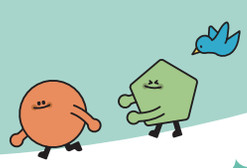
정답 및 풀이

중등 수학 3-2





빠른 정답 2

개념북

I. 삼각비

1 삼각비 12
2 삼각비의 활용 21

II. 원의 성질

3 원과 직선 32
4 원주각 43

III. 통계

5 산포도 55
6 상자그림과 산점도 61

익힘북

I. 삼각비

1 삼각비 69
2 삼각비의 활용 73

II. 원의 성질

3 원과 직선 79
4 원주각 85

III. 통계

5 산포도 90
6 상자그림과 산점도 94

개념북 빠른 정답

1 삼각비

01 삼각비

개념 확인 & 한번 더 p.8

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

1-1 (1) $\frac{12}{13}$ (2) $\frac{5}{13}$ (3) $\frac{12}{5}$

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

2-1 (1) $\frac{21}{29}$ (2) $\frac{20}{29}$ (3) $\frac{21}{20}$

개념 유형 p.9 ~ 11

1 ② **1-1** ③ **1-2** $\frac{2}{3}$

2 ② **2-1** ⑤ **2-2** ③

3 ④ **3-1** ③ **3-2** ②

4 ① **4-1** $\frac{2}{3}$ **4-2** ①

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

핵심문제 익히기 p.12

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

6 ③ **7** ②

02 삼각비의 값

개념 확인 & 한번 더 p.13

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

2 $\frac{1}{2}$, 6, $\frac{\sqrt{3}}{3}$, $3\sqrt{3}$ **2-1** $x=4\sqrt{2}$, $y=4$

개념 유형 p.14

1 ⑤ **1-1** ④ **1-2** ③

2 ③ **2-1** ③ **2-2** ④

개념 확인 & 한번 더 p.15

1 (1) $\overline{AB}$ (2) $\overline{OB}$ (3) $\overline{CD}$ **1-1** (1) $\overline{OB}$ (2) $\overline{OB}$ (3) $\overline{AB}$

2 (1) 1 (2) -1 **2-1** (1) 1 (2) 0

개념 유형 p.16 ~ 17

3 (1) 0.63 (2) 0.78 (3) 0.81

3-1 (1) 0.81 (2) 0.59 (3) 1.38 **3-2** ④

4 ④ **4-1** ① **4-2** $\frac{3}{2}$

5 ⑤ **5-1** ④ **5-2** ②

6 ② **6-1** ③ **6-2** ③

개념 확인 & 한번 더 p.18

1 (1) 0.5736 (2) 0.8290 (3) 0.7265

1-1 (1) 0.9272 (2) 0.4067 (3) 2.3559

2 (1) 42 (2) 44 (3) 41

2-1 (1) 83 (2) 85 (3) 84

개념 유형 p.19

7 ⑤ **7-1** (1) 1.1968 (2) 29

8 3.0785 **8-1** ⑤

8-2 $x=4.848$, $y=8.746$

계산력 집중연습 p.20

1 (1) $\frac{2\sqrt{2}}{3}$, $\frac{1}{3}$, $2\sqrt{2}$ (2) $\frac{3}{4}$, $\frac{\sqrt{7}}{4}$, $\frac{3\sqrt{7}}{7}$ (3) $\frac{\sqrt{21}}{5}$, $\frac{2}{5}$, $\frac{\sqrt{21}}{2}$

2 (1) $x=\sqrt{3}$, $y=1$ (2) $x=3\sqrt{6}$, $y=3\sqrt{2}$ (3) $x=6$, $y=10$

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

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

핵심문제 익히기 p.21

1 ① **2** $y=\sqrt{3}x+3\sqrt{3}$ **3** ⑤ **4** ⑤

5 ⑤ **6** ③ **7** 1.414

중단원 마무리 p.22 ~ 24

01 ① **02** ④ **03** $\frac{\sqrt{77}}{11}$ **04** ④ **05** ③

06 $\frac{2\sqrt{6}}{7}$ **07** ② **08** ③ **09** $\frac{\sqrt{3}}{3}$ **10** ③

11 $6\sqrt{3}$ **12** ② **13** ① **14** ⑤ **15** ②

16 $\frac{1}{4}$ **17** ⑤ **18** ①, ⑤ **19** ① **20** ③

21 ④

서술형 문제 p.25

1 $\frac{17}{13}$ **1-1** $\frac{1}{5}$

2 $10\sqrt{3}$ **2-1** 45

교과서 쏙 역량 문제 p.26

문제 42.3 m

2 삼각비의 활용

01 길이 구하기

개념 확인 & 한번 더 p.28

1 2, 2, $\sqrt{3}$, 2, 2, 1 **1-1** (1) 2 (2) $2\sqrt{3}$

2 10, 10, 8.4 **2-1** 23.8

개념 유형 p.29

1 13.8 **1-1** ③ **1-2** ⑤

2 ③ **2-1** ③ **2-2** 8.1 m

개념 확인 & 한번 더 p.30

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

2 4, 45, 4, $4\sqrt{2}$ **2-1** (1) $3\sqrt{2}$ (2) 60° (3) $2\sqrt{6}$

개념 유형 p.31

3 ④ **3-1** ③ **3-2** $5\sqrt{5}$ m

4 ④ **4-1** ③ **4-2** $3\sqrt{6}$ km

개념 확인 & 한번 더 p.32

1 60, $\sqrt{3}$, 30, $\frac{\sqrt{3}}{3}$, $\sqrt{3}$, $\frac{\sqrt{3}}{3}$, $\sqrt{3}$

1-1 (1) $\overline{BH}=\frac{\sqrt{3}}{3}h$, $\overline{CH}=h$ (2) $3-\sqrt{3}$

2 60, $\sqrt{3}$, 30, $\frac{\sqrt{3}}{3}$, $\sqrt{3}$, $\frac{\sqrt{3}}{3}$, $2\sqrt{3}$

2-1 (1) $\overline{BH}=h$, $\overline{CH}=\frac{\sqrt{3}}{3}h$ (2) $3(3+\sqrt{3})$

개념 유형 p.33

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

6 ② **6-1** ② **6-2** $6\sqrt{3}$ m

계산력 집중연습 p.34

1 (1) $x=3$, $y=3\sqrt{3}$ (2) $x=7$, $y=7\sqrt{2}$ (3) $x=5$, $y=5\sqrt{3}$ (4) $x=8$, $y=16$

2 (1) 6.8 (2) 1.06 (3) 6.2 (4) 2.12

3 (1) $2\sqrt{7}$ (2) $4\sqrt{5}$ (3) $6\sqrt{6}$ (4) 4

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

핵심문제 익히기 p.35

1 ⑤ **2** ② **3** ④ **4** ③ **5** ②

6 $(3+\sqrt{3})$ cm^2

02 넓이 구하기

개념 확인 & 한번 더 p.36

1 60, $\frac{\sqrt{3}}{2}$, $3\sqrt{3}$ **1-1** 5

2 120, $\frac{\sqrt{3}}{2}$, $5\sqrt{3}$ **2-1** 1

개념 유형 p.37

1 ② **1-1** 60°

2 ② **2-1** 6

3 ⑤ **3-1** ①

개념 확인 & 한번 더 p.38

1 60, $\frac{\sqrt{3}}{2}$, $6\sqrt{3}$ **1-1** $15\sqrt{2}$

2 30, $\frac{1}{2}$, 6 **2-1** $5\sqrt{3}$

개념 유형 p.39

4 ⑤ **4-1** 135° **4-2** ②

5 ⑤ **5-1** ② **5-2** ⑤

계산력 집중연습 p.40

1 (1) 6 (2) 20 (3) $25\sqrt{3}$

2 (1) $\frac{15}{2}$ (2) $20\sqrt{2}$ (3) $49\sqrt{3}$

3 (1) 28 (2) $12\sqrt{3}$ (3) $2\sqrt{6}+8$

4 (1) $24\sqrt{2}$ (2) 54 (3) $32\sqrt{3}$

5 (1) 6 (2) $\frac{45\sqrt{2}}{2}$ (3) 15

개념북 빠른 정답

핵심문제 익히기 p.41

1 ① **2** $54+9\sqrt{3}$ **3** 45° **4** ② **5** ⑤
6 ②

중단원 마무리 p.42 ~ 44

01 ⑤ **02** ⑤ **03** ③ **04** $40(\sqrt{3}+1)$ m
05 ④ **06** $14\sqrt{2}$ **07** ① **08** ② **09** ①
10 ③ **11** ③ **12** 135° **13** ④ **14** $24\sqrt{3}$
15 ⑤ **16** ① **17** ④ **18** ② **19** 8

서술형 문제 p.45

1 $2\sqrt{19}$ **1-1** $2\sqrt{29}$
2 $2\sqrt{2}$ **2-1** $6\sqrt{3}$

교과서 쏙 역량 문제 p.46

문제 332500 km

Ⅱ. 원의 성질

3 원과 직선

01 원의 현

개념 확인 & 한번 더 p.48

1 (1) 3 (2) 20 **1-1** (1) 8 (2) 5
2 (1) 11 cm (2) 6 cm **2-1** (1) 7 cm (2) 9 cm

개념 유형 p.49 ~ 50

1 ④ **1-1** 2 cm **1-2** ③
2 ④ **2-1** $\frac{25}{6}$ cm **2-2** ②
3 ② **3-1** ③

개념 확인 & 한번 더 p.51

1 (1) 20 (2) 14 **1-1** (1) 6 (2) 24
2 (1) 3 (2) 8 **2-1** (1) 4 (2) 7

개념 유형 p.52

4 ② **4-1** ④ **4-2** 2 cm
5 ③ **5-1** ② **5-2** 130°

계산력 집중연습 p.53

1 (1) $\sqrt{5}$ (2) 30
2 (1) 9 cm (2) 13 cm
3 (1) $4\sqrt{5}$ (2) 12 (3) 5 (4) $\frac{13}{2}$
4 (1) $5\sqrt{2}$ (2) 26 (3) 10 (4) 14
5 (1) 6 (2) $2\sqrt{5}$ (3) 6 (4) 5

핵심문제 익히기 p.54

1 8 cm **2** $8\sqrt{3}$ cm **3** ③ **4** ④ **5** ②
6 ③ **7** ④

02 원의 접선

개념 확인 & 한번 더 p.55

1 115° **1-1** 80°
2 (1) 6 (2) 65 **2-1** (1) 15 (2) 40

개념 유형 p.56 ~ 57

1 ④ **1-1** ② **1-2** ③
2 (1) 60° (2) $8\sqrt{3}$ cm (3) $8\sqrt{3}$ cm
2-1 (1) 120° (2) 3 cm (3) 3 cm **2-2** ②
3 ③ **3-1** 16 cm **3-2** ⑤
4 ④ **4-1** ③ **4-2** 8 cm

개념 확인 & 한번 더 p.58

1 (1) $x=7$, $y=8$ (2) $x=10$, $y=20$
1-1 (1) $x=6$, $y=11$ (2) $x=9$, $y=26$
2 7, 7, 12, 12, 8 **2-1** 11, 11, 7, 7, 5

개념 유형 p.59

5 ⑤ **5-1** 6 cm **5-2** ⑤
6 (1) $\overline{AD}=(3-r)$ cm, $\overline{BD}=(4-r)$ cm (2) 1 cm
6-1 ③ **6-2** 9π cm^2

개념 확인 & 한번 더 p.60

1 10 **1-1** 15
2 20 cm **2-1** 26 cm

개념 유형 p.61

7 ③ **7-1** ④ **7-2** 32
8 ② **8-1** ③ **8-2** 5 cm

계산력 집중연습 p.62

1 (1) 35° (2) 135° (3) 55° **2** (1) 13 (2) 8 (3) 2
3 (1) 8 (2) 12 (3) 4 **4** (1) 12 (2) 4 (3) 12

핵심문제 익히기 p.63

1 25° **2** ④ **3** $22\sqrt{7}$ cm^2 **4** ③
5 ④ **6** 50 cm **7** ③

중단원 마무리 p.64 ~ 66

01 ② **02** 5 cm **03** ③ **04** ⑤ **05** ④
06 ③ **07** ⑤ **08** ④ **09** ① **10** ④
11 30π cm^2 **12** ① **13** ② **14** ②
15 ③ **16** ⑤ **17** ② **18** ④ **19** ①

서술형 문제 p.67

1 8 cm **1-1** 24 cm
2 $(24+6\sqrt{3})$ cm **2-1** $(16+2\sqrt{15})$ cm

교과서 속 역량 문제 p.68

문제 36π cm^2

4 원주각

01 원주각의 성질

개념 확인 & 한번 더 p.70

1 (1) 50° (2) 20° (3) 90° (4) 240°
1-1 (1) 25° (2) 140° (3) 150° (4) 70°

개념 유형 p.71

1 ④ **1-1** ③ **1-2** 45°
2 (1) 140° (2) 70° **2-1** ⑤ **2-2** ①

개념 확인 & 한번 더 p.72

1 (1) 35° (2) 20° **1-1** (1) 53° (2) 48°
2 (1) 90° (2) 70° **2-1** (1) 55° (2) 25°

개념 유형 p.73

3 ④ **3-1** $\angle x=45^\circ$, $\angle y=35^\circ$
3-2 ③
4 ② **4-1** ④ **4-2** ③

개념 확인 & 한번 더 p.74

1 (1) 40 (2) 7 **1-1** (1) 30 (2) 9
2 (1) 30 (2) 6 **2-1** (1) 10 (2) 72

개념 유형 p.75

5 ④ **5-1** 66° **5-2** ④
6 ③ **6-1** 60° **6-2** ③

계산력 집중연습 p.76

1 (1) 54° (2) 36° (3) 200° (4) 117°
2 (1) $\angle x=43^\circ$, $\angle y=58^\circ$ (2) $\angle x=40^\circ$, $\angle y=96^\circ$
(3) $\angle x=24^\circ$, $\angle y=48^\circ$ (4) $\angle x=32^\circ$, $\angle y=43^\circ$
3 (1) 39° (2) 58° (3) 65° (4) 26°
4 (1) 11 (2) 44 (3) 16 (4) 20

핵심문제 익히기 p.77

1 ③ **2** ③ **3** 62° **4** ④ **5** 70°
6 26 cm **7** ⑤

02 원주각의 활용

개념 확인 & 한번 더 p.78

1 (1) × (2) ○ **1-1** (1) ○ (2) ×
2 58° **2-1** 42°

개념 유형 p.79

1 ④ **1-1** ②
2 ④ **2-1** ② **2-2** 45°

개념북 빠른 정답

개념 확인 & 한번 더 p.80 ~ 81

1 (1) $\angle x=80^\circ$, $\angle y=115^\circ$ (2) $\angle x=85^\circ$, $\angle y=95^\circ$

1-1 (1) $\angle x=90^\circ$, $\angle y=105^\circ$ (2) $\angle x=79^\circ$, $\angle y=101^\circ$

2 (1) 70° (2) 45°

2-1 (1) 110° (2) 130°

3 (1) ○ (2) ×

3-1 (1) × (2) ○

4 (1) 110° (2) 106°

4-1 (1) 78° (2) 55°

개념 유형 p.82 ~ 83

3 ⑤ **3-1** 30° **3-2** ④

4 ④ **4-1** ① **4-2** 85°

5 ② **5-1** ⑤ **5-2** ②

6 ①, ② **6-1** ㄱ, ㄹ

개념 확인 & 한번 더 p.84

1 (1) 55° (2) 72°

1-1 (1) 37° (2) 63°

2 30°

2-1 65°

개념 유형 p.85 ~ 87

7 ⑤ **7-1** ④ **7-2** 67°

8 $\angle x=20^\circ$, $\angle y=50^\circ$

8-1 ② **8-2** ①

9 ④ **9-1** ① **9-2** 45°

10 ④ **10-1** ③ **10-2** 53°

11 (1) 60° (2) 60° (3) 60° (4) $\overline{CD}$

11-1 $\angle x=54^\circ$, $\angle y=72^\circ$

11-2 $\angle x=65^\circ$, $\angle y=65^\circ$

계산력 집중연습 p.88

1 (1) $\angle x=102^\circ$, $\angle y=87^\circ$ (2) $\angle x=105^\circ$, $\angle y=75^\circ$
(3) $\angle x=59^\circ$, $\angle y=65^\circ$ (4) $\angle x=70^\circ$, $\angle y=140^\circ$

2 (1) 87° (2) 123° (3) 62° (4) 72°

3 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) ×

4 (1) 42° (2) 35° (3) 51° (4) 61°

핵심문제 익히기 p.89

1 ③, ④ **2** ② **3** 26° **4** 22° **5** 125°

6 26° **7** ② **8** ⑤

중단원 마무리 p.90 ~ 92

01 ① **02** ③ **03** ② **04** ⑤ **05** ⑤

06 ④ **07** ③ **08** ② **09** ① **10** 132°

11 ④ **12** 30° **13** ③ **14** ①, ③ **15** ②

16 ⑤ **17** ⑤ **18** ⑤ **19** 31° **20** ③

서술형 문제 p.93

1 61°

1-1 44°

2 80°

2-1 45°

교과서 속 역량 문제 p.94

문제 15 m

Ⅲ. 통계

5 산포도

01 산포도

개념 확인 & 한번 더 p.96

1 (1)

