70°\qquad\therefore\ \angle ABP=40°$

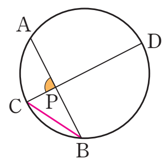
원의 둘레의 길이를 x cm라고 하면 호의 길이는 그 호에 대한 원주각의 크기에 정비례하므로

$\overset{\frown}{AD}:x=\angle ABD:180°$에서

$8:x=40°:180°\qquad\therefore\ x=36$

따라서 원의 둘레의 길이는 36 cm이다.

4 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BC}$를 그으면



$\overset{\frown}{AC}$의 길이가 원주의 $\frac{1}{6}$이므로

$\angle ABC=180°\times\frac{1}{6}=30°$

$\angle ABC:\angle BCD=\overset{\frown}{AC}:\overset{\frown}{BD}=1:2$이므로

$\angle BCD=2\angle ABC=2\times30°=60°$

따라서 $\triangle PCB$에서

$\angle APC=30°+60°=90°$

5 □ABCD가 원에 내접하므로

$120°+\angle ADC=180°\qquad\therefore\ \angle ADC=60°$

$\therefore\ \triangle ACD=\frac{1}{2}\times4\times5\times\sin 60°$

$=\frac{1}{2}\times4\times5\times\frac{\sqrt{3}}{2}=5\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

6 ㄱ. $\angle ACB=\angle ADB=27°$

ㄴ. $\angle BDC=\angle BAC=43°$이므로

$\angle ADC=\angle ADB+\angle BDC$

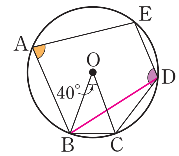
$=27°+43°=70°$

ㄷ. □ABCD가 원에 내접하므로

$\angle ABE=\angle ADC=70°$

따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄷ이다.

7 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$를 그으면



$\angle BDC=\frac{1}{2}\angle BOC$

$=\frac{1}{2}\times40°=20°$

□ABDE가 원 O에 내접하므로

$\angle A+\angle BDE=180°$

$\therefore\ \angle A+\angle D=\angle A+(\angle BDE+\angle BDC)$

$=(\angle A+\angle BDE)+\angle BDC$

$=180°+20°=200°$

8 1단계 $\angle ADQ=\angle ACD=35°$이므로

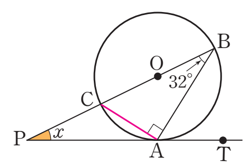
2단계 $\angle CDA=180°-(50°+35°)=95°$

3단계 □ABCD가 원에 내접하므로

$\angle x+95°=180°\qquad\therefore\ \angle x=85°$

채점 기준		
1단계	$\angle ADQ$의 크기 구하기	… 30 %
2단계	$\angle CDA$의 크기 구하기	… 30 %
3단계	$\angle x$의 크기 구하기	… 40 %

9 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면 $\overline{BC}$가 원 O의 지름이므로



$\angle CAB=90°$

$\angle CAP=\angle CBA=32°$이므로

$\triangle BPA$에서

$\angle x=180°-(32°+90°+32°)=26°$

01 산포도

유형 1 P. 76

1 (1) -1, 2, 3, -4, 0 (2) 3, 7, -4, 0, -1, -5
2 (1) 8시간 (2) 0시간, 2시간, 1시간, -2시간, -1시간
3 (1) -5 (2) 3
4 (1) 20 (2) $180\,\text{g}$

2 (1) $(\text{평균})=\dfrac{8+10+9+6+7}{5}=\dfrac{40}{5}=8(\text{시간})$
(2) 각 학생의 악기 연주 시간의 편차는 차례로
$8-8=0(\text{시간})$, $10-8=2(\text{시간})$, $9-8=1(\text{시간})$,
$6-8=-2(\text{시간})$, $7-8=-1(\text{시간})$

3 (1) 편차의 총합은 0이므로
$0+5+(-1)+x+(-3)+4=0$
$\therefore x=-5$
(2) 편차의 총합은 0이므로
$-4+x+(-7)+3+2+3x+(-6)=0$
$4x-12=0 \qquad \therefore x=3$

4 (1) 편차의 총합은 0이므로
$-20+5+10+x+(-15)=0$
$\therefore x=20$
(2) (편차)=(변량)−(평균)이므로
$-20=(\text{아이스크림 A의 무게})-200$
$\therefore (\text{아이스크림 A의 무게})=180(\text{g})$

유형 2 P. 77~78

1 (1) 4 (2) $\dfrac{46}{5}$
2 (1) 2 (2) $2\sqrt{2}$분
3 (1) -1 (2) $\sqrt{11}$점
4 (1) ❶ 13 ❷ 풀이 참조 ❸ 140 ❹ 28 ❺ $2\sqrt{7}$
(2) ❶ 19 ❷ 풀이 참조 ❸ 50 ❹ 10 ❺ $\sqrt{10}$
5 (1) $\dfrac{8}{3}$, $\dfrac{2\sqrt{6}}{3}$ (2) $\dfrac{64}{7}$, $\dfrac{8\sqrt{7}}{7}$ (3) $\dfrac{9}{2}$, $\dfrac{3\sqrt{2}}{2}$
6 2, 8

1 (1) 편차의 총합은 0이므로
$2+(-3)+x+1+(-4)=0$
$\therefore x=4$
(2) $(\text{분산})=\dfrac{2^2+(-3)^2+4^2+1^2+(-4)^2}{5}=\dfrac{46}{5}$

2 (1) 편차의 총합은 0이므로
$-5+x+1+(-1)+3=0$
$\therefore x=2$
(2) $(\text{분산})=\dfrac{(-5)^2+2^2+1^2+(-1)^2+3^2}{5}=\dfrac{40}{5}=8$
$\therefore (\text{표준편차})=\sqrt{8}=2\sqrt{2}(\text{분})$

3 (1) 편차의 총합은 0이므로
$-4+2+0+x+6+(-3)=0$
$\therefore x=-1$
(2) $(\text{분산})=\dfrac{(-4)^2+2^2+0^2+(-1)^2+6^2+(-3)^2}{6}$
$=\dfrac{66}{6}=11$
$\therefore (\text{표준편차})=\sqrt{11}(\text{점})$

4 (1) ❶ $(\text{평균})=\dfrac{8+16+10+22+9}{5}=\dfrac{65}{5}=13$

❷

변량	8	16	10	22	9
편차	-5	3	-3	9	-4
$(\text{편차})^2$	25	9	9	81	16

❸ $\{(\text{편차})^2\text{의 총합}\}=25+9+9+81+16=140$
❹ $(\text{분산})=\dfrac{140}{5}=28$
❺ $(\text{표준편차})=\sqrt{28}=2\sqrt{7}$

(2) ❶ $(\text{평균})=\dfrac{20+23+21+17+14}{5}=\dfrac{95}{5}=19$

❷

변량	20	23	21	17	14
편차	1	4	2	-2	-5
$(\text{편차})^2$	1	16	4	4	25

❸ $\{(\text{편차})^2\text{의 총합}\}=1+16+4+4+25=50$
❹ $(\text{분산})=\dfrac{50}{5}=10$
❺ $(\text{표준편차})=\sqrt{10}$

5 (1) $(\text{평균})=\dfrac{5+9+9+8+10+7}{6}=\dfrac{48}{6}=8$이므로
$(\text{분산})=\dfrac{(-3)^2+1^2+1^2+0^2+2^2+(-1)^2}{6}=\dfrac{16}{6}=\dfrac{8}{3}$
$(\text{표준편차})=\sqrt{\dfrac{8}{3}}=\dfrac{2\sqrt{6}}{3}$
(2) $(\text{평균})=\dfrac{13+18+15+12+11+20+16}{7}=\dfrac{105}{7}=15$
이므로
$(\text{분산})=\dfrac{(-2)^2+3^2+0^2+(-3)^2+(-4)^2+5^2+1^2}{7}$
$=\dfrac{64}{7}$
$(\text{표준편차})=\sqrt{\dfrac{64}{7}}=\dfrac{8\sqrt{7}}{7}$

(3) $(\text{평균})=\dfrac{4+7+10+5+3+8+6+5}{8}=\dfrac{48}{8}=6$이므로

(분산)

$=\dfrac{(-2)^2+1^2+4^2+(-1)^2+(-3)^2+2^2+0^2+(-1)^2}{8}$

$=\dfrac{36}{8}=\dfrac{9}{2}$

$\therefore$ (표준편차)$=\sqrt{\dfrac{9}{2}}=\dfrac{3\sqrt{2}}{2}$

6 분산이 7.5이므로

$\dfrac{(-1)^2+3^2+(x-6)^2+(4-x)^2}{4}=7.5$

$(x-6)^2+(4-x)^2+10=30$

$2x^2-20x+32=0,\ x^2-10x+16=0$

$(x-2)(x-8)=0$

$\therefore x=2$ 또는 $x=8$

한 걸음 더 연습 P. 78

1 (1) 5 (2) 1, 6 **2** 11

3 (1) 6 (2) 20 **4** 89

1 (1) $(\text{평균})=\dfrac{4+x+6+7+(7-x)+6}{6}=\dfrac{30}{6}=5$

(2) 표준편차가 2이므로 → 분산은 2^2

$\dfrac{(-1)^2+(x-5)^2+1^2+2^2+(2-x)^2+1^2}{6}=2^2$

$(x-5)^2+(2-x)^2+7=24$

$2x^2-14x+12=0,\ x^2-7x+6=0$

$(x-1)(x-6)=0$

$\therefore x=1$ 또는 $x=6$

2 $(\text{평균})=\dfrac{10+x+7+(11-x)+12}{5}=\dfrac{40}{5}=8$

분산이 6.8이므로

$\dfrac{2^2+(x-8)^2+(-1)^2+(3-x)^2+4^2}{5}=6.8$

$(x-8)^2+(3-x)^2+21=34$

$2x^2-22x+60=0,\ x^2-11x+30=0$

$(x-5)(x-6)=0$

$\therefore x=5$ 또는 $x=6$

따라서 모든 x의 값의 합은 $5+6=11$

3 (1) 평균이 5이므로

$\dfrac{8+x+5+6+y}{5}=5$에서 $19+x+y=25$

$\therefore x+y=6$ $\cdots$ ㉠

(2) 분산이 4이므로

$\dfrac{3^2+(x-5)^2+0^2+1^2+(y-5)^2}{5}=4$에서

$(x-5)^2+(y-5)^2+10=20$

$\therefore x^2+y^2-10(x+y)+40=0$ $\cdots$ ㉡

㉠을 ㉡에 대입하면

$x^2+y^2-10\times6+40=0$

$\therefore x^2+y^2=20$

4 평균이 6이므로

$\dfrac{6+4+7+x+y}{5}=6$에서 $17+x+y=30$

$\therefore x+y=13$ $\cdots$ ㉠

표준편차가 $\sqrt{2}$이므로 → 분산은 $(\sqrt{2})^2$

$\dfrac{0^2+(-2)^2+1^2+(x-6)^2+(y-6)^2}{5}=(\sqrt{2})^2$에서

$(x-6)^2+(y-6)^2+5=10$

$\therefore x^2+y^2-12(x+y)+67=0$ $\cdots$ ㉡

㉠을 ㉡에 대입하면

$x^2+y^2-12\times13+67=0$

$\therefore x^2+y^2=89$

유형 3 P. 79

1 (1) × (2) × (3) ○ (4) ×

2 학생 B

3 A, B, C

4 (1) $\dfrac{5}{9}$, $\dfrac{8}{9}$ (2) 1반

5 (1) 17점, 17점 (2) 54, 8 (3) 선수 B

1 (1), (2) A, B 두 반의 평균이 같으므로 어느 반의 성적이 더 우수하다고 말할 수 없다.

(3), (4) A반의 표준편차가 B반의 표준편차보다 작으므로 A반의 성적이 B반의 성적보다 더 고르다.

2 네 명의 수면 시간의 표준편차는 각각

$2=\sqrt{4}$(시간), $4=\sqrt{16}$(시간), $\sqrt{15}$시간, $\sqrt{7}$시간이므로

학생 B의 표준편차가 가장 크다.

따라서 수면 시간의 변화가 가장 큰 학생은 B이다.

3 세 자료 A, B, C의 평균은 5로 모두 같다.

(자료 A의 분산)$=\dfrac{0^2+0^2+0^2+0^2+0^2}{5}=0$

(자료 B의 분산)$=\dfrac{(-1)^2+(-1)^2+0^2+1^2+1^2}{5}=\dfrac{4}{5}$

(자료 C의 분산)$=\dfrac{(-4)^2+(-2)^2+0^2+2^2+4^2}{5}=\dfrac{40}{5}=8$

분산이 작아지면 표준편차도 작아지므로 표준편차가 작은 것부터 차례로 나열하면 A, B, C이다.

다른 풀이

세 자료 A, B, C의 평균은 5로 모두 같다.
이때 변량이 평균인 5를 중심으로 가까이 모여 있을수록 표준편차가 작으므로 표준편차가 작은 것부터 차례로 나열하면 A, B, C이다.

참고 자료의 변량이 모두 같으면 분산은 0이다.