변량	21	13	17	9	15
편차	6	−2	2	−6	0

(2)

변량	24	35	26	28	22
편차	−3	8	−1	1	−5

1-1 (1)

변량	11	12	15	13	9
편차	−1	0	3	1	−3

(2)

변량	8	5	4	11	7	1
편차	2	−1	−2	5	1	−5

2 (1) 2 (2) −3

2-1 (1) −3 (2) −2

개념 유형 p.97

1 (1) 8건 (2) −2건, 3건, 0건, −3건, 2건

1-1 (1) 21 g (2) −4 g, 2 g, 0 g, 3 g, −2 g, 1 g

1-2 ①

2 (1) −1 (2) 80점 **2-1** 8시간 **2-2** ⑤

개념 확인 & 한번 더 p.98

1 (1) 6회

(2)

학생	선우	지혜	형석	소희
횟수(회)	7	5	3	9
편차(회)	1	−1	−3	3

(3) 20 (4) 5 (5) $\sqrt{5}$회

1-1 (1) 8점

(2)

회	1	2	3	4	5
점수(점)	8	6	8	9	9
편차(점)	0	−2	0	1	1

(3) 6 (4) 1.2 (5) $\sqrt{1.2}$점

개념 유형 p.99 ~ 101

3 ③ **3-1** ② **3-2** ④

4 분산: 10, 표준편차: $\sqrt{10}$점

4-1 분산: 3, 표준편차: $\sqrt{3}$회 **4-2** ②

5 ④ **5-1** ③ **5-2** 32

6 ④ **6-1** E **6-2** ㄴ

7 평균: 10, 표준편차: $\sqrt{2}$

7-1 평균: 33, 분산: 36

핵심문제 익히기 p.102

1 ① **2** ① **3** ② **4** ⑤ **5** ④

6 ② **7** 평균: 15, 분산: 9

중단원 마무리 p.103 ~ 104

01 ② **02** ⑤ **03** ① **04** ① **05** ②

06 ② **07** ④ **08** ⑤ **09** 3 **10** ③

11 ③ **12** 평균: 17, 표준편차: 4 **13** ②

서술형 문제 p.105

1 $\sqrt{26}$ cm **1-1** $2\sqrt{10}$개

2 29 **2-1** 67

교과서 쏙 역량 문제 p.106

문제 선수 B

Ⅲ. 통계

6 상자그림과 산점도

01 상자그림

개념 확인 & 한번 더 p.108

1 (1) 7 (2) 3 (3) 10 **1-1** (1) 25 (2) 21 (3) 29

2 18, 17, 13, 13.5, 21, 20

2-1 (1) 2, 3, 6, 7, 10, 11, 14, 16, 20 (2) 10 (3) 4.5 (4) 15

개념 유형 p.109

1 제1사분위수: 22점, 제2사분위수: 26점, 제3사분위수: 30점

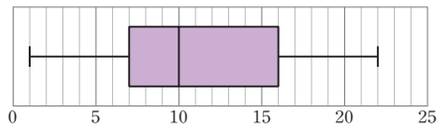
1-1 제1사분위수: 5분, 제2사분위수: 9.5분, 제3사분위수: 12분

1-2 제1사분위수: 11.5권, 제2사분위수: 22.5권,
제3사분위수: 26권

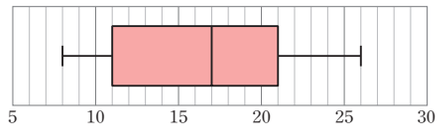
2 ③ **2-1** ① **2-2** 16

개념 확인 & 한번 더 p.110

1



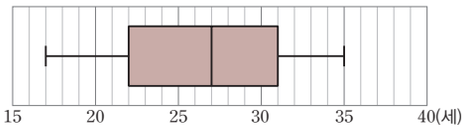
1-1



개념 유형 p.111 ~ 112

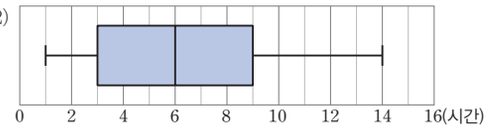
3 (1) 17세, 22세, 27세, 31세, 35세

(2)



3-1 (1) 1시간, 3시간, 6시간, 9시간, 14시간

(2)



3-2 25

4 (1) 16개 (2) 36개 (3) 18개 (4) 22개 (5) 25개

4-1 (1) 64점 (2) 100점 (3) 70점 (4) 82점 (5) 88점

5 (1) 95 g (2) 25 % (3) ㉡

5-1 (1) 270 mm (2) 50 % (3) ㉠

6 ④ **6-1** ①, ③

핵심문제 익히기 p.113

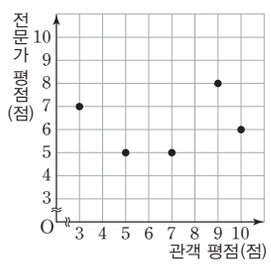
1 제1사분위수: 1.5점, 제2사분위수: 3점, 제3사분위수: 4점

2 ④ **3** ④, ⑤ **4** ⑤

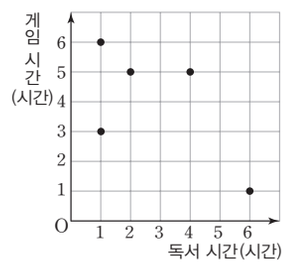
02 산점도와 상관관계

개념 확인 & 한번 더 p.114

1



1-1



개념 유형 p.115

1 (1) 6명 (2) 50 %
1-1 (1) 3명 (2) 20 %
2 (1) 9명 (2) 3명
2-1 (1) 3명 (2) 7명
2-2 72 %

개념 확인 & 한번 더 p.116

1 (1) ㄹ (2) ㄴ (3) ㄱ
1-1 (1) ㄹ (2) ㄷ (3) ㄴ

개념 유형 p.117

3 ③
3-1 ①
3-2 ⑤
4 (1) C (2) B
4-1 (1) E (2) D

핵심문제 익히기 p.118

1 ②
2 ③
3 5명
4 ①
5 7시간
6 ②
7 ③

중단원 마무리 p.119 ~ 121

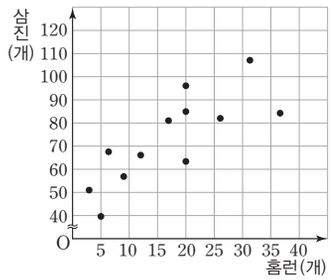
01 0
02 ④
03 ④
04 ③
05 ②
06 ⑤
07 24 %
08 ③
09 ④
10 ③
11 7명
12 ④
13 ①
14 ④
15 ③
16 ⑤
17 ㄷ
18 ②, ⑤

서술형 문제 p.122

1 48
1-1 3
2 60 %
2-1 50 %

교과서 속 역량 문제 p.123

문제 양의 상관관계



익힘북 빠른 정답

1 삼각비

01 삼각비

다시 한번 개념 확인 p.2

1 (1) $\frac{3}{5}$ (2) $\frac{4}{5}$ (3) $\frac{3}{4}$
2 (1) $\frac{2}{3}$ (2) $\frac{\sqrt{5}}{3}$ (3) $\frac{2\sqrt{5}}{5}$
3 (1) 8 (2) $\frac{\sqrt{15}}{8}$ (3) $\frac{7}{8}$ (4) $\frac{\sqrt{15}}{7}$
4 (1) 4 (2) $2\sqrt{5}$
5 $\sqrt{10}$, $\sqrt{10}$, $\frac{3\sqrt{10}}{10}$, $\sqrt{10}$, $\frac{\sqrt{10}}{10}$
6 (1) $\angle C$ (2) $\sin x=\frac{3}{5}$, $\cos x=\frac{4}{5}$, $\tan x=\frac{3}{4}$

다시 한번 개념 유형 p.3 ~ 4

01 ⑤
02 $\frac{3}{4}$
03 ②
04 ③
05 $2\sqrt{6}$
06 ③
07 $\frac{5\sqrt{13}}{13}$
08 ①, ③
09 $\frac{3}{5}$
10 ⑤
11 ②
12 ④

02 삼각비의 값

다시 한번 개념 확인 p.5

1 (1) $\frac{3\sqrt{3}}{2}$ (2) -1 (3) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ (4) 1 (5) 0
2 (1) $x=2\sqrt{3}$, $y=2$ (2) $x=2\sqrt{2}$, $y=4$ (3) $x=5\sqrt{3}$, $y=10$
3 (1) $\overline{AB}$ (2) $\overline{OB}$ (3) $\overline{CD}$ (4) $\overline{OB}$ (5) $\overline{AB}$
4 (1) 2 (2) 0 (3) $\frac{\sqrt{3}}{6}$
5 (1) 0.4695 (2) 0.8910 (3) 26 (4) 29

다시 한번 개념 유형 p.6 ~ 9

01 ④
02 ②, ⑤
03 60°
04 ①
05 $\frac{1}{2}$
06 $4\sqrt{6}$
07 ②
08 ②
09 $y=\sqrt{3}x+3$
10 $y=x+2$
11 ②, ③
12 ③
13 ⑤
14 ④
15 ③
16 ④, ⑤
17 ④
18 ③
19 ④
20 ②
21 ①
22 ②
23 ③
24 30.798

다시 한번 중단원 마무리 p.10 ~ 11

01 $\frac{5}{6}$ **02** ④ **03** ③ **04** ③ **05** ③
06 ② **07** $y=\frac{\sqrt{3}}{3}x+2\sqrt{3}$ **08** ⑤ **09** ⑤
10 ① **11** ④ **12** ①
13 (1) $\angle x=\angle C$, $\angle y=\angle B$ (2) $\frac{6}{5}$
14 (1) $2\sqrt{5}$ (2) 6 (3) $\frac{2}{3}$

2 삼각비의 활용

01 길이 구하기

다시 한번 개념 확인 p.12

1 (1) $6\sqrt{3}$ (2) 6
2 (1) 3.1 (2) 8.5
3 (1) 4 (2) $2\sqrt{3}$
4 (1) 4 (2) $3\sqrt{2}$
5 (1) $2(3-\sqrt{3})$ (2) $3(\sqrt{3}-1)$
6 (1) $6(\sqrt{3}+1)$ (2) $5(3+\sqrt{3})$

다시 한번 개념 유형 p.13 ~ 15

01 ①, ③ **02** ⑤ **03** 0.15 **04** ③ **05** 37.6 m
06 $(15+5\sqrt{3})$ m **07** ③ **08** ⑤ **09** ③
10 ① **11** ④ **12** ④ **13** ③ **14** ③
15 ② **16** ④ **17** ③ **18** $15(\sqrt{3}+1)$ m

02 넓이 구하기

다시 한번 개념 확인 p.16

1 (1) $14\sqrt{2}$ (2) 4 (3) $27\sqrt{3}$ (4) $8\sqrt{3}$
2 (1) 12 (2) $6\sqrt{3}$ (3) $30\sqrt{2}$ (4) 16
3 (1) 10 (2) $24\sqrt{3}$ (3) $44\sqrt{2}$ (4) $18\sqrt{3}$
4 (1) $12\sqrt{3}$ (2) $30\sqrt{3}$ (3) $20\sqrt{2}$ (4) $14\sqrt{3}$

다시 한번 개념 유형 p.17 ~ 18

01 ② **02** ① **03** 45° **04** ④ **05** ③
06 ① **07** ⑤ **08** ④ **09** ③ **10** ②
11 ① **12** ②

다시 한번 중단원 마무리 p.19 ~ 20

01 39 **02** ④ **03** ④ **04** ③ **05** ①
06 ② **07** ⑤ **08** ③ **09** ⑤ **10** ④
11 (1) $5\sqrt{3}$ m (2) 45° (3) $5\sqrt{6}$ m
12 (1) $30\sin B$ (2) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ (3) 45°

3 원과 직선

01 원의 현

다시 한번 개념 확인 p.21

1 90, $\overline{OB}$, $\overline{OM}$, RHS, $\overline{BM}$
2 (1) 9 (2) 5 (3) 24 (4) 8
3 (1) 8 cm (2) 10 cm
4 (1) 3 cm (2) 6 cm
5 (1) 4 (2) 7 (3) 9 (4) $6\sqrt{2}$

다시 한번 개념 유형 p.22 ~ 24

01 ⑤ **02** 30 cm **03** ② **04** $10\sqrt{3}$ cm
05 ① **06** ① **07** 15 cm **08** ④ **09** ④
10 ⑤ **11** ④ **12** 81π cm^2 **13** ③
14 ② **15** $27\sqrt{7}$ cm^2 **16** ④ **17** ③
18 16 cm

02 원의 접선

다시 한번 개념 확인 p.25

1 (1) 28 (2) $\sqrt{21}$
2 (1) 145 (2) 75 (3) 13 (4) 50
3 (1) $x=4$, $y=4$ (2) $x=5$, $y=11$
4 (1) 4 (2) 17
5 (1) 9 (2) 6
6 (1) 46 cm (2) 30 cm

다시 한번 개념 유형 p.26 ~ 29

01 $4\sqrt{10}$ cm **02** ③ **03** ③ **04** ④
05 $6\sqrt{3}$ cm **06** ⑤ **07** 6 cm **08** ① **09** ②
10 $4\sqrt{2}$ cm **11** ③ **12** ④ **13** ② **14** 2 cm
15 ③ **16** 2 cm **17** ③ **18** ① **19** ③
20 ② **21** $x=9$, $y=9$ **22** 3 cm **23** ②
24 10 cm

익힘북 빠른 정답

다시 한번 중단원 마무리 p.30 ~ 31

01 ④ **02** ⑤ **03** ③ **04** $4\sqrt{3}$ cm **05** ⑤
06 ④ **07** 24 cm **08** ③ **09** 7 cm **10** 150 cm^2
11 ⑤ **12** (1) 3 cm (2) $3\sqrt{3}$ cm (3) $6\sqrt{3}$ cm
13 (1) 120° (2) 3 cm (3) $(9\sqrt{3}-3\pi)$ cm^2

4 원주각

01 원주각의 성질

다시 한번 개념 확인 p.32

1 (1) 62° (2) 51° (3) 128° (4) 60°
2 (1) $\angle x=36°$, $\angle y=27°$ (2) $\angle x=35°$, $\angle y=65°$
(3) $\angle x=28°$, $\angle y=56°$ (4) $\angle x=32°$, $\angle y=64°$
3 (1) 72° (2) 68°
4 (1) 46 (2) 11
5 (1) 64 (2) 4

다시 한번 개념 유형 p.33 ~ 35

01 ③ **02** ⑤ **03** ② **04** ④ **05** 198°
06 ⑤ **07** ④ **08** ④ **09** 39° **10** 52°
11 60° **12** $\frac{4}{5}$ **13** ① **14** 84° **15** ②
16 ③ **17** ② **18** 45°

02 원주각의 활용

다시 한번 개념 확인 p.36

1 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ×
2 (1) $\angle x=108°$, $\angle y=64°$ (2) $\angle x=125°$, $\angle y=55°$
3 (1) 113° (2) 42°
4 (1) 93° (2) 100° (3) 127° (4) 45°
5 (1) 55° (2) 28° (3) 100° (4) 57°

다시 한번 개념 유형 p.37 ~ 40

01 ③, ⑤ **02** ③ **03** ④ **04** 20° **05** 113°
06 ② **07** 60° **08** 17° **09** ④ **10** ③
11 360° **12** ㄱ, ㄴ **13** 154° **14** 78° **15** ②
16 ④ **17** ③ **18** ⑤ **19** ② **20** 39°
21 ③ **22** 52° **23** ④

다시 한번 중단원 마무리 p.41 ~ 42

01 ③ **02** ① **03** ④ **04** ② **05** ①
06 65° **07** ② **08** ③, ⑤ **09** ③ **10** ②
11 (1) 92° (2) 88° (3) 176°
12 (1) $\angle x$ (2) $25°+\angle x$ (3) 60°

5 산포도

01 산포도

다시 한번 개념 확인 p.43

1 (1)

변량	6	10	7	4	3
편차	0	4	1	−2	−3

(2)

변량	11	15	24	18	12
편차	−5	−1	8	2	−4

2 (1) 11
(2)

변량	15	7	9	21	6	8
편차	4	−4	−2	10	−5	−3

(3) 0
3 (1) 5 (2) −3
4 (1) 14점
(2)

경기(차전)	1	2	3	4
점수(점)	10	17	13	16
편차(점)	−4	3	−1	2

(3) 30 (4) 7.5 (5) $\sqrt{7.5}$점

다시 한번 개념 유형 p.44 ~ 46

01 −2 **02** ① **03** ② **04** ③ **05** ⑤
06 ② **07** ④ **08** ① **09** ⑤ **10** ④
11 ③, ⑤ **12** 6 **13** $\sqrt{15.4}$회 **14** ① **15** ③
16 평균: 9, 분산: 48 **17** ③

다시 한번 중단원 마무리 p.47 ~ 48

01 ⑤ **02** ⑤ **03** ③ **04** $\sqrt{36.4}$개 **05** ③
06 평균: 12, 분산: 7.2 **07** ① **08** ⑤ **09** ①, ②
10 ⑤ **11** (1) −2 (2) $\sqrt{6.8}$ kg **12** (1) 3 (2) 29 (3) −10