4 (1) 1반 학생들이 갖고 있는 가방의 개수에서

$(\text{평균})=\frac{1\times1+2\times2+3\times11+4\times4}{18}=\frac{54}{18}=3(\text{개})$

$\therefore (\text{분산})=\frac{(-2)^2\times1+(-1)^2\times2+0^2\times11+1^2\times4}{18}$

$=\frac{10}{18}=\frac{5}{9}$

2반 학생들이 갖고 있는 가방의 개수에서

$(\text{평균})=\frac{1\times7+2\times5+3\times5+4\times1}{18}=\frac{36}{18}=2(\text{개})$

$\therefore (\text{분산})=\frac{(-1)^2\times7+0^2\times5+1^2\times5+2^2\times1}{18}$

$=\frac{16}{18}=\frac{8}{9}$

(2) 1반의 분산이 2반의 분산보다 작으므로 학생들이 갖고 있는 가방의 개수가 더 고르게 나타난 반은 1반이다.

5 (1) 선수 A의 점수에서

$(\text{평균})=\frac{9+17+30+18+11}{5}=\frac{85}{5}=17(\text{점})$

선수 B의 점수에서

$(\text{평균})=\frac{17+21+19+15+13}{5}=\frac{85}{5}=17(\text{점})$

(2) 선수 A의 점수에서

$(\text{분산})=\frac{(-8)^2+0+13^2+1^2+(-6)^2}{5}=\frac{270}{5}=54$

선수 B의 점수에서

$(\text{분산})=\frac{0^2+4^2+2^2+(-2)^2+(-4)^2}{5}=\frac{40}{5}=8$

(3) 선수 B의 분산이 선수 A의 분산보다 작으므로 선수 B의 점수가 선수 A의 점수보다 더 고르다.
따라서 선수 B를 출전시켜야 한다.

쌍둥이 기출문제 P. 80~82

1 23분 **2** 75점 **3** $\frac{\sqrt{110}}{5}$ kg

4 1, $\frac{2\sqrt{30}}{3}$ **5** 분산: 8, 표준편차: $2\sqrt{2}$회

6 분산: 48, 표준편차: $4\sqrt{3}$분 **7** (1) 3 (2) $\frac{5\sqrt{3}}{3}$회

8 $\frac{26}{5}$ **9** ② **10** ⑤ **11** ②

12 ㄱ, ㄴ, ㄹ **13** ② **14** ③ **15** ④

16 A반, 이유는 풀이 참조

[1~2] 편차

(편차)=(변량)−(평균)

1 선희의 통학 시간의 편차를 x분이라고 하면
편차의 총합은 0이므로
$-3+x+1+4+(-10)=0$
$\therefore x=8$
(편차)=(변량)−(평균)이므로
8=(선희의 통학 시간)−15
∴ (선희의 통학 시간)=23(분)

2 1단계 D팀이 얻은 점수의 편차를 x점이라고 하면
편차의 총합은 0이므로
$-3+(-2)+7+x=0$
$\therefore x=-2$

2단계 (편차)=(변량)−(평균)이므로
−2=(D팀이 얻은 점수)−77
∴ (D팀이 얻은 점수)=75(점)

채점 기준		
1단계	D팀이 얻은 점수의 편차 구하기	… 50 %
2단계	D팀이 얻은 점수 구하기	… 50 %

[3~10] 분산과 표준편차

(1) $(\text{분산})=\frac{\{(\text{편차})^2\text{의 총합}\}}{(\text{변량의 개수})}$

(2) $(\text{표준편차})=\sqrt{(\text{분산})}$

3 학생 E의 몸무게의 편차를 x kg이라고 하면
편차의 총합은 0이므로
$-1+2+3+(-2)+x=0$
$\therefore x=-2$

$(\text{분산})=\frac{(-1)^2+2^2+3^2+(-2)^2+(-2)^2}{5}=\frac{22}{5}$

$\therefore (\text{표준편차})=\sqrt{\frac{22}{5}}=\frac{\sqrt{110}}{5}(\text{kg})$

4 편차의 총합은 0이므로
$2x+4+(-5)+3+(-5)+x=0$
$3x-3=0 \quad \therefore x=1$

$(\text{분산})=\frac{2^2+4^2+(-5)^2+3^2+(-5)^2+1^2}{6}$

$=\frac{80}{6}=\frac{40}{3}$

$\therefore (\text{표준편차})=\sqrt{\frac{40}{3}}=\frac{2\sqrt{30}}{3}$

5 $(\text{평균})=\frac{12+18+16+14+20}{5}=\frac{80}{5}=16(\text{회})$이므로

$(\text{분산})=\frac{(-4)^2+2^2+0^2+(-2)^2+4^2}{5}=\frac{40}{5}=8$

$(\text{표준편차})=\sqrt{8}=2\sqrt{2}(\text{회})$

유형편 라이트

6 $(\text{평균})=\dfrac{30+36+39+41+42+45+50+53}{8}$

$=\dfrac{336}{8}=42(\text{분})$

이므로

(분산)

$=\dfrac{(-12)^2+(-6)^2+(-3)^2+(-1)^2+0^2+3^2+8^2+11^2}{8}$

$=\dfrac{384}{8}=48$

(표준편차)$=\sqrt{48}=4\sqrt{3}$(분)

7 (1) 평균이 8회이므로

$\dfrac{10+a+6+9+8+12}{6}=8$

$45+a=48 \quad \therefore a=3$

(2) $(\text{분산})=\dfrac{2^2+(-5)^2+(-2)^2+1^2+0^2+4^2}{6}=\dfrac{50}{6}=\dfrac{25}{3}$

$\therefore (\text{표준편차})=\sqrt{\dfrac{25}{3}}=\dfrac{5\sqrt{3}}{3}(\text{회})$

8 평균이 9이므로

$\dfrac{x+(x+2)+6+7+12}{5}=9$

$2x+27=45,\ 2x=18 \quad \therefore x=9$

따라서 주어진 변량은 9, 11, 6, 7, 12이므로

$(\text{분산})=\dfrac{0^2+2^2+(-3)^2+(-2)^2+3^2}{5}=\dfrac{26}{5}$

9 평균이 4이므로

$\dfrac{3+x+y+1}{4}=4$에서 $x+y+4=16$

$\therefore x+y=12 \quad \cdots ㉠$

분산이 6.5이므로

$\dfrac{(-1)^2+(x-4)^2+(y-4)^2+(-3)^2}{4}=6.5$에서

$(x-4)^2+(y-4)^2+10=26$

$\therefore x^2+y^2-8(x+y)+16=0 \quad \cdots ㉡$

㉠을 ㉡에 대입하면

$x^2+y^2-8\times12+16=0$

$\therefore x^2+y^2=80$

10 평균이 6이므로

$\dfrac{5+7+x+3+8+y}{6}=6$에서 $23+x+y=36$

$\therefore x+y=13 \quad \cdots ㉠$

표준편차가 $\dfrac{\sqrt{42}}{3}$이므로 → 분산은 $\left(\dfrac{\sqrt{42}}{3}\right)^2$

$\dfrac{(-1)^2+1^2+(x-6)^2+(-3)^2+2^2+(y-6)^2}{6}=\left(\dfrac{\sqrt{42}}{3}\right)^2$

에서 $(x-6)^2+(y-6)^2+15=28$

$\therefore x^2+y^2-12(x+y)+59=0 \quad \cdots ㉡$

㉠을 ㉡에 대입하면

$x^2+y^2-12\times13+59=0$

$\therefore x^2+y^2=97$

이때 $(x+y)^2=x^2+y^2+2xy$이므로

$13^2=97+2xy,\ 2xy=72$

$\therefore xy=36$

[11～12] 산포도의 이해

(1) 산포도에는 분산, 표준편차 등이 있다.
(2) 편차의 총합은 항상 0이다.
(3) 분산은 편차의 제곱의 평균이다.
(4) 표준편차는 분산의 음이 아닌 제곱근이다.
(5) 분산 또는 표준편차가 작을수록 자료의 분포 상태가 고르다.

11 ② (편차)=(변량)−(평균)

12 ㄷ. 분산이 작아지면 표준편차도 작아진다.
ㅁ. 표준편차가 작을수록 자료가 고르게 분포되어 있다.
따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ, ㄹ이다.

[13～16] 자료의 분석

(1) 분산 또는 표준편차가 작을수록
⇨ 변량이 평균을 중심으로 가까이 모여 있다.
⇨ 변량 간의 격차가 작다.
⇨ 자료의 분포 상태가 고르다.
(2) 분산 또는 표준편차가 클수록
⇨ 변량이 평균을 중심으로 멀리 흩어져 있다.
⇨ 변량 간의 격차가 크다.
⇨ 자료의 분포 상태가 고르지 않다.

13 상자 B의 무게의 표준편차가 가장 작으므로 사과의 무게가 가장 고른 상자는 B이다.

14 ① A반과 B반의 평균이 같으므로 어느 반의 성적이 더 우수하다고 말할 수 없다.
② C반의 성적의 표준편차가 B반의 성적의 표준편차보다 크므로 C반의 성적이 B반의 성적보다 더 고르지 않다.
③ A반의 성적의 표준편차가 가장 크므로 A반의 성적이 가장 고르지 않다.
④, ⑤ 평균과 표준편차만으로는 알 수 없다.
따라서 옳은 것은 ③이다.

15 ① 편차의 총합은 항상 0이다.
② A 모둠의 영화 관람 횟수에서

$(\text{평균})=\dfrac{1\times4+2\times5+3\times3+4\times2+5\times1}{15}$

$=\dfrac{36}{15}=2.4(\text{회})$

B 모둠의 영화 관람 횟수에서

$(\text{평균})=\dfrac{2\times3+3\times7+4\times4+5\times1}{15}=\dfrac{48}{15}=3.2(\text{회})$

따라서 B 모둠이 A 모둠보다 평균적으로 영화를 더 많이 봤다.
③ (편차)=(변량)−(평균)이므로 편차가 가장 큰 학생은 A 모둠의 5회를 관람한 학생이다.

④, ⑤ A 모둠의 그래프가 B 모둠의 그래프보다 평균을 중심으로 더 멀리 흩어져 있으므로 A 모둠의 영화 관람 횟수의 분산이 더 크다. 즉, B 모둠의 영화 관람 횟수가 A 모둠의 영화 관람 횟수보다 더 고르다.

따라서 옳은 것은 ④이다.

16 1단계 $(\text{A반의 평균})=\dfrac{1\times2+2\times4+3\times7+4\times6+5\times1}{20}$

$=\dfrac{60}{20}=3(\text{권})$

$(\text{B반의 평균})=\dfrac{1\times4+2\times4+3\times4+4\times4+5\times4}{20}$

$=\dfrac{60}{20}=3(\text{권})$

$(\text{C반의 평균})=\dfrac{1\times6+2\times1+3\times5+4\times3+5\times5}{20}$

$=\dfrac{60}{20}=3(\text{권})$

2단계 세 반의 평균이 모두 3권으로 같다. 이때 독서량이 평균인 3권을 중심으로 가까이 모여 있을수록 분산(표준편차)은 작아지고, 자료의 분포 상태는 더 고르게 나타난다.

3단계 따라서 세 반 중 독서량이 가장 고른 반은 A반이다.

채점 기준		
1단계	세 반의 평균 각각 구하기	… 30 %
2단계	분산(표준편차)과 자료의 분포 상태의 관계에 대해 설명하기	… 40 %
3단계	세 반 중 독서량이 가장 고른 반 구하기	… 30 %

단원 마무리 P. 83

1 ⑤ **2** $\dfrac{2\sqrt{21}}{3}$회 **3** ②, ④ **4** 연수

1 ① 편차의 총합은 0이므로

$1.4+(-1.6)+0.4+x+(-2.6)=0$

$\therefore x=2.4$

② 학생 D의 평점의 편차가 양수이므로 학생 D의 평점은 평균보다 높다.

③ (편차)=(변량)−(평균)이므로

$-1.6=(\text{학생 B의 평점})-7.6$

$\therefore (\text{학생 B의 평점})=6(\text{점})$

④ 학생 D의 평점의 편차가 가장 크므로 학생 D의 평점이 가장 높다.

⑤ 평균보다 평점이 낮으면 편차가 음수이므로 평균보다 평점보다 낮은 학생은 B, E의 2명이다.

따라서 옳은 것은 ⑤이다.

2 1단계 편차의 총합은 0이므로

$4+(-2)+1+3+(-5)+x=0$

$\therefore x=-1$

2단계 $(\text{분산})=\dfrac{4^2+(-2)^2+1^2+3^2+(-5)^2+(-1)^2}{6}$

$=\dfrac{56}{6}=\dfrac{28}{3}$

3단계 $\therefore (\text{표준편차})=\sqrt{\dfrac{28}{3}}=\dfrac{2\sqrt{21}}{3}(\text{회})$

채점 기준		
1단계	x의 값 구하기	… 40 %
2단계	분산 구하기	… 40 %
3단계	표준편차 구하기	… 20 %

3 ② 편차의 총합은 항상 0이므로 편차의 평균도 항상 0이다. 즉, 편차의 평균으로는 자료의 변량이 흩어져 있는 정도를 알 수 없다.