6 상자그림과 산점도

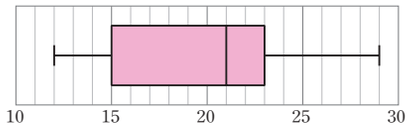
01 상자그림

다시 한번 개념 확인 p.49

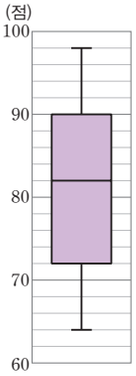
1 (1) 10 (2) 5 (3) 19

2 (1) 28, 30, 31, 34, 34, 35, 38, 40, 43 (2) 34 (3) 30.5 (4) 39

3



4 (1) 64점, 72점, 82점, 90점, 98점 (2)



5 (1) 28개 (2) 46개 (3) 32개 (4) 40개 (5) 45개

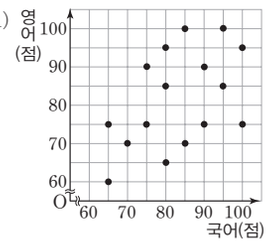
다시 한번 개념 유형 p.50 ~ 51

01 ⑤ **02** 2.5 **03** ② **04** ③ **05** ②
06 ② **07** ②, ④ **08** 88점 **09** ③ **10** ④

02 산점도와 상관관계

다시 한번 개념 확인 p.52

1 (1)



(2) 5명 (3) 4명 (4) 7명

2 (1) ㄱ (2) ㄷ (3) ㄹ

3 (1) 양 (2) 양 (3) × (4) 음

다시 한번 개념 유형 p.53 ~ 54

01 2명 **02** 5명 **03** ③ **04** 4명 **05** 4.6회
06 ③ **07** ③ **08** ② **09** ① **10** ⑤

다시 한번 중단원 마무리 p.55 ~ 56

01 ② **02** ②, ⑤ **03** ㄱ, ㄷ **04** 5명 **05** ⑤
06 ③ **07** ⑤ **08** ④ **09** ④ **10** ④
11 (1) 19 (2) 36.5 **12** (1) 5명 (2) 37점

1 삼각비

01 삼각비

개념 확인 & 한번 더

p.8

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

1-1 (1) $\frac{12}{13}$ (2) $\frac{5}{13}$ (3) $\frac{12}{5}$

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

2-1 (1) $\frac{21}{29}$ (2) $\frac{20}{29}$ (3) $\frac{21}{20}$

개념 유형

p.9 ~ 11

1 ②　**1-1** ③　**1-2** $\frac{2}{3}$

2 ②　**2-1** ⑤　**2-2** ③

3 ④　**3-1** ③　**3-2** ②

4 ①　**4-1** $\frac{2}{3}$　**4-2** ①

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

1 $\overline{BC}=\sqrt{8^2+15^2}=17$

$\therefore \sin B=\frac{15}{17}$

1-1 $\overline{AC}=\sqrt{10^2-6^2}=8$

$\therefore \cos C=\frac{8}{10}=\frac{4}{5}$

1-2 $\overline{AC}=\sqrt{2^2+(\sqrt{5})^2}=3$이므로

$\sin A=\frac{\sqrt{5}}{3}$, $\tan C=\frac{2}{\sqrt{5}}$

$\therefore \sin A\times\tan C=\frac{\sqrt{5}}{3}\times\frac{2}{\sqrt{5}}=\frac{2}{3}$

2 $\sin A=\frac{\overline{BC}}{4}=\frac{1}{2}$　$\therefore \overline{BC}=2$

2-1 $\cos A=\frac{\overline{AB}}{9}=\frac{2}{3}$　$\therefore \overline{AB}=6$

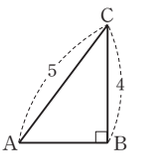
2-2 $\tan A=\frac{\overline{BC}}{3}=\sqrt{3}$이므로 $\overline{BC}=3\sqrt{3}$

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

3 $\sin A=\frac{4}{5}$이므로 오른쪽 그림과 같은 직각삼각형 ABC를 생각할 수 있다.

이때 $\overline{AB}=\sqrt{5^2-4^2}=3$이므로

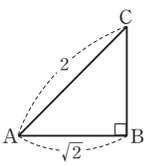
$\tan A=\frac{\overline{BC}}{\overline{AB}}=\frac{4}{3}$



3-1 $\cos A=\frac{\sqrt{2}}{2}$이므로 오른쪽 그림과 같은 직각삼각형 ABC를 생각할 수 있다.

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

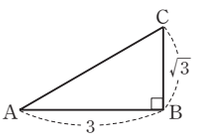
$\tan A=\frac{\overline{BC}}{\overline{AB}}=\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}}=1$



3-2 $\angle B=90^\circ$, $\tan A=\frac{\sqrt{3}}{3}$이므로 오른쪽 그림과 같은 직각삼각형 ABC를 생각할 수 있다.

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

② $\cos A=\frac{\overline{AB}}{\overline{AC}}=\frac{3}{2\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{3}}{2}$



4 $\triangle ABC\backsim\triangle DBA$ (AA 닮음)이므로

$\angle ACB=\angle DAB=x$

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

$\therefore \cos x=\cos C=\frac{\overline{AC}}{\overline{BC}}=\frac{2}{2\sqrt{5}}=\frac{\sqrt{5}}{5}$

4-1 $\triangle ABC\backsim\triangle DAC$ (AA 닮음)이므로

$\angle ABC=\angle DAC=x$

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

$\therefore \tan x=\tan B=\frac{\overline{AC}}{\overline{AB}}=\frac{2}{3}$

4-2 $\triangle ABC\backsim\triangle EBD$ (AA 닮음)이므로

$\angle ACB=\angle EDB=x$

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

$\therefore \cos x=\cos C=\frac{\overline{AC}}{\overline{BC}}=\frac{5}{13}$

5 $\triangle FGH$에서 $\overline{FH}=\sqrt{2^2+2^2}=2\sqrt{2}$

$\triangle DFH$에서 $\overline{DF}=\sqrt{(2\sqrt{2})^2+2^2}=2\sqrt{3}$

$\therefore \cos x=\frac{\overline{FH}}{\overline{DF}}=\frac{2\sqrt{2}}{2\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{6}}{3}$

참고 $\triangle DFH$는 $\angle DHF=90^\circ$인 직각삼각형이다.

5-1 △EFG에서 $\overline{EG}=\sqrt{3^2+3^2}=3\sqrt{2}$

△CEG에서 $\overline{CE}=\sqrt{(3\sqrt{2})^2+3^2}=3\sqrt{3}$

$\therefore \cos x=\dfrac{\overline{EG}}{\overline{CE}}=\dfrac{3\sqrt{2}}{3\sqrt{3}}=\dfrac{\sqrt{6}}{3}$

5-2 △FGH에서 $\overline{FH}=\sqrt{12^2+5^2}=13$

△BFH에서 $\overline{BH}=\sqrt{13^2+13^2}=13\sqrt{2}$

$\therefore \sin x=\dfrac{\overline{BF}}{\overline{BH}}=\dfrac{13}{13\sqrt{2}}=\dfrac{\sqrt{2}}{2}$

핵심문제 익히기 p.12

1 ③ **2** $\dfrac{\sqrt{2}}{2}$ **3** ③ **4** $8\sqrt{3}$ **5** ②
6 ③ **7** ②

1 이 문제는 직각삼각형에서 삼각비의 값을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 ① 기준각의 위치를 확인한 후 기준각에 따른 높이와 빗변의 위치를 파악한다.

② 피타고라스 정리를 이용하여 나머지 한 변의 길이를 구한다.

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

③ $\tan A=\dfrac{3\sqrt{3}}{3}=\sqrt{3}$

2 이 문제는 직각삼각형에서 삼각비의 값을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 △ABC에서 $\overline{BC}$의 길이를 구하고 △ABD에서 $\overline{AD}$의 길이를 구한다.

풀이 △ABC에서 $\overline{BC}=\sqrt{(2\sqrt{5})^2-2^2}=4$

$\therefore \overline{BD}=\dfrac{1}{2}\overline{BC}=\dfrac{1}{2}\times 4=2$

△ABD에서 $\overline{AD}=\sqrt{2^2+2^2}=2\sqrt{2}$

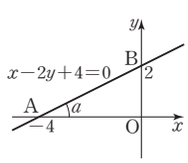
$\therefore \sin x=\dfrac{\overline{BD}}{\overline{AD}}=\dfrac{2}{2\sqrt{2}}=\dfrac{\sqrt{2}}{2}$

3 이 문제는 직선의 방정식이 주어질 때, 삼각비의 값을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 ① 직선이 좌표축과 만나는 점의 좌표를 구한다.

② 직각삼각형에서 삼각비의 값을 구한다.

풀이 오른쪽 그림과 같이 일차방정식 $x-2y+4=0$의 그래프가 x축, y축과 만나는 점을 각각 A, B라 하자.



$x-2y+4=0$에서 $y=0$일 때 $x=-4$,

$x=0$일 때 $y=2$이므로

A$(-4,\ 0)$, B$(0,\ 2)$

$\therefore \overline{AO}=4,\ \overline{BO}=2$

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

$\therefore \cos a=\dfrac{\overline{AO}}{\overline{AB}}=\dfrac{4}{2\sqrt{5}}=\dfrac{2\sqrt{5}}{5}$

4 이 문제는 삼각비의 값을 이용하여 직각삼각형의 변의 길이를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 ① 주어진 삼각비의 값을 이용하여 한 변의 길이를 구한다.

② 피타고라스 정리를 이용하여 나머지 한 변의 길이를 구한다.

풀이 $\cos A=\dfrac{\overline{AB}}{8}=\dfrac{\sqrt{3}}{2}$이므로 $\overline{AB}=4\sqrt{3}$

$\overline{BC}=\sqrt{8^2-(4\sqrt{3})^2}=4$

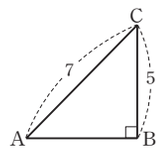
$\therefore$ △ABC$=\dfrac{1}{2}\times 4\sqrt{3}\times 4=8\sqrt{3}$

5 이 문제는 한 삼각비의 값이 주어질 때, 다른 삼각비의 값을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 ① 주어진 삼각비의 값을 만족시키는 직각삼각형을 그린다.

② 피타고라스 정리를 이용하여 나머지 한 변의 길이를 구한다.

풀이 $7\sin A-5=0$에서 $\sin A=\dfrac{5}{7}$이므로 오른쪽 그림과 같은 직각삼각형 ABC를 생각할 수 있다.



이때 $\overline{AB}=\sqrt{7^2-5^2}=2\sqrt{6}$이므로

$\cos A=\dfrac{2\sqrt{6}}{7}$, $\tan A=\dfrac{5}{2\sqrt{6}}$

$\therefore \cos A\times\tan A=\dfrac{2\sqrt{6}}{7}\times\dfrac{5}{2\sqrt{6}}=\dfrac{5}{7}$

6 이 문제는 직각삼각형의 닮음을 이용하여 삼각비의 값을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 ① 서로 닮은 직각삼각형을 찾는다.

② 대응각을 찾는다.

③ 닮은 직각삼각형에서 삼각비의 값을 구한다.

풀이 △ABD∽△HAD (AA 닮음)이므로

$\angle ABD=\angle HAD=x$

$\overline{AD}=\overline{BC}=15$이므로 △ABD에서

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

$\therefore \sin x=\sin(\angle ABD)=\dfrac{\overline{AD}}{\overline{BD}}=\dfrac{15}{17}$

참고 사각형 ABCD가 직사각형이므로 $\angle BAD=90^\circ$임을 이용한다.

7 이 문제는 입체도형에서 삼각비의 값을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 ∠AGE를 한 내각으로 하는 직각삼각형을 찾아 필요한 변의 길이를 구한다.

풀이 △EFG에서 $\overline{EG}=\sqrt{4^2+3^2}=5$

△AEG에서 $\overline{AG}=\sqrt{5^2+5^2}=5\sqrt{2}$

$\therefore \cos x=\dfrac{\overline{EG}}{\overline{AG}}=\dfrac{5}{5\sqrt{2}}=\dfrac{\sqrt{2}}{2}$

02 삼각비의 값

개념 확인 & 한번 더

p.13

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

2 $\frac{1}{2}$, 6, $\frac{\sqrt{3}}{3}$, $3\sqrt{3}$ **2-1** $x=4\sqrt{2}$, $y=4$

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

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

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

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

(2) $\sin 60^\circ-\cos 30^\circ=\frac{\sqrt{3}}{2}-\frac{\sqrt{3}}{2}=0$

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

2-1 $\cos 45^\circ=\frac{4}{x}=\frac{\sqrt{2}}{2}$ $\therefore x=4\sqrt{2}$

$\tan 45^\circ=\frac{y}{4}=1$ $\therefore y=4$

개념 유형

p.14

1 ⑤ **1-1** ④ **1-2** ③

2 ③ **2-1** ③ **2-2** ④

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

$=\frac{\sqrt{3}}{4}+\frac{\sqrt{3}}{3}=\frac{7\sqrt{3}}{12}$

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

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

1-2 ① $\sin 30^\circ+\cos 60^\circ-\tan 45^\circ=\frac{1}{2}+\frac{1}{2}-1=0$

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

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

③ $2\sin 60^\circ\times\cos 30^\circ+\tan 45^\circ$

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

④ $\sin 30^\circ+\tan 30^\circ\times\cos 30^\circ$

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

⑤ $\sin 30^\circ\times\tan 60^\circ+\sin 60^\circ$

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

따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

2 △AHC에서

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

△ABH에서

$\sin 45^\circ=\frac{\sqrt{3}}{\overline{AB}}=\frac{\sqrt{2}}{2}$ $\therefore \overline{AB}=\sqrt{6}$

2-1 △ABH에서

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

△AHC에서

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

2-2 △BCD에서

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

△ABC에서

$\sin 45^\circ=\frac{3\sqrt{3}}{\overline{AC}}=\frac{\sqrt{2}}{2}$ $\therefore \overline{AC}=3\sqrt{6}$

개념 확인 & 한번 더

p.15

1 (1) $\overline{AB}$ (2) $\overline{OB}$ (3) $\overline{CD}$ **1-1** (1) $\overline{OB}$ (2) $\overline{OB}$ (3) $\overline{AB}$

2 (1) 1 (2) −1 **2-1** (1) 1 (2) 0

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

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

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

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

(2) $\overline{AB}/\!/\overline{CD}$이므로 $\angle x=\angle y$ (동위각)

$\therefore \sin y=\sin x=\overline{OB}$

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

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

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

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

(2) $\sin 0^\circ-\tan 0^\circ=0-0=0$

개념 유형

p.16 ~ 17

3 (1) 0.63 (2) 0.78 (3) 0.81

3-1 (1) 0.81 (2) 0.59 (3) 1.38 **3-2** ④

4 ④ **4-1** ① **4-2** $\frac{3}{2}$

5 ⑤ **5-1** ④ **5-2** ②

6 ② **6-1** ③ **6-2** ③

3 (1) $\sin 39^\circ=\frac{\overline{AB}}{\overline{OA}}=\frac{\overline{AB}}{1}=\overline{AB}=0.63$

(2) $\cos 39^\circ=\frac{\overline{OB}}{\overline{OA}}=\frac{\overline{OB}}{1}=\overline{OB}=0.78$

(3) $\tan 39^\circ=\frac{\overline{CD}}{\overline{OD}}=\frac{\overline{CD}}{1}=\overline{CD}=0.81$

3-1 (1) $\sin 54^\circ=\frac{\overline{AB}}{\overline{OA}}=\frac{\overline{AB}}{1}=\overline{AB}=0.81$

(2) $\cos 54^\circ=\frac{\overline{OB}}{\overline{OA}}=\frac{\overline{OB}}{1}=\overline{OB}=0.59$

(3) $\tan 54^\circ=\frac{\overline{CD}}{\overline{OD}}=\frac{\overline{CD}}{1}=\overline{CD}=1.38$

3-2 ④ $\overline{AB}/\!/\overline{CD}$이므로 $\angle y=\angle z$ (동위각)

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

4 ① $\sin 0^\circ+\cos 30^\circ=0+\frac{\sqrt{3}}{2}=\frac{\sqrt{3}}{2}$

② $\cos 60^\circ-\tan 45^\circ=\frac{1}{2}-1=-\frac{1}{2}$

③ $\cos 0^\circ\times\tan 30^\circ=1\times\frac{\sqrt{3}}{3}=\frac{\sqrt{3}}{3}$

④ $\sin 45^\circ\div\cos 60^\circ=\frac{\sqrt{2}}{2}\div\frac{1}{2}=\frac{\sqrt{2}}{2}\times 2=\sqrt{2}$

⑤ $\sin 90^\circ+\cos 90^\circ=1+0=1$

따라서 옳은 것은 ④이다.