③ 분산이 0이면 각 변량의 편차도 0이므로 자료의 모든 변량이 같다.

④ 표준편차는 자료의 개수와 관계가 없다.

⑤ $(\text{분산})=\dfrac{(\text{편차의 제곱의 합})}{(\text{변량의 개수})}$이므로 편차의 제곱의 합이 작아지면 분산도 작아진다. 즉, 편차의 제곱의 합이 작을수록 자료의 분포 상태가 고르다.

따라서 옳지 않은 것은 ②, ④이다.

4 연수의 사격 점수에서

$(\text{평균})=\dfrac{7+6+7+8+7}{5}=\dfrac{35}{5}=7(\text{점})$이므로

$(\text{분산})=\dfrac{0^2+(-1)^2+0^2+1^2+0^2}{5}=\dfrac{2}{5}$

현준이의 사격 점수에서

$(\text{평균})=\dfrac{5+9+9+3+9}{5}=\dfrac{35}{5}=7(\text{점})$이므로

$(\text{분산})=\dfrac{(-2)^2+2^2+2^2+(-4)^2+2^2}{5}=\dfrac{32}{5}$

따라서 연수의 분산이 현준이의 분산보다 작으므로 연수의 사격 점수가 더 고르다.

01 상자그림

유형 1 P. 86

1 73, 77, 82, 84, 86, 87, 89, 91, 92
(1) 73 cm (2) 92 cm (3) 86 cm (4) 79.5 cm
(5) 90 cm (6) 19 cm (7) 10.5 cm

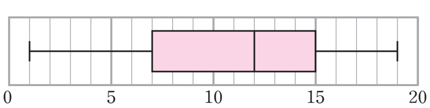
2 26, 38, 38, 42, 43, 45, 49, 53, 54, 55, 55, 62
(1) 26점 (2) 62점 (3) 47점 (4) 40점
(5) 54.5점 (6) 36점 (7) 14.5점

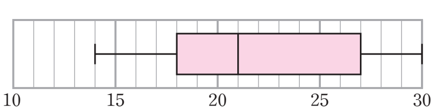
1 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면
73, 77, 82, 84, 86, 87, 89, 91, 92
(3) 변량의 개수가 홀수이므로 중앙값은 86 cm이다.
(4) 제1사분위수는 변량 73, 77, 82, 84의 중앙값인
$\frac{77+82}{2}=79.5(\text{cm})$
(5) 제3사분위수는 변량 87, 89, 91, 92의 중앙값인
$\frac{89+91}{2}=90(\text{cm})$
(6) (범위)$=92-73=19(\text{cm})$
(7) (사분위수 범위)$=90-79.5=10.5(\text{cm})$

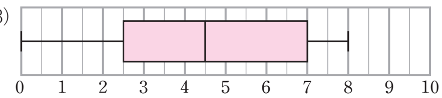
2 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면
26, 38, 38, 42, 43, 45, 49, 53, 54, 55, 55, 62
(3) 변량의 개수가 짝수이므로 중앙값은 $\frac{45+49}{2}=47$(점)
(4) 제1사분위수는 변량 26, 38, 38, 42, 43, 45의 중앙값인
$\frac{38+42}{2}=40$(점)
(5) 제3사분위수는 변량 49, 53, 54, 55, 55, 62의 중앙값인
$\frac{54+55}{2}=54.5$(점)
(6) (범위)$=62-26=36$(점)
(7) (사분위수 범위)$=54.5-40=14.5$(점)

유형 2 P. 87

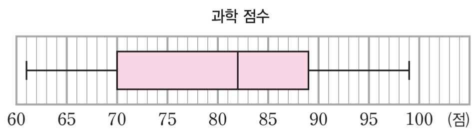
1 풀이 참조
2 (1) 61점, 70점, 82점, 89점, 99점 / 상자그림은 풀이 참조
(2) 4회, 6회, 8회, 11회, 13회 / 상자그림은 풀이 참조

1 (1)


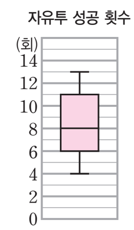
(2)


(3)


2 (1) 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면
61, 65, 70, 76, 78, 82, 84, 85, 89, 92, 99
최솟값은 61점, 최댓값은 99점이고
변량의 개수가 홀수이므로 중앙값은 82점,
제1사분위수는 변량 61, 65, 70, 76, 78의 중앙값인 70점,
제3사분위수는 변량 84, 85, 89, 92, 99의 중앙값인 89점
이다. 따라서 상자그림은 다음과 같다.



(2) 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면
4, 5, 7, 7, 9, 10, 12, 13
최솟값은 4회, 최댓값은 13회이고
변량의 개수가 짝수이므로 중앙값은 $\frac{7+9}{2}=8$(회),
제1사분위수는 변량 4, 5, 7, 7의 중앙값인 $\frac{5+7}{2}=6$(회),
제3사분위수는 변량 9, 10, 12, 13의 중앙값인 $\frac{10+12}{5}=11$(회)이다.
따라서 상자그림은 오른쪽과 같다.



유형 3 P. 88

1 (1) 127 (2) 157 (3) 14 (4) 50 (5) 50 (6) 147
(7) ㉢ (8) ㉣
2 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) × (5) × (6) ○

1 (3) (사분위수 범위)$=147-133=14(\text{km/h})$
(4) 142 km/h가 중앙값이므로 속력이 142 km/h 이상인 공은 전체의 약 $\boxed{50}$ %이다.
(5) 133 km/h가 제1사분위수, 147 km/h가 제3사분위수이므로 속력이 133 km/h 이상 147 km/h 이하인 공은 전체의 약 $\boxed{50}$ %이다.
(6) 제3사분위수가 147 km/h이므로 상위 25 %에 속하는 공의 속력은 적어도 147 km/h이다.
(7), (8) 구간이 짧을수록 변량이 밀집되어 있으므로 변량이 가장 밀집된 구간은 ㉢이고, 변량이 가장 흩어진 구간은 ㉣이다.

2 (1) 가장 적은 연간 폭염일수는 2일이고, 이를 기록한 지역은 B 지역이다.

(2) 중앙값은 A 지역: 19일, B 지역: 8일이므로 그 차는 $19-8=11$(일)

(3) 범위는 A지역: $35-4=31$(일), B지역: $21-2=19$(일)이므로 그 차는 $31-19=12$(일)

(4) A 지역에 대한 상자그림에서 최솟값이 4일이므로 A 지역에는 연간 폭염일수가 4일이었던 해가 있다. B 지역에 대한 상자그림에서 제1사분위수가 4일이지만 연간 폭염일수가 4일이었던 해가 있는지는 알 수 없다.

(5) A 지역에 대한 상자그림에서 제1사분위수가 10일이고, B 지역에 대한 상자그림에서 제3사분위수가 9일이므로 연간 폭염일수가 10일 이하인 해의 비율은 A 지역이 더 낮다.

(6) A 지역에 대한 상자그림이 전체적으로 위쪽에 있으므로 A 지역의 연간 폭염일수가 상대적으로 더 많다.

쌍둥이 기출문제 P. 89

1 ⑤ **2** 39.5 **3** 230 g **4** 500 kcal
5 ㄱ, ㄷ **6** ④

[1~2] 사분위수
(1) 사분위수
① 제1사분위수: 자료 전체를 이등분했을 때, 작은 쪽의 중앙값
② 제2사분위수(중앙값): 자료 전체의 중앙값
③ 제3사분위수: 자료 전체를 이등분했을 때, 큰 쪽의 중앙값
(2) 범위와 사분위수 범위
① (범위)=(최댓값)−(최솟값)
② (사분위수 범위)=(제3사분위수)−(제1사분위수)

1 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면
16, 19, 24, 26, 28, 31, 32, 34, 35, 37, 41, 46, 47
변량의 개수가 홀수이므로 중앙값은 32세이다. 즉, $a=32$
제1사분위수는 변량 16, 19, 24, 26, 28, 31의 중앙값인
$\frac{24+26}{2}=25$(세)이므로 $b=25$
$\therefore a-b=32-25=7$

2 1단계 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면
32, 35, 40, 42, 44, 45, 45, 47
최솟값은 32점이므로 $a=32$

2단계 제1사분위수는 변량 32, 35, 40, 42의 중앙값인
$\frac{35+40}{2}=37.5$(점)
제3사분위수는 변량 44, 45, 45, 47의 중앙값인
$\frac{45+45}{2}=45$(점)
따라서 (사분위수 범위)$=45-37.5=7.5$(점)이므로
$b=7.5$

3단계 $\therefore a+b=32+7.5=39.5$

채점 기준		
1단계	a의 값 구하기	… 30 %
2단계	b의 값 구하기	… 50 %
3단계	$a+b$의 값 구하기	… 20 %

[3~6] 상자그림
(1) 상자그림: 최솟값, 제1사분위수, 중앙값, 제3사분위수, 최댓값의 5개의 값을 나타낸 그래프
(2) 상자그림의 이해
① 상자그림의 각 구간에는 자료의 변량이 약 25 %씩 포함된다. 또 사분위수 범위에 포함된 자료의 전체 비율은 약 50 %이다.
② 상자그림의 각 구간이 짧을수록 그 구간에 해당하는 변량이 밀집되어 있다.
(3) 두 자료를 상자그림으로 함께 나타내면 분포를 한눈에 비교할 수 있다.

3 제3사분위수가 230 g이므로 상위 25 %에 속하는 감자의 무게는 적어도 230 g이다.

4 제1사분위수가 500 kcal이므로 하위 약 25 %에 속하는 라면의 한 봉지당 열량은 최대 500 kcal이다.

5 ㄱ. 기록이 가장 좋은 학생의 기록은 31회이고, 이 학생은 2반에 있다.
ㄴ. 1반에 대한 상자그림에서 최솟값은 4회이므로 1반에는 기록이 4회인 학생이 있다. 그러나 2반에 대한 상자그림에서 제1사분위수가 4회라고 해서 기록이 4회인 학생이 있는지는 알 수 없다.
ㄷ. 2반에 대한 상자그림이 좌우로 더 넓게 흩어져 있으므로 2반 학생들의 기록이 1반 학생들의 기록보다 넓게 흩어져 있는 편이다.
따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ이다.

6 ① 중앙값은 볼펜 A: 5점, 볼펜 B: 8점이므로 그 차는 $8-5=3$(점)
② 범위는 볼펜 A: $9-2=7$(점), 볼펜 B: $10-4=6$(점)이므로 볼펜 A가 더 크다.
③ 사분위수 범위는 볼펜 A: $7-3=4$(점), 볼펜 B: $9-5=4$(점)이므로 두 볼펜이 서로 같다.
④ 만족도가 5점 이하인 고객의 비율은 볼펜 A가 더 높지만, 고객의 수가 더 많은지는 알 수 없다.
⑤ 볼펜 A에 대한 상자그림에서 제3사분위수가 7점이고, 볼펜 B에 대한 상자그림에서 중앙값이 8점이므로 만족도가 8점 이상인 고객의 비율은 볼펜 B가 더 높다.
따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

02 산점도와 상관관계

유형 4 P. 90

1 (1) 스마트폰: 2시간, 수면: 10시간 (2) 8시간 (3) 2시간
(4) 3명 (5) 4명 (6) 4명

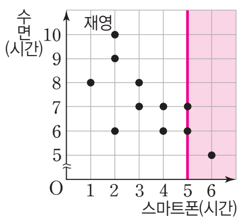
2 (1) 3명 (2) 4명 (3) 20 %

3 (1) 5명 (2) $\frac{1}{2}$ (3) 8점

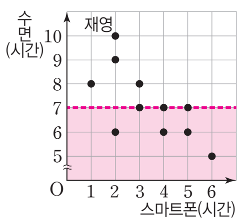
1 (2) 스마트폰 사용 시간이 가장 짧은 학생의 스마트폰 사용 시간은 1시간이고, 이 학생의 수면 시간은 8시간이다.

(3) 수면 시간이 두 번째로 긴 학생의 수면 시간은 9시간이고, 이 학생의 스마트폰 사용 시간은 2시간이다.

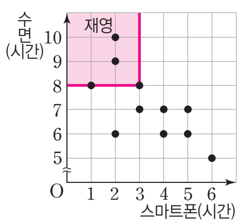
(4) 스마트폰 사용 시간이 5시간 이상인 학생은 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하므로 3명이다.



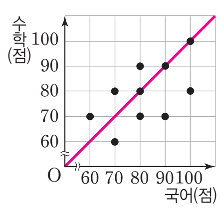
(5) 수면 시간이 7시간 미만인 학생은 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 제외)에 속하므로 4명이다.



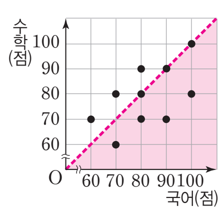
(6) 스마트폰 사용 시간이 3시간 이하이고 수면 시간이 8시간 이상인 학생은 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하므로 4명이다.



2 (1) 국어 점수와 수학 점수가 같은 학생은 오른쪽 그림에서 대각선 위에 있으므로 3명이다.