4-1 ① $\sin 30^\circ+\tan 0^\circ=\frac{1}{2}+0=\frac{1}{2}$

② $\sin 90^\circ-\cos 45^\circ=1-\frac{\sqrt{2}}{2}=\frac{2-\sqrt{2}}{2}$

③ $\cos 30^\circ\times\tan 60^\circ=\frac{\sqrt{3}}{2}\times\sqrt{3}=\frac{3}{2}$

④ $\cos 45^\circ\div\tan 30^\circ=\frac{\sqrt{2}}{2}\div\frac{\sqrt{3}}{3}=\frac{\sqrt{2}}{2}\times\frac{3}{\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{6}}{2}$

⑤ $\sin 60^\circ\times\cos 0^\circ\times\tan 45^\circ=\frac{\sqrt{3}}{2}\times 1\times 1=\frac{\sqrt{3}}{2}$

따라서 옳은 것은 ①이다.

4-2 $(\sin 90^\circ+\tan 0^\circ)(\cos 60^\circ+\tan 45^\circ)$

$=(1+0)\left(\frac{1}{2}+1\right)$

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

5 $0^\circ\le x\le 90^\circ$인 범위에서 x의 크기가 증가하면

① $\sin x$의 값은 0에서 1까지 증가하므로 $\sin 10^\circ<\sin 50^\circ$

② $\cos x$의 값은 1에서 0까지 감소하므로 $\cos 20^\circ>\cos 70^\circ$

③ $\tan x$ ($x\neq 90^\circ$)의 값은 0에서부터 한없이 증가하므로 $\tan 35^\circ<\tan 75^\circ$

④ $45^\circ<x<90^\circ$일 때, $\sin x>\cos x$이므로 $\sin 50^\circ>\cos 50^\circ$

⑤ $45^\circ<x<90^\circ$일 때, $\tan x>1$이므로 $\cos x<\tan x$

즉, $\cos 85^\circ<\tan 85^\circ$

따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

5-1 $0^\circ\le x\le 90^\circ$인 범위에서 x의 크기가 증가하면

① $\sin x$의 값은 0에서 1까지 증가하므로 $\sin 55^\circ<\sin 75^\circ$

② $\cos x$의 값은 1에서 0까지 감소하므로 $\cos 15^\circ>\cos 35^\circ$

③ $\tan x$ ($x\neq 90^\circ$)의 값은 0에서부터 한없이 증가하므로 $\tan 26^\circ<\tan 47^\circ$

④ $0^\circ\le x<45^\circ$일 때, $\sin x<\cos x$이므로 $\sin 20^\circ<\cos 20^\circ$

⑤ $45^\circ<x<90^\circ$일 때, $\tan x>1$이므로 $\sin x<\tan x$

즉, $\sin 52^\circ<\tan 52^\circ$

따라서 옳은 것은 ④이다.

5-2 $\sin 0^\circ=0$

$0^\circ\le x\le 90^\circ$인 범위에서 x의 크기가 증가하면 $\cos x$의 값은 1에서 0까지 감소하므로 $\cos 60^\circ<\cos 50^\circ$

$45^\circ<x<90^\circ$일 때, $\tan x>1$이므로 $\cos x<\tan x$에서 $\cos 50^\circ<\tan 50^\circ$

$\therefore \underset{\text{ㄱ}}{\sin 0^\circ}<\underset{\text{ㄷ}}{\cos 60^\circ}<\underset{\text{ㄴ}}{\cos 50^\circ}<\underset{\text{ㄹ}}{\tan 50^\circ}$

따라서 주어진 삼각비의 값을 작은 것부터 차례대로 나열하면 ㄱ, ㄷ, ㄴ, ㄹ이다.

6 $0^\circ<x<90^\circ$일 때, $0<\sin x<1$이므로

$\sin x+1>0$, $\sin x-1<0$

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

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

$=\sin x+1-\sin x+1=2$

6-1 $0^\circ<x<90^\circ$일 때, $0<\cos x<1$이므로

$\cos x-1<0$, $\cos x+1>0$

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

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

$=-\cos x+1-\cos x-1$

$=-2\cos x$

6-2 $0^\circ<x<45^\circ$일 때, $0<\sin x<\cos x$이므로

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

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

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

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

개념 확인 & 한번 더

p.18

1 (1) 0.5736 (2) 0.8290 (3) 0.7265

1-1 (1) 0.9272 (2) 0.4067 (3) 2.3559

2 (1) 42 (2) 44 (3) 41

2-1 (1) 83 (2) 85 (3) 84

개념 유형

p.19

7 ⑤ **7-1** (1) 1.1968 (2) 29

8 3.0785 **8-1** ⑤

8-2 $x=4.848$, $y=8.746$

7 $\sin 58^\circ+\cos 57^\circ=0.8480+0.5446=1.3926$

7-1 (1) $\cos 15^\circ+\tan 13^\circ=0.9659+0.2309=1.1968$

(2) $\sin 14^\circ=0.2419$이므로 $x=14$

$\tan 15^\circ=0.2679$이므로 $y=15$

$\therefore x+y=14+15=29$

8 $\cos 52^\circ=\frac{\overline{AB}}{5}=0.6157$ $\therefore \overline{AB}=3.0785$

8-1 $\tan 47^\circ=\frac{\overline{BC}}{20}=1.0724$ $\therefore \overline{BC}=21.448$

8-2 $\sin 29^\circ=\frac{x}{10}=0.4848$ $\therefore x=4.848$

$\cos 29^\circ=\frac{y}{10}=0.8746$ $\therefore y=8.746$

계산력 집중연습

p.20

1 (1) $\frac{2\sqrt{2}}{3}$, $\frac{1}{3}$, $2\sqrt{2}$ (2) $\frac{3}{4}$, $\frac{\sqrt{7}}{4}$, $\frac{3\sqrt{7}}{7}$ (3) $\frac{\sqrt{21}}{5}$, $\frac{2}{5}$, $\frac{\sqrt{21}}{2}$

2 (1) $x=\sqrt{3}$, $y=1$ (2) $x=3\sqrt{6}$, $y=3\sqrt{2}$ (3) $x=6$, $y=10$

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

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

1 (1) $\overline{AC}=\sqrt{2^2+(4\sqrt{2})^2}=6$이므로

$\sin A=\frac{4\sqrt{2}}{6}=\frac{2\sqrt{2}}{3}$, $\cos A=\frac{2}{6}=\frac{1}{3}$

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

(2) $\overline{AB}=\sqrt{4^2-(\sqrt{7})^2}=3$이므로

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

(3) $\overline{BC}=\sqrt{5^2-(\sqrt{21})^2}=2$이므로

$\sin B=\frac{\sqrt{21}}{5}$, $\cos B=\frac{2}{5}$, $\tan B=\frac{\sqrt{21}}{2}$

2 (1) $\sin A=\frac{x}{2}=\frac{\sqrt{3}}{2}$ $\therefore x=\sqrt{3}$

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

(2) $\cos B=\frac{6}{x}=\frac{\sqrt{6}}{3}$ $\therefore x=3\sqrt{6}$

$\therefore y=\sqrt{(3\sqrt{6})^2-6^2}=3\sqrt{2}$

(3) $\tan C=\frac{x}{8}=\frac{3}{4}$ $\therefore x=6$

$\therefore y=\sqrt{6^2+8^2}=10$

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

(2) $\cos 45^\circ-\sin 45^\circ=\frac{\sqrt{2}}{2}-\frac{\sqrt{2}}{2}=0$

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

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

(5) $\sin 30^\circ+\cos 0^\circ\times\tan 45^\circ=\frac{1}{2}+1\times 1=\frac{3}{2}$

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

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

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

4 (1) $\cos 60^\circ=\frac{6}{x}=\frac{1}{2}$ $\therefore x=12$

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

(2) $\triangle ABD$에서

$\sin 45^\circ=\frac{x}{2}=\frac{\sqrt{2}}{2}$ $\therefore x=\sqrt{2}$

$\triangle ADC$에서

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

(3) $\triangle ABC$에서

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

$\triangle ADC$에서

$\sin 60^\circ=\frac{2\sqrt{3}}{y}=\frac{\sqrt{3}}{2}$ $\therefore y=4$

(4) $\triangle DBC$에서

$\sin 45^\circ=\frac{x}{6\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{2}}{2}$ $\therefore x=6$

$\triangle ABC$에서

$\tan 30^\circ=\frac{6}{y}=\frac{\sqrt{3}}{3}$ $\therefore y=6\sqrt{3}$

핵심문제 익히기 p.21

1 ① **2** $y=\sqrt{3}x+3\sqrt{3}$ **3** ⑤ **4** ⑤
5 ⑤ **6** ③ **7** 1.414

1 이 문제는 45°, 60°의 삼각비의 값을 이용하여 변의 길이를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 ① △ABC에서 $\tan 60^\circ$의 값을 이용하여 $\overline{AC}$의 길이를 구한다.

② △ACD에서 $\cos 45^\circ$의 값을 이용하여 $\overline{AD}$의 길이를 구한다.

풀이 △ABC에서

$\tan 60^\circ=\dfrac{\overline{AC}}{2\sqrt{3}}=\sqrt{3}$ $\therefore \overline{AC}=6$

△ACD에서

$\cos 45^\circ=\dfrac{\overline{AD}}{6}=\dfrac{\sqrt{2}}{2}$ $\therefore \overline{AD}=3\sqrt{2}$

2 이 문제는 기울기가 양수인 직선의 기울기를 삼각비의 값으로 나타내어 직선의 방정식을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 기울기가 양수인 직선이 x축과 이루는 예각의 크기를 a라 하면 직선의 기울기는 $\tan a$이다.

풀이 구하는 직선의 방정식을 $y=ax+b$ (a, b는 상수)라 하면

$a=$(직선의 기울기)$=\tan 60^\circ=\sqrt{3}$

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

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

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

3 이 문제는 반지름의 길이가 1인 사분원에서 예각의 삼각비의 값을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 삼각비에서 분모가 되는 변의 길이가 1인 직각삼각형을 찾아본다.

풀이 $\angle OAB=180^\circ-(37^\circ+90^\circ)=53^\circ$

① $\sin 37^\circ=\dfrac{\overline{AB}}{\overline{OA}}=\dfrac{\overline{AB}}{1}=\overline{AB}=0.6018$

② $\cos 37^\circ=\dfrac{\overline{OB}}{\overline{OA}}=\dfrac{\overline{OB}}{1}=\overline{OB}=0.7986$

③ $\tan 37^\circ=\dfrac{\overline{CD}}{\overline{OD}}=\dfrac{\overline{CD}}{1}=\overline{CD}=0.7536$

④ $\sin 53^\circ=\dfrac{\overline{OB}}{\overline{OA}}=\dfrac{\overline{OB}}{1}=\overline{OB}=0.7986$

⑤ $\cos 53^\circ=\dfrac{\overline{AB}}{\overline{OA}}=\dfrac{\overline{AB}}{1}=\overline{AB}=0.6018$

따라서 옳은 것은 ⑤이다.

4 이 문제는 특수한 각의 삼각비의 값을 알고 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 30°, 45°, 60°, 90°의 삼각비의 값을 이용한다.

풀이 $\sin 30^\circ\times\tan 45^\circ+\sin 90^\circ\div\cos 60^\circ$

$=\dfrac{1}{2}\times1+1\div\dfrac{1}{2}=\dfrac{1}{2}+2=\dfrac{5}{2}$

5 이 문제는 삼각비의 값의 대소 관계를 판별할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $0^\circ\le x\le90^\circ$인 범위에서 x의 크기가 증가하면

① $\sin x$의 값은 0에서 1까지 증가한다.

② $\cos x$의 값은 1에서 0까지 감소한다.

③ $\tan x$의 값은 0에서부터 한없이 증가한다. (단, $x\neq90^\circ$)

풀이 $0^\circ\le x\le90^\circ$인 범위에서 x의 크기가 증가하면

$\sin x$의 값은 0에서 1까지 증가하므로

$\sin 35^\circ<\sin 45^\circ=\dfrac{\sqrt{2}}{2}<1$

$\cos x$의 값은 1에서 0까지 감소하므로

$\cos 45^\circ=\dfrac{\sqrt{2}}{2}<\cos 35^\circ<1$

$\tan x$ ($x\neq90^\circ$)의 값은 0에서부터 한없이 증가하므로

$\tan 45^\circ=1<\tan 55^\circ$

$\therefore \underset{①}{\sin 35^\circ}<\underset{②}{\sin 45^\circ}=\underset{④}{\cos 45^\circ}<\underset{③}{\cos 35^\circ}<\underset{⑤}{\tan 55^\circ}$

따라서 그 값이 가장 큰 것은 ⑤이다.

6 이 문제는 삼각비의 값의 대소 관계를 이용하여 식을 간단히 정리할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 제곱근의 성질을 이용하여 주어진 식을 간단히 정리한다.

➡ $\sqrt{A^2}=|A|=\begin{cases}A & (A\ge0)\\ -A & (A<0)\end{cases}$

풀이 $45^\circ<x<90^\circ$일 때, $\tan x>1$이므로

$1+\tan x>0$, $1-\tan x<0$

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

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

$=1+\tan x-1+\tan x$

$=2\tan x$

7 이 문제는 삼각비의 표를 이용하여 변의 길이를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 삼각비의 표를 이용하여 필요한 삼각비의 값을 찾아 변의 길이를 구한다.

풀이 $\sin 46^\circ=\dfrac{\overline{AB}}{\overline{OA}}=\dfrac{\overline{AB}}{1}=0.7193$

$\therefore \overline{AB}=0.7193$

$\cos 46^\circ=\dfrac{\overline{OB}}{\overline{OA}}=\dfrac{\overline{OB}}{1}=0.6947$

$\therefore \overline{OB}=0.6947$

$\therefore \overline{AB}+\overline{OB}=0.7193+0.6947=1.414$

중단원 마무리 p.22 ~ 24

01 ① **02** ④ **03** $\dfrac{\sqrt{77}}{11}$ **04** ④ **05** ③
06 $\dfrac{2\sqrt{6}}{7}$ **07** ② **08** ③ **09** $\dfrac{\sqrt{3}}{3}$ **10** ③
11 $6\sqrt{3}$ **12** ② **13** ① **14** ⑤ **15** ②
16 $\dfrac{1}{4}$ **17** ⑤ **18** ①, ⑤ **19** ① **20** ③
21 ④

01 이 문제는 직각삼각형에서 삼각비의 값을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 ① 기준각의 위치를 확인한 후 기준각에 따른 높이와 빗변의 위치를 파악한다.

② 피타고라스 정리를 이용하여 나머지 한 변의 길이를 구한다.

풀이 $\overline{AB}=\sqrt{(2\sqrt{5})^2-4^2}=2$

$\therefore \cos B=\dfrac{2}{2\sqrt{5}}=\dfrac{\sqrt{5}}{5}$

02 이 문제는 삼각비의 값을 이용하여 직각삼각형의 변의 길이를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 ① 주어진 삼각비의 값을 이용하여 한 변의 길이를 구한다.

② 피타고라스 정리를 이용하여 나머지 한 변의 길이를 구한다.

풀이 $\sin A=\dfrac{y}{9}=\dfrac{2}{3}$ $\therefore y=6$

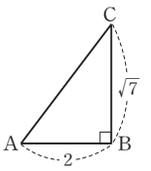
$\therefore x=\sqrt{9^2-6^2}=3\sqrt{5}$

03 이 문제는 한 삼각비의 값이 주어질 때, 다른 삼각비의 값을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 ① 주어진 삼각비의 값을 만족시키는 직각삼각형을 그린다.

② 피타고라스 정리를 이용하여 나머지 한 변의 길이를 구한다.

풀이 $\angle B=90^\circ$, $\tan A=\dfrac{\sqrt{7}}{2}$이므로 오른쪽 그림과 같은 직각삼각형 ABC를 생각할 수 있다.



이때 $\overline{AC}=\sqrt{2^2+(\sqrt{7})^2}=\sqrt{11}$이므로

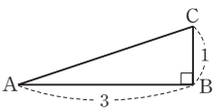
$\cos C=\dfrac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\dfrac{\sqrt{7}}{\sqrt{11}}=\dfrac{\sqrt{77}}{11}$

04 이 문제는 한 삼각비의 값이 주어질 때, 다른 삼각비의 값을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 ① 주어진 삼각비의 값을 만족시키는 직각삼각형을 그린다.

② 피타고라스 정리를 이용하여 나머지 한 변의 길이를 구한다.

풀이 $\tan A=\dfrac{1}{3}$이므로 오른쪽 그림과 같은 직각삼각형 ABC를 생각할 수 있다.



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

$\cos A=\dfrac{3}{\sqrt{10}}=\dfrac{3\sqrt{10}}{10}$, $\sin A=\dfrac{1}{\sqrt{10}}=\dfrac{\sqrt{10}}{10}$

$\therefore \cos A-\sin A=\dfrac{3\sqrt{10}}{10}-\dfrac{\sqrt{10}}{10}=\dfrac{\sqrt{10}}{5}$

05 이 문제는 직각삼각형의 닮음을 이용하여 삼각비의 값을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 ① 서로 닮은 직각삼각형을 찾는다.

② 대응각을 찾는다.

③ 닮은 직각삼각형에서 삼각비의 값을 구한다.