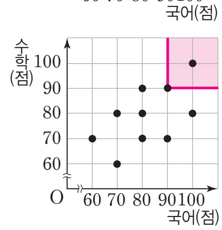


(2) 국어 점수가 수학 점수보다 높은 학생은 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 제외)에 속하므로 4명이다.

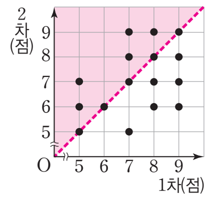


(3) 국어 점수와 수학 점수가 모두 90점 이상인 학생은 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하므로 2명이다.

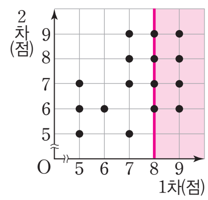
$\therefore \frac{2}{10} \times 100 = 20(\%)$



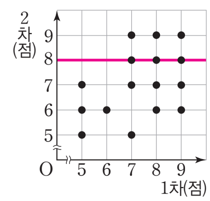
3 (1) 2차 점수가 1차 점수보다 높은 선수는 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 제외)에 속하므로 5명이다.



(2) 1차 점수가 8점 이상인 선수는 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하므로 8명이다.
따라서 그 비율은 $\frac{8}{16} = \frac{1}{2}$이다.



(3) 2차 점수가 8점인 선수는 오른쪽 그림에서 직선 위에 있으므로 3명이고, 이 선수들의 1차 점수는 각각 7점, 8점, 9점이므로
$(\text{평균}) = \frac{7+8+9}{3} = \frac{24}{3} = 8(\text{점})$



유형 5 P. 91

1 (1) ㄱ, ㄹ (2) ㄷ, ㅁ (3) ㄹ (4) ㅁ (5) ㄴ, ㅂ

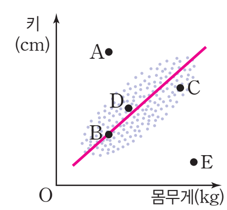
2 (1) 양 (2) 없다 (3) 음 (4) 양 (5) 음

3 (1) 양의 상관관계 (2) E (3) A

1 (4) 가장 강한 음의 상관관계가 있는 것이므로 ㅁ이다.

3 (1) 몸무게가 많이 나갈수록 키도 대체로 크므로 두 변량 사이에는 양의 상관관계가 있다.

(2) 키에 비해 몸무게가 가장 많이 나가는 학생을 나타내는 점은 오른쪽 그림에서 대각선의 아래쪽에 있으면서 대각선에서 가장 멀리 떨어진 점이다.
따라서 구하는 학생은 E이다.



(3) 키에 비해 몸무게가 가장 적게 나가는 학생을 나타내는 점은 위의 그림에서 대각선의 위쪽에 있으면서 대각선에서 가장 멀리 떨어진 점이다.
따라서 구하는 학생은 A이다.

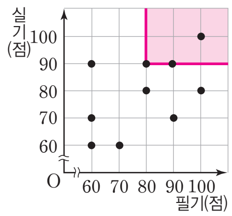
쌍둥이 기출문제 P. 92~93

1 (1) 3명 (2) 40 % **2** 31.25 % **3** 74병
4 85점 **5** 3명 **6** ④ **7** ㄴ, ㄷ **8** 57
9 ④ **10** ⑤ **11** ① **12** D

[1~8] 산점도의 이해

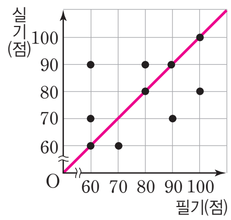
주어진 조건에 따라 기준이 되는 보조선을 긋는다.
(1) 이상, 이하 ⇨ 가로선 또는 세로선 긋기
(2) 두 변량의 비교 ⇨ 대각선 긋기

1 (1) 필기 점수가 80점 이상이고 실기 점수가 90점 이상인 학생은 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하므로 3명이다.



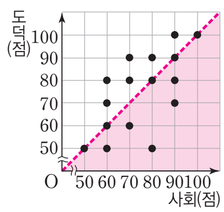
(2) 필기 점수와 실기 점수가 같은 학생은 오른쪽 그림에서 대각선 위에 있으므로 4명이다.

$\therefore \frac{4}{10}\times 100=40(\%)$



2 1단계 사회 성적이 도덕 성적보다 높은 학생은 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 제외)에 속하므로 5명이다.

2단계 $\therefore \frac{5}{16}\times 100=31.25(\%)$

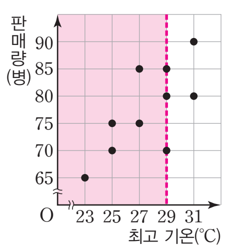


채점 기준	
1단계	사회 성적이 도덕 성적보다 높은 학생 수 구하기 … 60 %
2단계	사회 성적이 도덕 성적보다 높은 학생은 전체의 몇 %인지 구하기 … 40 %

3 하루 중 최고 기온이 29 ℃ 미만인 날은 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 제외)에 속하므로 5일이고, 이날들의 생수의 판매량은 각각 65병, 70병, 75병, 75병, 85병이므로

(평균)$=\frac{65+70+75+75+85}{5}$

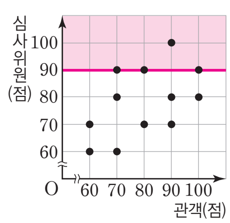
$=\frac{370}{5}=74$(병)



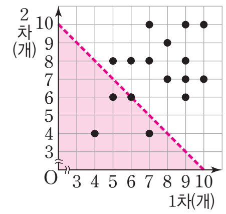
4 심사위원 점수가 90점 이상인 참가자는 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하므로 4명이고, 이들의 관객 점수는 각각 70점, 80점, 90점, 100점이므로

(평균)$=\frac{70+80+90+100}{4}$

$=\frac{340}{4}=85$(점)

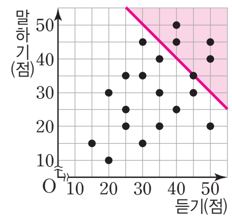


5 1차 시기와 2차 시기에 쓰러뜨린 볼링핀의 개수의 합이 12개 미만인 선수는 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 제외)에 속하므로 3명이다.



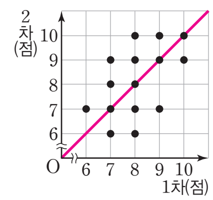
6 듣기 점수와 말하기 점수의 합이 80점 이상인 학생은 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하므로 5명이다.

$\therefore \frac{5}{20}\times 100=25(\%)$



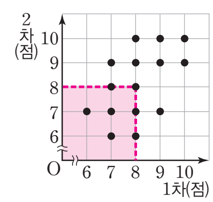
7 ㄱ. 1차 점수가 가장 낮은 학생의 1차 점수는 6점이고, 이 학생의 2차 점수는 7점이다.