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

$\angle ACB=\angle DAB=x$

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

$\angle ABC=\angle DAC=y$

$\triangle ABC$에서 $\overline{BC}=\sqrt{12^2+9^2}=15$이므로

$\sin x=\sin C=\dfrac{\overline{AB}}{\overline{BC}}=\dfrac{12}{15}=\dfrac{4}{5}$

$\sin y=\sin B=\dfrac{\overline{AC}}{\overline{BC}}=\dfrac{9}{15}=\dfrac{3}{5}$

$\therefore \sin x-\sin y=\dfrac{4}{5}-\dfrac{3}{5}=\dfrac{1}{5}$

06 이 문제는 직각삼각형의 닮음을 이용하여 삼각비의 값을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 ① 서로 닮은 직각삼각형을 찾는다.

② 대응각을 찾는다.

③ 닮은 직각삼각형에서 삼각비의 값을 구한다.

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

$\angle ABC=\angle EDC=x$

$\triangle ABC$에서 $\overline{AB}=\sqrt{7^2-5^2}=2\sqrt{6}$

$\therefore \cos x=\cos B=\dfrac{\overline{AB}}{\overline{BC}}=\dfrac{2\sqrt{6}}{7}$

07 이 문제는 입체도형에서 삼각비의 값을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $\angle DFH$를 한 내각으로 하는 직각삼각형을 찾아 필요한 변의 길이를 구한다.

풀이 $\triangle FGH$에서 $\overline{FH}=\sqrt{3^2+2^2}=\sqrt{13}$

$\triangle DFH$에서 $\overline{DF}=\sqrt{(\sqrt{13})^2+6^2}=7$

$\therefore \cos x=\dfrac{\overline{FH}}{\overline{DF}}=\dfrac{\sqrt{13}}{7}$

08 이 문제는 30°, 60°의 삼각비의 값을 알고 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 30°, 60°의 삼각비의 값을 이용한다.

풀이 $\dfrac{2\sin 30^\circ}{3\tan 30^\circ+2\cos 60^\circ}$

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

$=1\div(\sqrt{3}+1)=\dfrac{1}{\sqrt{3}+1}$

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

09 이 문제는 삼각형의 세 내각의 크기의 비가 주어질 때, 한 내각의 삼각비의 값을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 삼각형의 세 내각의 크기의 합은 180°임을 이용하여 가장 작은 내각의 크기를 구한다.

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

$A=30^\circ$

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

10 이 문제는 주어진 삼각비의 값을 만족시키는 각의 크기를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 ① 주어진 삼각비의 값을 만족시키는 x의 크기를 구한다.

② $\sin x$의 값을 구한다.

풀이 $0^\circ<x<75^\circ$에서 $15^\circ<x+15^\circ<90^\circ$이고 $\cos 60^\circ=\frac{1}{2}$이므로

$x+15^\circ=60^\circ \quad \therefore x=45^\circ$

$\therefore \sin x=\sin 45^\circ=\frac{\sqrt{2}}{2}$

11 **이 문제는** 30°의 삼각비의 값을 이용하여 변의 길이를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $\triangle ABC$에서 30°의 삼각비의 값을 이용하여 $\overline{AC}$, $\overline{BC}$의 길이를 각각 구한다.

풀이 $\sin 30^\circ=\frac{\overline{AC}}{4\sqrt{3}}=\frac{1}{2} \quad \therefore \overline{AC}=2\sqrt{3}$

$\cos 30^\circ=\frac{\overline{BC}}{4\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{3}}{2} \quad \therefore \overline{BC}=6$

$\therefore \triangle ABC=\frac{1}{2}\times 6\times 2\sqrt{3}=6\sqrt{3}$

12 **이 문제는** 30°, 60°의 삼각비의 값을 이용하여 변의 길이를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $\triangle ABC$에서 $\tan 30^\circ$의 값을 이용하여 $\overline{BC}$의 길이를, $\triangle ADC$에서 $\tan 60^\circ$의 값을 이용하여 $\overline{DC}$의 길이를 구한다.

풀이 $\triangle ABC$에서

$\tan 30^\circ=\frac{3\sqrt{3}}{\overline{BC}}=\frac{\sqrt{3}}{3} \quad \therefore \overline{BC}=9$

$\triangle ADC$에서

$\tan 60^\circ=\frac{3\sqrt{3}}{\overline{DC}}=\sqrt{3} \quad \therefore \overline{DC}=3$

$\therefore \overline{BD}=\overline{BC}-\overline{DC}=9-3=6$

13 **이 문제는** 기울기가 양수인 직선의 기울기를 삼각비의 값으로 나타내어 직선의 방정식을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 기울기가 양수인 직선이 x축과 이루는 예각의 크기를 a라 하면 직선의 기울기는 $\tan a$이다.

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

이때 y절편이 2이므로 구하는 직선의 방정식을

$y=mx+2$ (m은 상수)라 하면

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

따라서 구하는 직선의 방정식은 $y=\frac{\sqrt{3}}{3}x+2$

14 **이 문제는** 반지름의 길이가 1인 사분원에서 예각의 삼각비의 값을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 삼각비에서 분모가 되는 변의 길이가 1인 직각삼각형을 찾아본다.

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

$\therefore \tan y=\tan(\angle OCD)=\frac{\overline{OD}}{\overline{CD}}=\frac{1}{\overline{CD}}$

15 **이 문제는** 반지름의 길이가 1인 사분원에서 예각의 삼각비의 값을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 삼각비에서 분모가 되는 변의 길이가 1인 직각삼각형을 찾아본다.

풀이 $\angle OAB=180^\circ-(32^\circ+90^\circ)=58^\circ$

$\cos 58^\circ=\frac{\overline{AB}}{\overline{OA}}=\frac{\overline{AB}}{1}=\overline{AB}=0.5299$

$\tan 32^\circ=\frac{\overline{CD}}{\overline{OD}}=\frac{\overline{CD}}{1}=\overline{CD}=0.6249$

$\therefore \cos 58^\circ+\tan 32^\circ=0.5299+0.6249=1.1548$

16 **이 문제는** 반지름의 길이가 1인 사분원에서 예각의 삼각비의 값을 이용하여 도형의 넓이를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 삼각비에서 분모가 되는 변의 길이가 1인 직각삼각형을 찾아 45°의 삼각비의 값을 이용한다.

풀이 $\sin 45^\circ=\frac{\overline{AB}}{\overline{OA}}=\frac{\overline{AB}}{1}=\overline{AB}=\frac{\sqrt{2}}{2}$,

$\cos 45^\circ=\frac{\overline{OB}}{\overline{OA}}=\frac{\overline{OB}}{1}=\overline{OB}=\frac{\sqrt{2}}{2}$,

$\tan 45^\circ=\frac{\overline{CD}}{\overline{OD}}=\frac{\overline{CD}}{1}=\overline{CD}=1$이므로

$\triangle ODC=\frac{1}{2}\times 1\times 1=\frac{1}{2}$

$\triangle OBA=\frac{1}{2}\times\frac{\sqrt{2}}{2}\times\frac{\sqrt{2}}{2}=\frac{1}{4}$

$\therefore \square ABDC=\triangle ODC-\triangle OBA$

$=\frac{1}{2}-\frac{1}{4}=\frac{1}{4}$

17 **이 문제는** 특수한 각의 삼각비의 값을 알고 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 0°, 30°, 45°, 60°, 90°의 삼각비의 값을 이용한다.

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

② $\sin 30^\circ+\cos 60^\circ\div\tan 45^\circ=\frac{1}{2}+\frac{1}{2}\div 1=1$

③ $\tan 45^\circ\times\sin 30^\circ+\cos^2 45^\circ$

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

④ $\sin 90^\circ\times\cos 0^\circ-\tan 60^\circ\times\tan 0^\circ$

$=1\times 1-\sqrt{3}\times 0=1$

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

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

따라서 계산 결과가 나머지 넷과 다른 하나는 ⑤이다.

18 **이 문제는** 삼각비의 값의 대소 관계를 판별할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 ① $0^\circ\le x<90^\circ$인 범위에서 x의 크기가 증가하면 $\sin x$, $\tan x$의 값은 증가하고, $\cos x$의 값은 감소한다.

② $0^\circ\le x<45^\circ$일 때, $\sin x<\cos x$

$45^\circ<x<90^\circ$일 때, $\cos x<\sin x<\tan x$

풀이 $0^\circ\le x\le 90^\circ$인 범위에서 x의 크기가 증가하면

① $\sin x$의 값은 0에서 1까지 증가하므로 $\sin 5^\circ<\sin 6^\circ$

② $\cos x$의 값은 1에서 0까지 감소하므로 $\cos 10^\circ>\cos 20^\circ$

③ $\tan x$ ($x\neq 90^\circ$)의 값은 0에서부터 한없이 증가하므로 $\tan 33^\circ<\tan 55^\circ$

$45^\circ<x<90^\circ$일 때, $\tan x>1$이므로

④ $\sin x<\tan x$, 즉 $\sin 65^\circ<\tan 65^\circ$

⑤ $\cos x<\tan x$, 즉 $\cos 80^\circ<\tan 80^\circ$

따라서 옳은 것은 ①, ⑤이다.

19 이 문제는 삼각비의 값의 대소 관계를 판별할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 ① $0^\circ\le x<90^\circ$인 범위에서 x의 크기가 증가하면 $\sin x$, $\tan x$의 값은 증가하고, $\cos x$의 값은 감소한다.

② $0^\circ\le x<45^\circ$일 때, $\sin x<\cos x$

$45^\circ<x<90^\circ$일 때, $\cos x<\sin x<\tan x$

풀이 $0^\circ\le x\le 90^\circ$인 범위에서 x의 크기가 증가하면

$\sin x$의 값은 0에서 1까지 증가하므로 $\sin 50^\circ<\sin 75^\circ<1$

$\tan x$ $(x\neq 90^\circ)$의 값은 0에서부터 한없이 증가하므로

$\tan 45^\circ=1<\tan 75^\circ$

$45^\circ<x<90^\circ$일 때, $\cos x<\sin x$이므로 $\cos 50^\circ<\sin 50^\circ$

$\therefore \underset{②}{\cos 50^\circ}<\underset{①}{\sin 50^\circ}<\underset{④}{\sin 75^\circ}<\underset{③}{\tan 45^\circ}<\underset{⑤}{\tan 75^\circ}$

따라서 두 번째로 작은 것은 ①이다.

20 이 문제는 삼각비의 값의 대소 관계를 이용하여 식을 간단히 정리할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 제곱근의 성질을 이용하여 주어진 식을 간단히 정리한다.

➡ $\sqrt{A^2}=|A|=\begin{cases}A & (A\ge 0)\\ -A & (A<0)\end{cases}$

풀이 $45^\circ<x<90^\circ$일 때, $0<\cos x<\sin x<\tan x$이므로

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

$\therefore \sqrt{(\sin x-\tan x)^2}-\sqrt{(\tan x-\cos x)^2}$

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

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

$=\cos x-\sin x$

21 이 문제는 삼각비의 표를 이용하여 삼각비의 값을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 삼각비의 표에서 각도의 가로줄과 삼각비의 세로줄이 만나는 칸에 적혀 있는 수가 삼각비의 값이다.

풀이 $\cos 50^\circ=0.6428$이므로 $x=50$

$\tan 51^\circ=1.2349$이므로 $y=1.2349$

$\therefore x+y=50+1.2349=51.2349$

서술형 문제

p.25

1 $\frac{17}{13}$ **1-1** $\frac{1}{5}$

2 $10\sqrt{3}$ **2-1** 45

1 [1단계] $\overline{AD}=\overline{BC}=12$이므로

$\triangle ABD$에서 $\overline{BD}=\sqrt{5^2+12^2}=13$

[2단계] $\triangle ABD$에서

$\sin x=\frac{12}{13}$, $\cos x=\frac{5}{13}$

[3단계] $\sin x+\cos x=\frac{12}{13}+\frac{5}{13}=\frac{17}{13}$

1-1 $\overline{BC}=\overline{AD}=12$이므로

$\triangle BCD$에서 $\overline{BD}=\sqrt{12^2+9^2}=15$ … ❶

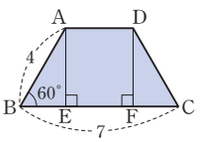
$\triangle BCD$에서

$\sin x=\frac{12}{15}=\frac{4}{5}$, $\cos x=\frac{9}{15}=\frac{3}{5}$ … ❷

$\therefore \sin x-\cos x=\frac{4}{5}-\frac{3}{5}=\frac{1}{5}$ … ❸

채점 기준	비율
❶ $\overline{BD}$의 길이 구하기	40 %
❷ $\sin x$, $\cos x$의 값 각각 구하기	40 %
❸ $\sin x-\cos x$의 값 구하기	20 %

2 [1단계] 오른쪽 그림과 같이 두 꼭짓점 A, D에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 각각 E, F라 하면 $\triangle ABE$에서



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

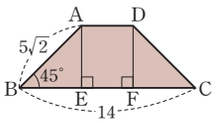
[2단계] $\cos 60^\circ=\frac{\overline{BE}}{4}=\frac{1}{2}$ $\therefore \overline{BE}=2$

이때 $\overline{CF}=\overline{BE}=2$이므로

$\overline{AD}=\overline{EF}=7-(2+2)=3$

[3단계] $\square ABCD=\frac{1}{2}\times(3+7)\times 2\sqrt{3}=10\sqrt{3}$

2-1 오른쪽 그림과 같이 두 꼭짓점 A, D에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 각각 E, F라 하면 $\triangle ABE$에서



$\sin 45^\circ=\frac{\overline{AE}}{5\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{2}}{2}$ $\therefore \overline{AE}=5$ … ❶

$\cos 45^\circ=\frac{\overline{BE}}{5\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{2}}{2}$ $\therefore \overline{BE}=5$

이때 $\overline{CF}=\overline{BE}=5$이므로

$\overline{AD}=\overline{EF}=14-(5+5)=4$ … ❷

$\therefore \square ABCD=\frac{1}{2}\times(4+14)\times 5=45$ … ❸

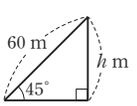
채점 기준	비율
❶ $\overline{AE}$의 길이 구하기	40 %
❷ $\overline{AD}$의 길이 구하기	40 %
❸ $\square ABCD$의 넓이 구하기	20 %

교과서 쏙 역량 문제

p.26

문제 42.3 m

문제 불꽃이 터지는 높이를 h m라 하면 오른쪽 그림의 직각삼각형에서



$\sin 45^\circ=\frac{h}{60}=\frac{\sqrt{2}}{2}$

$\therefore h=30\sqrt{2}=30\times 1.41=42.3$

따라서 불꽃은 지면으로부터 42.3 m 높이에서 터진다.

2 삼각비의 활용

01 길이 구하기

개념 확인 & 한번 더 p.28

1 2, 2, $\sqrt{3}$, 2, 2, 1
1-1 (1) 2 (2) $2\sqrt{3}$
2 10, 10, 8.4
2-1 23.8

1-1 (1) $\cos 60^\circ=\frac{\overline{AB}}{4}$이므로

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

(2) $\sin 60^\circ=\frac{\overline{BC}}{4}$이므로

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

2-1 $\tan 50^\circ=\frac{\overline{AC}}{20}$이므로

$\overline{AC}=20\tan 50^\circ=20\times 1.19=23.8$

개념 유형 p.29

1 13.8 **1-1** ③ **1-2** ⑤
2 ③ **2-1** ③ **2-2** 8.1 m

1 $x=10\cos 31^\circ=10\times 0.86=8.6$
$y=10\sin 31^\circ=10\times 0.52=5.2$
$\therefore x+y=8.6+5.2=13.8$

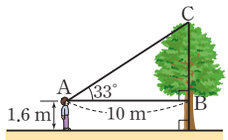
1-1 $x=8\tan 37^\circ=8\times 0.75=6$
$y=\frac{8}{\cos 37^\circ}=\frac{8}{0.8}=10$
$\therefore y-x=10-6=4$

1-2 $\tan 35^\circ=\frac{3}{\overline{BC}}$이므로 $\overline{BC}=\frac{3}{\tan 35^\circ}$

2 $\overline{BC}=5\tan 43^\circ=5\times 0.93=4.65(\text{m})$
따라서 가로등의 높이는 4.65 m이다.

2-1 (벽의 높이)$=4\sin 58^\circ=4\times 0.85=3.4(\text{m})$

2-2 $\overline{BC}=10\tan 33^\circ=10\times 0.65$
$=6.5(\text{m})$
$\therefore$ (나무의 높이)$=1.6+6.5$
$=8.1(\text{m})$



참고 (나무의 높이)=(성민이의 눈높이)+$\overline{BC}$이다.

개념 확인 & 한번 더 p.30

1 $2\sqrt{3}$, 2, 2, 4, 4, $2\sqrt{7}$
1-1 (1) 2 (2) $\sqrt{3}$ (3) $\sqrt{7}$
2 4, 45, 4, $4\sqrt{2}$
2-1 (1) $3\sqrt{2}$ (2) 60° (3) $2\sqrt{6}$

1-1 (1) △ABH에서

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

(2) △ABH에서

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

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

(3) △AHC에서

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

2-1 (1) △BCH에서

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

(2) △ABC에서

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

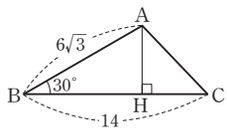
(3) △AHC에서

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

개념 유형 p.31

3 ④ **3-1** ③ **3-2** $5\sqrt{5}$ m
4 ④ **4-1** ③ **4-2** $3\sqrt{6}$ km

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



△ABH에서

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

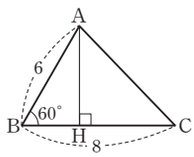
$\overline{BH}=6\sqrt{3}\cos 30^\circ=6\sqrt{3}\times\frac{\sqrt{3}}{2}=9$

$\therefore \overline{CH}=\overline{BC}-\overline{BH}=14-9=5$

따라서 △AHC에서

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

3-1 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면



△ABH에서

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

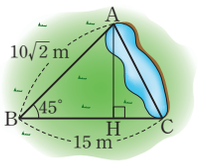
$\overline{BH}=6\cos 60^\circ=6\times\frac{1}{2}=3$

$\therefore \overline{CH}=\overline{BC}-\overline{BH}=8-3=5$

따라서 $\triangle AHC$에서

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

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



$\triangle ABH$에서

$\overline{AH}=10\sqrt{2}\sin 45^\circ$

$=10\sqrt{2}\times\frac{\sqrt{2}}{2}=10(\text{m})$

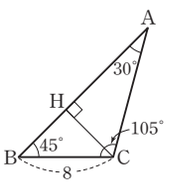
$\overline{BH}=10\sqrt{2}\cos 45^\circ=10\sqrt{2}\times\frac{\sqrt{2}}{2}=10(\text{m})$

$\therefore \overline{CH}=\overline{BC}-\overline{BH}=15-10=5(\text{m})$

따라서 $\triangle AHC$에서

$\overline{AC}=\sqrt{10^2+5^2}=5\sqrt{5}(\text{m})$

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



$\triangle BCH$에서

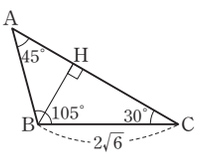
$\overline{CH}=8\sin 45^\circ=8\times\frac{\sqrt{2}}{2}=4\sqrt{2}$

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

$\triangle AHC$에서

$\overline{AC}=\frac{4\sqrt{2}}{\sin 30^\circ}=4\sqrt{2}\div\frac{1}{2}=4\sqrt{2}\times 2=8\sqrt{2}$

4-1 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 B에서 $\overline{AC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면



$\triangle BCH$에서

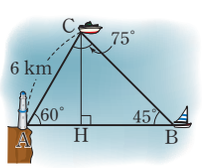
$\overline{BH}=2\sqrt{6}\sin 30^\circ=2\sqrt{6}\times\frac{1}{2}=\sqrt{6}$

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

$\triangle ABH$에서

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

4-2 $\angle A=180^\circ-(75^\circ+45^\circ)=60^\circ$이므로 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 C에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 H라 하면



$\triangle CAH$에서

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

따라서 $\triangle CHB$에서

$\overline{BC}=\frac{3\sqrt{3}}{\sin 45^\circ}=3\sqrt{3}\div\frac{\sqrt{2}}{2}=3\sqrt{3}\times\frac{2}{\sqrt{2}}=3\sqrt{6}(\text{km})$

개념 확인 & 한번 더

p.32

1 60, $\sqrt{3}$, 30, $\frac{\sqrt{3}}{3}$, $\sqrt{3}$, $\frac{\sqrt{3}}{3}$, $\sqrt{3}$

1-1 (1) $\overline{BH}=\frac{\sqrt{3}}{3}h$, $\overline{CH}=h$ (2) $3-\sqrt{3}$

2 60, $\sqrt{3}$, 30, $\frac{\sqrt{3}}{3}$, $\sqrt{3}$, $\frac{\sqrt{3}}{3}$, $2\sqrt{3}$

2-1 (1) $\overline{BH}=h$, $\overline{CH}=\frac{\sqrt{3}}{3}h$ (2) $3(3+\sqrt{3})$

1-1 (1) $\triangle ABH$에서 $\angle BAH=180^\circ-(60^\circ+90^\circ)=30^\circ$이므로

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

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

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

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

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

$\therefore h=2\times\frac{3}{\sqrt{3}+3}=3-\sqrt{3}$

2-1 (1) $\triangle ABH$에서 $\angle BAH=180^\circ-(45^\circ+90^\circ)=45^\circ$이므로

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

$\triangle ACH$에서 $\angle ACH=180^\circ-120^\circ=60^\circ$,

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

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

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

$6=h-\frac{\sqrt{3}}{3}h$, $\frac{3-\sqrt{3}}{3}h=6$

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

개념 유형

p.33

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

6 ② **6-1** ② **6-2** $6\sqrt{3}$ m

5 $\overline{AH}=h$라 하면

$\triangle ABH$에서 $\angle BAH=180^\circ-(30^\circ+90^\circ)=60^\circ$이므로

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

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

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

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

$8=\sqrt{3}h+h$, $(\sqrt{3}+1)h=8$

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

따라서 $\overline{AH}$의 길이는 $4(\sqrt{3}-1)$이다.

5-1 $\overline{AH}=h$라 하면

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

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

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

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

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

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

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

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

5-2 $\overline{AH}=h$ m라 하면

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

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

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

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

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

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

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

$\therefore \overline{AH}=5(\sqrt{3}-1)$m

6 $\overline{AH}=h$라 하면

$\triangle ABH$에서 $\angle BAH=180^\circ-(30^\circ+90^\circ)=60^\circ$이므로

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

$\triangle ACH$에서 $\angle ACH=180^\circ-135^\circ=45^\circ$,

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

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

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

$6=\sqrt{3}h-h,\ (\sqrt{3}-1)h=6$

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

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

6-1 $\overline{AH}=h$라 하면

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

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

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

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

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

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

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

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

6-2 $\overline{AH}=h$ m라 하면

$\triangle ABH$에서 $\angle BAH=180^\circ-(30^\circ+90^\circ)=60^\circ$이므로

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

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

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

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

$12=\sqrt{3}h-\frac{\sqrt{3}}{3}h,\ \frac{2\sqrt{3}}{3}h=12$

$\therefore h=12\times\frac{3}{2\sqrt{3}}=6\sqrt{3}$ $\therefore \overline{AH}=6\sqrt{3}$ m

계산력 집중연습

p.34

1 (1) $x=3,\ y=3\sqrt{3}$ (2) $x=7,\ y=7\sqrt{2}$ (3) $x=5,\ y=5\sqrt{3}$ (4) $x=8,\ y=16$

2 (1) 6.8 (2) 1.06 (3) 6.2 (4) 2.12

3 (1) $2\sqrt{7}$ (2) $4\sqrt{5}$ (3) $6\sqrt{6}$ (4) 4

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

1 (1) $x=6\sin 30^\circ=6\times\frac{1}{2}=3$

$y=6\cos 30^\circ=6\times\frac{\sqrt{3}}{2}=3\sqrt{3}$

(2) $x=7\tan 45^\circ=7\times 1=7$

$y=\frac{7}{\cos 45^\circ}=7\div\frac{\sqrt{2}}{2}=7\times\frac{2}{\sqrt{2}}=7\sqrt{2}$

(3) $x=10\cos 60^\circ=10\times\frac{1}{2}=5$

$y=10\sin 60^\circ=10\times\frac{\sqrt{3}}{2}=5\sqrt{3}$

(4) $x=8\sqrt{3}\tan 30^\circ=8\sqrt{3}\times\frac{\sqrt{3}}{3}=8$

$y=\frac{8\sqrt{3}}{\cos 30^\circ}=8\sqrt{3}\div\frac{\sqrt{3}}{2}=8\sqrt{3}\times\frac{2}{\sqrt{3}}=16$

2 (1) $x=8\cos 32^\circ=8\times 0.85=6.8$

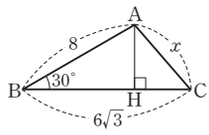
(2) $x=2\sin 32^\circ=2\times 0.53=1.06$

(3) $x=10\tan 32^\circ=10\times 0.62=6.2$

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

$\therefore x=4\sin 32^\circ=4\times 0.53=2.12$

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



$\triangle ABH$에서

$\overline{AH}=8\sin 30^\circ=8\times\frac{1}{2}=4$

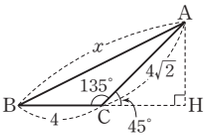
$\overline{BH}=8\cos 30^\circ=8\times\frac{\sqrt{3}}{2}=4\sqrt{3}$

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

따라서 $\triangle AHC$에서

$x=\sqrt{4^2+(2\sqrt{3})^2}=2\sqrt{7}$

(2) 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$의 연장선에 내린 수선의 발을 H라 하면



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

$\triangle ACH$에서

$\overline{AH}=4\sqrt{2}\sin 45^\circ=4\sqrt{2}\times\frac{\sqrt{2}}{2}=4$

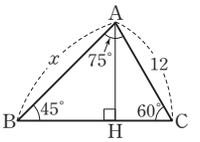
$\overline{CH}=4\sqrt{2}\cos 45^\circ=4\sqrt{2}\times\frac{\sqrt{2}}{2}=4$

$\therefore \overline{BH}=\overline{BC}+\overline{CH}=4+4=8$

따라서 $\triangle ABH$에서

$x=\sqrt{8^2+4^2}=4\sqrt{5}$

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



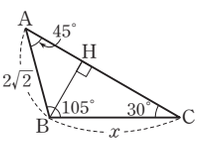
$\triangle AHC$에서

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

$\angle B=180^\circ-(75^\circ+60^\circ)=45^\circ$이므로 $\triangle ABH$에서

$x=\frac{6\sqrt{3}}{\sin 45^\circ}=6\sqrt{3}\div\frac{\sqrt{2}}{2}=6\sqrt{3}\times\frac{2}{\sqrt{2}}=6\sqrt{6}$

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



$\triangle ABH$에서

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

$\angle C=180^\circ-(45^\circ+105^\circ)=30^\circ$이므로 $\triangle BCH$에서

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

4 (1) $\triangle ABH$에서 $\angle BAH=180^\circ-(60^\circ+90^\circ)=30^\circ$이므로

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

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

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

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

$12=\frac{\sqrt{3}}{3}h+\sqrt{3}h,\ \frac{4\sqrt{3}}{3}h=12$

$\therefore h=12\times\frac{3}{4\sqrt{3}}=3\sqrt{3}$

(2) $\triangle ABH$에서 $\angle BAH=180^\circ-(45^\circ+90^\circ)=45^\circ$이므로

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

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

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

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

$14=h+\frac{\sqrt{3}}{3}h,\ \frac{3+\sqrt{3}}{3}h=14$

$\therefore h=14\times\frac{3}{3+\sqrt{3}}=7(3-\sqrt{3})$

(3) $\triangle ABH$에서 $\angle BAH=180^\circ-(30^\circ+90^\circ)=60^\circ$이므로

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

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

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

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

$8=\sqrt{3}h-h,\ (\sqrt{3}-1)h=8$

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

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

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

$\triangle AHB$에서 $\angle ABH=180^\circ-120^\circ=60^\circ$,

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

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

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

$10=\sqrt{3}h-\frac{\sqrt{3}}{3}h,\ \frac{2\sqrt{3}}{3}h=10$

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

핵심문제 익히기 p.35

1 ⑤ **2** ② **3** ④ **4** ③ **5** ② **6** $(3+\sqrt{3})\ \text{cm}^2$

1 이 문제는 직각삼각형에서 한 변의 길이와 한 예각의 크기가 주어질 때, 다른 변의 길이를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 기준각 $\angle C$에 대하여 $\overline{BC}$의 길이가 주어졌으므로 $\sin C$, $\cos C$를 이용한다.

풀이 $x=8\sin 30^\circ=8\times\frac{1}{2}=4$

$y=8\cos 30^\circ=8\times\frac{\sqrt{3}}{2}=4\sqrt{3}$

$\therefore xy=4\times 4\sqrt{3}=16\sqrt{3}$

2 이 문제는 직각삼각형에서 삼각비를 이용하여 실생활 문제를 해결할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 나무의 높이는 $\overline{AB}+\overline{AC}$임을 이용한다.

풀이 $\overline{AC}=\frac{2}{\sin 53^\circ}=\frac{2}{0.8}=2.5(\text{m})$

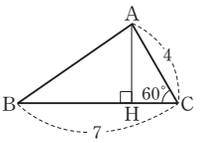
따라서 부러지기 전의 나무의 높이는

$\overline{AB}+\overline{AC}=2+2.5=4.5(\text{m})$

3 이 문제는 일반 삼각형에서 두 변의 길이와 그 끼인각의 크기가 주어질 때, 나머지 한 변의 길이를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 수선을 그어 직각삼각형을 만든다.

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



$\triangle AHC$에서

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

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

$\therefore \overline{BH}=\overline{BC}-\overline{CH}=7-2=5$

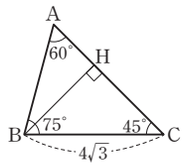
따라서 $\triangle ABH$에서

$\overline{AB}=\sqrt{(2\sqrt{3})^2+5^2}=\sqrt{37}$

4 이 문제는 일반 삼각형에서 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어질 때, 다른 변의 길이를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 꼭짓점 B에서 $\overline{AC}$에 수선을 그어 직각삼각형을 만든다.

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



$\triangle BCH$에서

$\overline{BH}=4\sqrt{3}\sin 45^\circ=4\sqrt{3}\times\frac{\sqrt{2}}{2}=2\sqrt{6}$

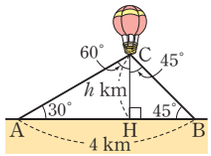
$\angle A=180^\circ-(75^\circ+45^\circ)=60^\circ$이므로 $\triangle ABH$에서

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

5 이 문제는 삼각형에서 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어질 때, 높이를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 점 C에서 $\overline{AB}$에 수선을 그어 직각삼각형을 만든다.

풀이 오른쪽 그림과 같이 점 C에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 H라 하고 $\overline{CH}=h$ km라 하면



$\triangle CAH$에서

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

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

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

$\overline{BH}=h\tan 45^\circ=h$(km)

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

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

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

따라서 지면에서 열기구의 C 지점까지의 높이는 $2(\sqrt{3}-1)$ km이다.

6 이 문제는 삼각형에서 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어질 때, 높이를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 ① $\triangle ABH$에서 $\overline{BH}$의 길이를 $\overline{AH}$를 사용한 식으로 나타낸다.

② $\triangle ACH$에서 $\overline{CH}$의 길이를 $\overline{AH}$를 사용한 식으로 나타낸다.

③ $\overline{BC}=\overline{BH}-\overline{CH}$임을 이용하여 $\overline{AH}$의 길이를 구한다.

풀이 $\overline{AH}=h$ cm라 하면

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

$\overline{BH}=h\tan 45^\circ=h$(cm)

$\triangle ACH$에서 $\angle ACH=180^\circ-120^\circ=60^\circ$,

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

$\overline{CH}=h\tan 30^\circ=\frac{\sqrt{3}}{3}h$(cm)

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

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

$\therefore h=2\times\frac{3}{3-\sqrt{3}}=3+\sqrt{3}$

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

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

02 넓이 구하기

개념 확인 & 한번 더

p.36

1 60, $\frac{\sqrt{3}}{2}$, $3\sqrt{3}$

1-1 5

2 120, $\frac{\sqrt{3}}{2}$, $5\sqrt{3}$

2-1 1

1-1 $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 2\sqrt{2}\times 5\times\sin 45^\circ$

$=\frac{1}{2}\times 2\sqrt{2}\times 5\times\frac{\sqrt{2}}{2}=5$

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

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

개념 유형

p.37

1 ②　**1-1** 60°

2 ②　**2-1** 6

3 ⑤　**3-1** ①

1 $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 8\times 9\times\sin B=18\sqrt{2}$이므로

$\sin B=\frac{\sqrt{2}}{2}$

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

1-1 $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 7\times 8\times\sin B=14\sqrt{3}$이므로

$\sin B=\frac{\sqrt{3}}{2}$

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

2 $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times\overline{AB}\times 4\times\sin(180^\circ-135^\circ)=6\sqrt{2}$이므로

$\frac{1}{2}\times\overline{AB}\times 4\times\frac{\sqrt{2}}{2}=6\sqrt{2}$

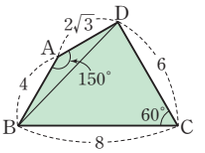
$\therefore \overline{AB}=6$

2-1 $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times\overline{BC}\times 8\times\sin(180^\circ-120^\circ)=12\sqrt{3}$이므로

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

$\therefore\ \overline{BC}=6$

3 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$를 그으면



$\square ABCD$

$=\triangle ABD+\triangle BCD$

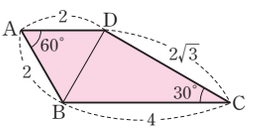
$=\frac{1}{2}\times 4\times 2\sqrt{3}\times\sin(180^\circ-150^\circ)$

$+\frac{1}{2}\times 8\times 6\times\sin 60^\circ$

$=\frac{1}{2}\times 4\times 2\sqrt{3}\times\frac{1}{2}+\frac{1}{2}\times 8\times 6\times\frac{\sqrt{3}}{2}$

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

3-1 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$를 그으면



$\square ABCD$

$=\triangle ABD+\triangle BCD$

$=\frac{1}{2}\times 2\times 2\times\sin 60^\circ+\frac{1}{2}\times 4\times 2\sqrt{3}\times\sin 30^\circ$

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

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

개념 확인 & 한번 더

p.38

1 60, $\frac{\sqrt{3}}{2}$, $6\sqrt{3}$

1-1 $15\sqrt{2}$

2 30, $\frac{1}{2}$, 6

2-1 $5\sqrt{3}$

1-1 $\square ABCD=6\times 5\times\sin(180^\circ-135^\circ)$

$=6\times 5\times\frac{\sqrt{2}}{2}=15\sqrt{2}$

2-1 $\square ABCD=\frac{1}{2}\times 4\times 5\times\sin(180^\circ-120^\circ)$

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

개념 유형

p.39

4 ⑤ **4-1** 135° **4-2** ②

5 ⑤ **5-1** ② **5-2** ⑤

4 $\square ABCD=6\times 8\times\sin B=24\sqrt{3}$이므로

$\sin B=\frac{\sqrt{3}}{2}$

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

4-1 $\square ABCD=7\times 6\times\sin(180^\circ-C)=21\sqrt{2}$이므로

$\sin(180^\circ-C)=\frac{\sqrt{2}}{2}$

이때 $90^\circ<\angle C<180^\circ$에서 $0^\circ<180^\circ-\angle C<90^\circ$이므로

$180^\circ-\angle C=45^\circ$ $\therefore\ \angle C=135^\circ$

4-2 $\overline{AB}=\overline{BC}=4$이므로

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

$=4\times 4\times\frac{\sqrt{2}}{2}=8\sqrt{2}$

참고 마름모는 네 변의 길이가 모두 같은 평행사변형이다.