ㄴ. 1차와 2차 점수에 변화가 없는, 즉 1차와 2차 점수가 같은 학생은 오른쪽 그림에서 대각선 위에 있으므로 4명이다.



ㄷ. 1차와 2차 점수가 모두 8점 미만인 학생은 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 제외)에 속하므로 3명이다.

$\therefore \frac{3}{15}\times 100=20(\%)$



따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄷ이다.

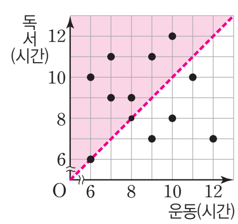
8 운동 시간이 가장 많은 학생의 운동 시간은 12시간이고, 이 학생의 독서 시간은 7시간이다.

$\therefore a=7$

운동 시간보다 독서 시간이 더 많은 학생은 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 제외)에 속하므로 6명이다. 즉,

$\frac{6}{12}\times 100=50(\%)$ $\quad\therefore b=50$

$\therefore a+b=7+50=57$



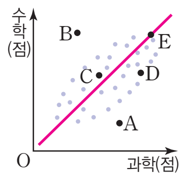
[9~12] 상관관계

(1) 양의 상관관계
⇨ x의 값이 증가함에 따라 y의 값도 대체로 증가하는 경향이 있는 관계
(2) 음의 상관관계
⇨ x의 값이 증가함에 따라 y의 값이 대체로 감소하는 경향이 있는 관계
(3) 상관관계가 없다.
⇨ x의 값이 증가함에 따라 y의 값이 증가하거나 감소하는 경향이 있는지 분명하지 않은 경우

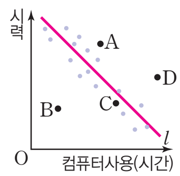
9 주어진 산점도는 음의 상관관계를 나타낸다.
①, ② 양의 상관관계
③, ⑤ 상관관계가 없다.
④ 음의 상관관계

10 주어진 산점도는 양의 상관관계를 나타낸다.
①, ② 음의 상관관계
③, ④ 상관관계가 없다.
⑤ 양의 상관관계

11 과학 점수에 비해 수학 점수가 가장 낮은 학생을 나타내는 점은 오른쪽 그림에서 대각선의 아래쪽에 있으면서 대각선에서 가장 멀리 떨어진 점이다.
따라서 구하는 학생은 A이다.



12 컴퓨터 사용 시간에 비해 시력이 가장 좋은 학생을 나타내는 점은 오른쪽 그림에서 직선 l의 위쪽에 있으면서 직선 l에서 가장 멀리 떨어진 점이다.
따라서 구하는 학생은 D이다.



단원 마무리 P. 94~95

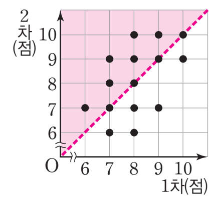
1 ⑤ **2** 172 **3** ③ **4** (1) 6명 (2) 20 %
5 (1) 7점 (2) 37.5 % **6** ⑤ **7** ㄱ, ㄷ

1 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면
2, 2, 3, 5, 7, 8, 8, 11
③ 변량의 개수가 짝수이므로 중앙값은 $\frac{5+7}{2}=6$(시간)
④ 제3사분위수는 변량 7, 8, 8, 11의 중앙값인
$\frac{8+8}{2}=8$(시간)
⑤ 제1사분위수는 변량 2, 2, 3, 5의 중앙값인
$\frac{2+3}{2}=2.5$(시간)
∴ (사분위수 범위)$=8-2.5=5.5$(시간)
따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

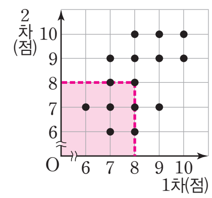
2 주어진 상자그림에서
중앙값은 84점이므로 $a=84$
제3사분위수가 88점이므로 상위 25 %에 해당하는 학생의 점수는 적어도 88점이다. ∴ $b=88$
∴ $a+b=84+88=172$

3 ㄱ. 최솟값은 농장 A: 10.5 brix, 농장 B: 11 brix이므로 그 차는 $11-10.5=0.5$(brix)
ㄴ. 농장 A에 대한 상자그림에서 중앙값이 11.5 brix이고, 농장 B에 대한 상자그림에서 제1사분위수가 11.5 brix이므로 당도가 11.5 brix 이상인 감귤의 비율은 농장 B가 더 높다.
ㄷ. 농장 B에 대한 상자그림이 전체적으로 위쪽에 있으므로 농장 B에서 수확한 감귤의 당도가 상대적으로 더 높다.
따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ이다.

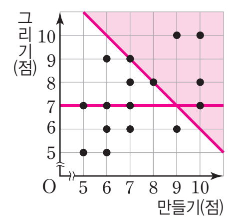
4 (4) 1차 점수보다 2차 점수가 높은 학생은 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 제외)에 속하므로 6명이다.



(5) 1차와 2차 점수가 모두 8점 미만인 학생은 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 제외)에 속하므로 3명이다.
∴ $\frac{3}{15}\times100=20(\%)$



5 (1) 1단계 그리기 점수가 7점인 학생은 오른쪽 그림에서 직선 l 위에 있으므로 4명이고, 이들의 만들기 점수는 각각 5점, 6점, 7점, 10점이므로
(평균)$=\frac{5+6+7+10}{4}=\frac{28}{4}=7$(점)



(2) 2단계 만들기 점수와 그리기 점수의 평균이 8점 이상, 즉 두 점수의 합이 $8\times2=16$(점) 이상인 학생은 위의 그림에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하므로 6명이다.

3단계 ∴ $\frac{6}{16}\times100=37.5(\%)$

채점 기준	
1단계	그리기 점수가 7점인 학생들의 만들기 점수의 평균 구하기 ··· 40 %
2단계	만들기 점수와 그리기 점수의 평균이 8점 이상인 학생 수 구하기 ··· 30 %
3단계	만들기 점수와 그리기 점수의 평균이 8점 이상인 학생이 전체의 몇 %인지 구하기 ··· 30 %

6 지면에서의 높이와 산소량 사이에는 음의 상관관계가 있다.
①, ②, ④ 양의 상관관계
③ 상관관계가 없다.
⑤ 음의 상관관계

7 ㄴ. 4명의 학생 A, B, C, D 중 용돈에 비해 저축액이 가장 많은 학생은 B이다.
ㄹ. 용돈과 저축액 사이에는 양의 상관관계가 있다.
따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ이다.