5 $\triangle PBC$에서 $\angle BPC=180^\circ-(50^\circ+70^\circ)=60^\circ$이므로

$\square ABCD=\frac{1}{2}\times 8\times 9\times\sin 60^\circ$

$=\frac{1}{2}\times 8\times 9\times\frac{\sqrt{3}}{2}=18\sqrt{3}$

5-1 $\triangle DPC$에서 $\angle DPC=180^\circ-(60^\circ+75^\circ)=45^\circ$이므로

$\square ABCD=\frac{1}{2}\times 10\times 10\times\sin 45^\circ$

$=\frac{1}{2}\times 10\times 10\times\frac{\sqrt{2}}{2}=25\sqrt{2}$

5-2 $\square ABCD=\frac{1}{2}\times 8\times\overline{BD}\times\sin(180^\circ-150^\circ)=14$이므로

$\frac{1}{2}\times 8\times\overline{BD}\times\frac{1}{2}=14$ $\therefore\ \overline{BD}=7$

계산력 집중연습

p.40

1 (1) 6 (2) 20 (3) $25\sqrt{3}$ **2** (1) $\frac{15}{2}$ (2) $20\sqrt{2}$ (3) $49\sqrt{3}$

3 (1) 28 (2) $12\sqrt{3}$ (3) $2\sqrt{6}+8$ **4** (1) $24\sqrt{2}$ (2) 54 (3) $32\sqrt{3}$

5 (1) 6 (2) $\frac{45\sqrt{2}}{2}$ (3) 15

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

$=\frac{1}{2}\times 6\times 4\times\frac{1}{2}=6$

(2) $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 8\times 5\sqrt{2}\times\sin 45^\circ$

$=\frac{1}{2}\times 8\times 5\sqrt{2}\times\frac{\sqrt{2}}{2}=20$

(3) $\angle B=180^\circ-(60^\circ+60^\circ)=60^\circ$이므로 $\triangle ABC$는 정삼각형이다.

따라서 $\overline{AC}=\overline{BC}=10$이므로

$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 10\times 10\times \sin 60^\circ$

$=\frac{1}{2}\times 10\times 10\times \frac{\sqrt{3}}{2}=25\sqrt{3}$

2 (1) $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 5\times 6\times \sin(180^\circ-150^\circ)$

$=\frac{1}{2}\times 5\times 6\times \frac{1}{2}=\frac{15}{2}$

(2) $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 10\times 8\times \sin(180^\circ-135^\circ)$

$=\frac{1}{2}\times 10\times 8\times \frac{\sqrt{2}}{2}=20\sqrt{2}$

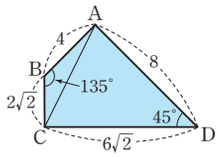
(3) $\overline{AC}=\overline{BC}$이므로 $\angle B=\angle A=30^\circ$

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

$\therefore \triangle ABC=\frac{1}{2}\times 14\times 14\times \sin(180^\circ-120^\circ)$

$=\frac{1}{2}\times 14\times 14\times \frac{\sqrt{3}}{2}=49\sqrt{3}$

3 (1) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면



$\square ABCD$

$=\triangle ABC+\triangle ACD$

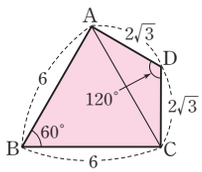
$=\frac{1}{2}\times 4\times 2\sqrt{2}\times \sin(180^\circ-135^\circ)$

$+\frac{1}{2}\times 8\times 6\sqrt{2}\times \sin 45^\circ$

$=\frac{1}{2}\times 4\times 2\sqrt{2}\times \frac{\sqrt{2}}{2}+\frac{1}{2}\times 8\times 6\sqrt{2}\times \frac{\sqrt{2}}{2}$

$=4+24=28$

(2) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면



$\square ABCD$

$=\triangle ABC+\triangle ACD$

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

$+\frac{1}{2}\times 2\sqrt{3}\times 2\sqrt{3}\times \sin(180^\circ-120^\circ)$

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

$=9\sqrt{3}+3\sqrt{3}=12\sqrt{3}$

(3) $\triangle BCD$에서

$\overline{BD}=\frac{4}{\sin 45^\circ}=4\div \frac{\sqrt{2}}{2}=4\times \frac{2}{\sqrt{2}}=4\sqrt{2}$

$\overline{BC}=\frac{4}{\tan 45^\circ}=\frac{4}{1}=4$

$\therefore \square ABCD$

$=\triangle ABD+\triangle BCD$

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

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

$=2\sqrt{6}+8$

4 (1) $\square ABCD=6\times 8\times \sin 45^\circ$

$=6\times 8\times \frac{\sqrt{2}}{2}=24\sqrt{2}$

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

$=12\times 9\times \frac{1}{2}=54$

(3) $\overline{BC}=\overline{AB}=8$이므로

$\square ABCD=8\times 8\times \sin 60^\circ$

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

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

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

(2) $\square ABCD=\frac{1}{2}\times 10\times 9\times \sin(180^\circ-135^\circ)$

$=\frac{1}{2}\times 10\times 9\times \frac{\sqrt{2}}{2}=\frac{45\sqrt{2}}{2}$

(3) $\square ABCD=\frac{1}{2}\times 10\times 6\times \sin(180^\circ-150^\circ)$

$=\frac{1}{2}\times 10\times 6\times \frac{1}{2}=15$

핵심문제 익히기

p.41

1 ① **2** $54+9\sqrt{3}$ **3** 45° **4** ② **5** ⑤ **6** ②

1 이 문제는 삼각형에서 두 변의 길이와 그 끼인각의 크기가 주어질 때, 넓이를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 이등변삼각형의 두 밑각의 크기는 같음을 이용하여 $\angle A$의 크기를 구한다.

풀이 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로 $\angle C=\angle B=75^\circ$

$\therefore \angle A=180^\circ-(75^\circ+75^\circ)=30^\circ$

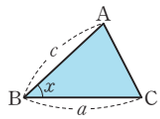
$\therefore \triangle ABC=\frac{1}{2}\times 6\times 6\times \sin 30^\circ$

$=\frac{1}{2}\times 6\times 6\times \frac{1}{2}=9$

개념 REVIEW

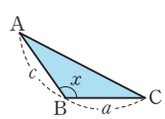
삼각형의 넓이

(1) 예각이 주어질 때



➡ $\triangle ABC=\frac{1}{2}ac\sin x$

(2) 둔각이 주어질 때

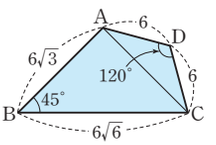


➡ $\triangle ABC=\frac{1}{2}ac\sin(180^\circ-x)$

2 이 문제는 사각형을 2개의 삼각형으로 나누어 그 넓이를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $\overline{AC}$를 그은 후, □ABCD=△ABC+△ACD임을 이용한다.

풀이 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면



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

$$= \frac{1}{2}\times 6\sqrt{3}\times 6\sqrt{6}\times \sin 45^\circ + \frac{1}{2}\times 6\times 6\times \sin(180^\circ-120^\circ)$$

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

$$= 54+9\sqrt{3}$$

3 이 문제는 평행사변형에서 이웃하는 두 변의 길이와 넓이가 주어질 때, 그 끼인각의 크기를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 ∠B가 예각이므로

➡ $\square ABCD = \overline{AB}\times\overline{BC}\times\sin B$

풀이 $\square ABCD = 2\times 3\times \sin B = 3\sqrt{2}$이므로 $\sin B = \frac{\sqrt{2}}{2}$

이때 ∠B=∠D이고 $0^\circ<\angle D<90^\circ$이므로

$0^\circ<\angle B<90^\circ$ ∴ ∠B=45°

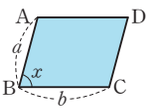
∴ ∠D=∠B=45°

참고 평행사변형은 두 쌍의 대각의 크기가 각각 같다.

개념 REVIEW

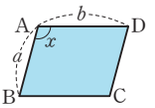
평행사변형의 넓이

(1) 예각이 주어질 때



➡ $\square ABCD = ab\sin x$

(2) 둔각이 주어질 때



➡ $\square ABCD = ab\sin(180^\circ-x)$

4 이 문제는 평행사변형의 넓이를 이용하여 색칠한 부분의 넓이를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 평행사변형의 넓이는 두 대각선에 의하여 사등분됨을 이용한다. 즉, $\triangle OCD = \frac{1}{4}\square ABCD$이다.

풀이 $\square ABCD = 5\times 8\times \sin 60^\circ$

$$= 5\times 8\times \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$= 20\sqrt{3}$$

$$\therefore \triangle OCD = \frac{1}{4}\square ABCD$$

$$= \frac{1}{4}\times 20\sqrt{3}$$

$$= 5\sqrt{3}$$

5 이 문제는 마름모의 넓이를 이용하여 한 변의 길이를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 마름모는 이웃한 두 변의 길이가 같은 평행사변형임을 이용한다.

풀이 마름모 ABCD의 한 변의 길이를 x라 하면

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

$x\times x\times \frac{\sqrt{2}}{2} = 50\sqrt{2}$, $\frac{\sqrt{2}}{2}x^2 = 50\sqrt{2}$, $x^2 = 100$

이때 $x>0$이므로 $x=10$

따라서 마름모 ABCD의 한 변의 길이는 10이다.

6 이 문제는 사각형에서 두 대각선이 이루는 각의 크기와 넓이가 주어질 때, 대각선의 길이를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 120°는 둔각이므로

➡ $\square ABCD = \frac{1}{2}\times\overline{AC}\times\overline{BD}\times\sin(180^\circ-120^\circ)$

풀이 등변사다리꼴은 두 대각선의 길이가 같으므로

$\overline{AC}=\overline{BD}=x$라 하면

$\square ABCD = \frac{1}{2}\times x\times x\times \sin(180^\circ-120^\circ) = 9\sqrt{3}$

$\frac{1}{2}\times x\times x\times \frac{\sqrt{3}}{2} = 9\sqrt{3}$, $\frac{\sqrt{3}}{4}x^2 = 9\sqrt{3}$, $x^2=36$

이때 $x>0$이므로 $x=6$

따라서 $\overline{AC}$의 길이는 6이다.

참고 등변사다리꼴은 두 대각선의 길이가 같다.

중단원 마무리

p.42 ~ 44

01 ⑤	02 ⑤	03 ③	04 $40(\sqrt{3}+1)$ m	
05 ④	06 $14\sqrt{2}$	07 ①	08 ②	09 ①
10 ③	11 ③	12 135°	13 ④	14 $24\sqrt{3}$
15 ⑤	16 ①	17 ④	18 ②	19 8

01 이 문제는 직각삼각형에서 변의 길이를 삼각비를 이용하여 나타낼 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 기준각 ∠A와 ∠B에 대하여 삼각비를 각각 식으로 나타내어 본다.

풀이 ⑤ $\tan B = \frac{b}{a}$이므로 $b = a\tan B$

02 이 문제는 직각삼각형에서 한 변의 길이와 한 예각의 크기가 주어질 때, 다른 변의 길이를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 기준각 ∠B에 대하여 $\overline{BC}$의 길이가 주어졌으므로 $\sin B$, $\cos B$를 이용한다.

풀이 $x = 20\cos 50^\circ = 20\times 0.64 = 12.8$

$y = 20\sin 50^\circ = 20\times 0.77 = 15.4$

$\therefore y-x = 15.4-12.8 = 2.6$

03 이 문제는 직각삼각형에서 한 변의 길이와 한 예각의 크기가 주어질 때, 다른 변의 길이를 구하여 입체도형의 부피를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 기준각 ∠B에 대하여 $\overline{AB}$의 길이가 주어졌으므로 $\sin B$, $\cos B$를 이용한다.

풀이 △ABH에서

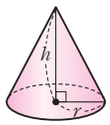
$\overline{AH}=6\sin 60^\circ=6\times\frac{\sqrt{3}}{2}=3\sqrt{3}(\text{cm})$

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

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

$=9\sqrt{3}\pi(\text{cm}^3)$

참고 밑면인 원의 반지름의 길이가 r, 높이가 h인 원뿔의 부피를 V라 하면



➡ $V=\frac{1}{3}\pi r^2 h$

04 이 문제는 직각삼각형에서 삼각비를 이용하여 실생활 문제를 해결할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 ① △ADB에서 $\tan 60^\circ$를 이용하여 $\overline{BD}$의 길이를 구한다.

② △ACD에서 $\tan 45^\circ$를 이용하여 $\overline{CD}$의 길이를 구한다.

③ $\overline{BC}=\overline{BD}+\overline{CD}$임을 이용하여 $\overline{BC}$의 길이를 구한다.

풀이 $\overline{AD}=40$ m이므로

△ADB에서 $\overline{BD}=40\tan 60^\circ=40\times\sqrt{3}=40\sqrt{3}(\text{m})$

△ACD에서 $\overline{CD}=40\tan 45^\circ=40\times 1=40(\text{m})$

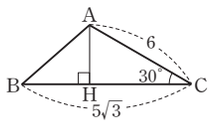
$\therefore \overline{BC}=\overline{BD}+\overline{CD}=40\sqrt{3}+40=40(\sqrt{3}+1)(\text{m})$

따라서 (나) 건물의 높이는 $40(\sqrt{3}+1)$ m이다.

05 이 문제는 일반 삼각형에서 두 변의 길이와 그 끼인각의 크기가 주어질 때, 나머지 한 변의 길이를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 수선을 그어 직각삼각형을 만든다.

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



△AHC에서

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

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

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

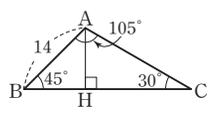
따라서 △ABH에서

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

06 이 문제는 일반 삼각형에서 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어질 때, 다른 변의 길이를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 수선을 그어 직각삼각형을 만든다.

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



△ABH에서

$\overline{AH}=14\sin 45^\circ=14\times\frac{\sqrt{2}}{2}=7\sqrt{2}$

$\angle C=180^\circ-(105^\circ+45^\circ)=30^\circ$이므로 △AHC에서

$\overline{AC}=\frac{7\sqrt{2}}{\sin 30^\circ}=7\sqrt{2}\div\frac{1}{2}=7\sqrt{2}\times 2=14\sqrt{2}$

07 이 문제는 삼각형에서 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어질 때, 높이를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 ① △ABH에서 $\overline{BH}$의 길이를 $\overline{AH}$를 사용한 식으로 나타낸다.

② △AHC에서 $\overline{CH}$의 길이를 $\overline{AH}$를 사용한 식으로 나타낸다.

③ $\overline{BC}=\overline{BH}+\overline{CH}$임을 이용하여 $\overline{AH}$의 길이를 구한다.

풀이 $\overline{AH}=h$라 하면

△ABH에서 $\angle BAH=180^\circ-(50^\circ+90^\circ)=40^\circ$이므로

$\overline{BH}=h\tan 40^\circ$

△AHC에서 $\angle CAH=180^\circ-(90^\circ+55^\circ)=35^\circ$이므로

$\overline{CH}=h\tan 35^\circ$

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

$15=h\tan 40^\circ+h\tan 35^\circ$, $(\tan 40^\circ+\tan 35^\circ)h=15$

$\therefore h=\frac{15}{\tan 40^\circ+\tan 35^\circ}$

따라서 $\overline{AH}$의 길이는 $\frac{15}{\tan 40^\circ+\tan 35^\circ}$이다.

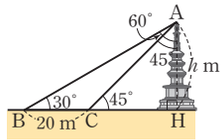
08 이 문제는 삼각형에서 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어질 때, 높이를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 ① 탑의 꼭대기 A 지점에서 지면에 내린 수선의 발을 H라 하고, △ABH에서 $\overline{BH}$의 길이를 $\overline{AH}$를 사용한 식으로 나타낸다.

② △ACH에서 $\overline{CH}$의 길이를 $\overline{AH}$를 사용한 식으로 나타낸다.

③ $\overline{BC}=\overline{BH}-\overline{CH}$임을 이용하여 $\overline{AH}$의 길이를 구한다.

풀이 오른쪽 그림과 같이 탑의 꼭대기 A 지점에서 지면에 내린 수선의 발을 H라 하고 $\overline{AH}=h$ m라 하면



△ABH에서

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

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

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

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

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

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

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

따라서 탑의 높이는 $10(\sqrt{3}+1)$ m이다.

09 이 문제는 삼각형의 넓이를 이용하여 변의 길이를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 ∠B가 예각이므로

➡ $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times\overline{AB}\times\overline{BC}\times\sin B$

풀이 $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times\overline{AB}\times 9\times\sin 30^\circ=27$이므로

$\frac{1}{2}\times\overline{AB}\times 9\times\frac{1}{2}=27$

$\therefore \overline{AB}=12$

10 이 문제는 삼각형에서 두 변의 길이와 그 끼인각에 대한 삼각비가 주어질 때, 넓이를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $\tan A=\sqrt{3}$을 만족시키는 $\angle A$의 크기를 구한 후 $\triangle ABC$의 넓이를 구한다.

풀이 $\tan A=\sqrt{3}$이고 $0^\circ<\angle A<90^\circ$이므로 $\angle A=60^\circ$

$$\therefore \triangle ABC=\frac{1}{2}\times 12\times 14\times \sin 60^\circ$$

$$=\frac{1}{2}\times 12\times 14\times \frac{\sqrt{3}}{2}=42\sqrt{3}$$

11 이 문제는 부채꼴의 넓이와 삼각형의 넓이를 이용하여 색칠한 부분의 넓이를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 (색칠한 부분의 넓이)=(부채꼴 AOB의 넓이)$-\triangle AOB$임을 이용한다.

풀이 $\triangle AOB$에서 $\overline{OA}=\overline{OB}$이므로

$\angle OAB=\angle OBA=30^\circ$

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

$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)

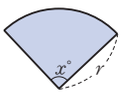
$=$(부채꼴 AOB의 넓이)$-\triangle AOB$

$$=\pi\times 6^2\times\frac{120}{360}-\frac{1}{2}\times 6\times 6\times\sin(180^\circ-120^\circ)$$

$$=12\pi-\frac{1}{2}\times 6\times 6\times\frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$=12\pi-9\sqrt{3}(\text{cm}^2)$$

참고 반지름의 길이가 r, 중심각의 크기가 x°인 부채꼴의 넓이를 S라 하면



➡ $S=\pi r^2\times\frac{x}{360}$

12 이 문제는 삼각형의 넓이를 이용하여 각의 크기를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $\angle B$가 둔각이므로

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

풀이 $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 9\sqrt{2}\times 4\sqrt{2}\times\sin(180^\circ-B)=18\sqrt{2}$이므로

$$\sin(180^\circ-B)=\frac{\sqrt{2}}{2}$$

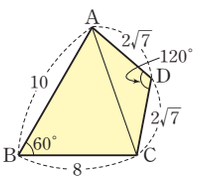
이때 $90^\circ<\angle B<180^\circ$에서 $0^\circ<180^\circ-\angle B<90^\circ$이므로

$180^\circ-\angle B=45^\circ$ $\therefore \angle B=135^\circ$

13 이 문제는 사각형을 2개의 삼각형으로 나누어 그 넓이를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $\overline{AC}$를 그은 후, $\square ABCD=\triangle ABC+\triangle ACD$임을 이용한다.

풀이 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면



$\square ABCD$

$=\triangle ABC+\triangle ACD$

$$=\frac{1}{2}\times 10\times 8\times\sin 60^\circ$$

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

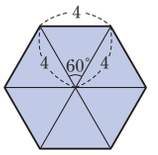
$$=\frac{1}{2}\times 10\times 8\times\frac{\sqrt{3}}{2}+\frac{1}{2}\times 2\sqrt{7}\times 2\sqrt{7}\times\frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$=20\sqrt{3}+7\sqrt{3}=27\sqrt{3}$$

14 이 문제는 다각형을 여러 개의 삼각형으로 나누어 그 넓이를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 보조선을 그어 정육각형을 서로 합동인 6개의 정삼각형으로 나누어 넓이를 구한다.

풀이 정육각형은 오른쪽 그림과 같이 서로 합동인 6개의 정삼각형으로 나누어지므로



(정육각형의 넓이)

$$=6\times\left(\frac{1}{2}\times 4\times 4\times\sin 60^\circ\right)$$

$$=6\times\left(\frac{1}{2}\times 4\times 4\times\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$$

$$=24\sqrt{3}$$

15 이 문제는 평행사변형에서 이웃하는 두 변의 길이와 그 끼인각의 크기가 주어질 때, 넓이를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $\angle B$가 둔각이므로

➡ $\square ABCD=\overline{AB}\times\overline{BC}\times\sin(180^\circ-B)$

풀이 $\square ABCD=10\times 5\sqrt{3}\times\sin(180^\circ-120^\circ)$

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

$$=75$$

16 이 문제는 평행사변형의 넓이를 이용하여 색칠한 부분의 넓이를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $\triangle AMC=\frac{1}{2}\triangle ABC=\frac{1}{4}\square ABCD$임을 이용한다.

풀이 $\angle B=\angle D=45^\circ$이므로

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

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

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

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

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

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

17 이 문제는 평행사변형의 넓이를 이용하여 변의 길이를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $\angle A$가 둔각이므로

➡ $\square ABCD=\overline{AB}\times\overline{AD}\times\sin(180^\circ-A)$

풀이 $\square ABCD=8\times\overline{AD}\times\sin(180^\circ-120^\circ)=28\sqrt{3}$이므로

$8\times\overline{AD}\times\frac{\sqrt{3}}{2}=28\sqrt{3}$ $\therefore \overline{AD}=7$

$\therefore \overline{BC}=\overline{AD}=7$

참고 평행사변형은 두 쌍의 대변의 길이가 각각 같다.

18 이 문제는 사각형에서 두 대각선의 길이와 두 대각선이 이루는 각의 크기가 주어질 때, 넓이를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $\angle AOB$가 예각이므로

➡ $\square ABCD=\frac{1}{2}\times\overline{AC}\times\overline{BD}\times\sin(\angle AOB)$

풀이 $\square ABCD=\frac{1}{2}\times 4\times 7\times \sin 60^\circ$

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

$=7\sqrt{3}$

19 **이 문제는** 사각형의 넓이를 이용하여 대각선의 길이를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $\angle BOC$가 둔각이므로

➡ $\square ABCD=\frac{1}{2}\times \overline{AC}\times \overline{BD}\times \sin(180^\circ-\angle BOC)$

풀이 $\overline{BD}=x$라 하면 $\overline{AC}=2x$

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

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

$\frac{\sqrt{2}}{2}x^2=8\sqrt{2},\ x^2=16$

이때 $x>0$이므로 $x=4$

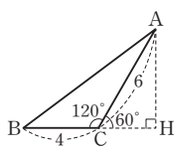
$\therefore \overline{AC}=2x=2\times 4=8$

서술형 문제

p.45

1 $2\sqrt{19}$	**1-1** $2\sqrt{29}$
2 $2\sqrt{2}$	**2-1** $6\sqrt{3}$

1 [1단계] 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$의 연장선에 내린 수선의 발을 H라 하면



$\triangle ACH$에서

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

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

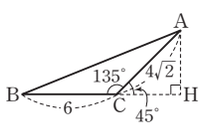
[2단계] $\overline{CH}=6\cos 60^\circ=6\times \frac{1}{2}=3$

$\therefore \overline{BH}=\overline{BC}+\overline{CH}=4+3=7$

[3단계] $\triangle ABH$에서

$\overline{AB}=\sqrt{7^2+(3\sqrt{3})^2}=2\sqrt{19}$

1-1 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$의 연장선에 내린 수선의 발을 H라 하면



$\triangle ACH$에서

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

$\overline{AH}=4\sqrt{2}\sin 45^\circ=4\sqrt{2}\times \frac{\sqrt{2}}{2}=4$ … ❶

$\overline{CH}=4\sqrt{2}\cos 45^\circ=4\sqrt{2}\times \frac{\sqrt{2}}{2}=4$

$\therefore \overline{BH}=\overline{BC}+\overline{CH}=6+4=10$ … ❷

따라서 $\triangle ABH$에서

$\overline{AB}=\sqrt{10^2+4^2}=2\sqrt{29}$ … ❸

채점 기준	비율
❶ $\overline{AH}$의 길이 구하기	30 %
❷ $\overline{BH}$의 길이 구하기	40 %
❸ $\overline{AB}$의 길이 구하기	30 %

2 [1단계] $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 4\times 6\times \sin 45^\circ$

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

$=6\sqrt{2}$

[2단계] 점 G는 $\triangle ABC$의 무게중심이므로

$\triangle AGC=\frac{1}{3}\triangle ABC$

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

2-1 $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 9\times 8\times \sin 60^\circ$

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

$=18\sqrt{3}$ … ❶

이때 점 G는 $\triangle ABC$의 무게중심이므로

$\triangle GBC=\frac{1}{3}\triangle ABC$

$=\frac{1}{3}\times 18\sqrt{3}=6\sqrt{3}$ … ❷

채점 기준	비율
❶ $\triangle ABC$의 넓이 구하기	50 %
❷ $\triangle GBC$의 넓이 구하기	50 %

교과서 쏙 역량 문제

p.46

문제 332500 km

문제 $\overline{AC}=6650$ km이므로

$\triangle ABC$에서 $\cos 89^\circ=\frac{6650}{\overline{AB}}$

$\therefore \overline{AB}=\frac{6650}{\cos 89^\circ}=\frac{6650}{0.02}=332500(\text{km})$

따라서 지구의 중심과 달의 중심 사이의 거리는 332500 km이다.

3 원과 직선

01 원의 현

개념 확인 & 한번 더

p.48

1 (1) 3 (2) 20 **1-1** (1) 8 (2) 5

2 (1) 11 cm (2) 6 cm **2-1** (1) 7 cm (2) 9 cm

1 (2) $\overline{AB}=2\overline{BM}=2\times10=20(\text{cm})$

$\therefore x=20$

1-1 (2) $\overline{BM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times10=5(\text{cm})$

$\therefore x=5$

2 (1) $\overline{AB}$가 현 CD의 수직이등분선이므로 원의 중심을 지난다.

따라서 $\overline{AB}$가 원의 지름이므로 반지름의 길이는

$\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times22=11(\text{cm})$

(2) $\overline{AB}$가 현 CD의 수직이등분선이므로 원의 중심을 지난다.

따라서 $\overline{AB}$가 원의 지름이므로 반지름의 길이는

$\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times(4+8)=6(\text{cm})$

2-1 (1) $\overline{AB}$가 현 CD의 수직이등분선이므로 원의 중심을 지난다.

따라서 $\overline{AB}$가 원의 지름이므로 반지름의 길이는

$\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times14=7(\text{cm})$

(2) $\overline{AB}$가 현 CD의 수직이등분선이므로 원의 중심을 지난다.

따라서 $\overline{AB}$가 원의 지름이므로 반지름의 길이는

$\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times(11+7)=9(\text{cm})$

개념 유형

p.49 ~ 50

1 ④ **1-1** 2 cm **1-2** ③

2 ④ **2-1** $\frac{25}{6}$ cm **2-2** ②

3 ② **3-1** ③

1 △OAM에서 $\overline{AM}=\sqrt{10^2-6^2}=8(\text{cm})$

$\overline{AB}\perp\overline{OM}$이므로

$\overline{AB}=2\overline{AM}=2\times8=16(\text{cm})$

1-1 $\overline{AB}\perp\overline{OM}$이므로 $\overline{AM}=\overline{BM}=\sqrt{5}$ cm

따라서 △OMA에서 $\overline{OM}=\sqrt{3^2-(\sqrt{5})^2}=2(\text{cm})$

1-2 $\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times4\sqrt{2}=2\sqrt{2}(\text{cm})$

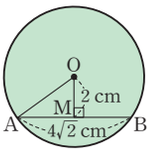
오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$를 그으면

△OAM에서

$\overline{OA}=\sqrt{(2\sqrt{2})^2+2^2}=2\sqrt{3}(\text{cm})$

따라서 원 O의 넓이는

$\pi\times(2\sqrt{3})^2=12\pi(\text{cm}^2)$



2 $\overline{OA}=r$ cm라 하면 $\overline{OC}=\overline{OA}=r$ cm이므로

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

$\overline{AM}=\overline{BM}=6$ cm이므로 △OAM에서

$r^2=6^2+(r-2)^2$, $r^2=36+r^2-4r+4$

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

따라서 $\overline{OA}$의 길이는 10 cm이다.

2-1 $\overline{OB}=r$ cm라 하면 $\overline{OC}=\overline{OB}=r$ cm이므로

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

$\overline{BM}=\overline{AM}=4$ cm이므로 △OBM에서

$r^2=4^2+(r-3)^2$, $r^2=16+r^2-6r+9$

$6r=25$ $\therefore r=\frac{25}{6}$

따라서 $\overline{OB}$의 길이는 $\frac{25}{6}$ cm이다.

2-2 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$를 긋고 원 O의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$\overline{OA}=\overline{OC}=r$ cm이므로

$\overline{OM}=(r-5)$ cm

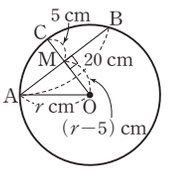
$\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times20=10(\text{cm})$이므로

△OMA에서

$r^2=10^2+(r-5)^2$, $r^2=100+r^2-10r+25$

$10r=125$ $\therefore r=\frac{25}{2}$

따라서 원 O의 반지름의 길이는 $\frac{25}{2}$ cm이다.



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

이때 원 O의 반지름의 길이를 r라 하면

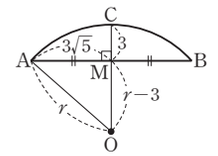
$\overline{OA}=\overline{OC}=r$이므로 $\overline{OM}=r-3$

$\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times6\sqrt{5}=3\sqrt{5}$이므로 △OMA에서

$r^2=(3\sqrt{5})^2+(r-3)^2$, $r^2=45+r^2-6r+9$

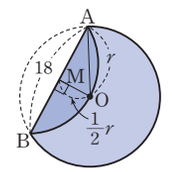
$6r=54$ $\therefore r=9$

따라서 원의 반지름의 길이는 9이다.



3-1 오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 M이라 하면

$\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times18=9$



이때 원 O의 반지름의 길이를 r라 하면

$\overline{OA}=r$, $\overline{OM}=\frac{1}{2}r$

$\triangle OAM$에서 $r^2=9^2+\left(\frac{1}{2}r\right)^2$

$\frac{3}{4}r^2=81$, $r^2=108$ $\quad\therefore r=6\sqrt{3}$ ($\because r>0$)

따라서 원 O의 반지름의 길이는 $6\sqrt{3}$이다.

개념 확인 & 한번 더

p.51

1 (1) 20 (2) 14 **1-1** (1) 6 (2) 24

2 (1) 3 (2) 8 **2-1** (1) 4 (2) 7

1 (1) $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{CD}=\overline{AB}=20$ cm

$\therefore x=20$

(2) $\overline{CD}=2\overline{DN}=2\times7=14$(cm)

이때 $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{AB}=\overline{CD}=14$ cm

$\therefore x=14$

1-1 (1) $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{AB}=\overline{CD}=12$ cm

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

$\therefore x=6$

(2) $\overline{BC}=2\overline{CN}=2\times12=24$(cm)

이때 $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{AB}=\overline{BC}=24$ cm

$\therefore x=24$

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

$\therefore x=3$

(2) $\overline{AB}=2\overline{BM}=2\times15=30$(cm)

$\overline{CD}=2\overline{CN}=2\times15=30$(cm)

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

$\therefore x=8$

2-1 (1) $\overline{CD}=2\overline{DN}=2\times7=14$(cm)

즉, $\overline{AB}=\overline{CD}$이므로 $\overline{ON}=\overline{OM}=4$ cm

$\therefore x=4$

(2) $\overline{CD}=2\overline{CN}=2\times9=18$(cm)

즉, $\overline{AB}=\overline{CD}$이므로 $\overline{OM}=\overline{ON}=7$ cm

$\therefore x=7$

개념 유형

p.52

4 ② **4-1** ④ **4-2** 2 cm

5 ③ **5-1** ② **5-2** 130°

4 $\triangle OCN$에서 $\overline{CN}=\sqrt{5^2-4^2}=3$(cm)

$\therefore \overline{CD}=2\overline{CN}=2\times3=6$(cm)

이때 $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{AB}=\overline{CD}=6$ cm

4-1 $\triangle OAM$에서 $\overline{AM}=\sqrt{7^2-3^2}=2\sqrt{10}$(cm)

$\therefore \overline{AB}=2\overline{AM}=2\times2\sqrt{10}=4\sqrt{10}$(cm)

이때 $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{CD}=\overline{AB}=4\sqrt{10}$ cm

4-2 $\overline{CN}=\overline{DN}=4$ cm이므로 $\triangle ONC$에서

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

$\overline{CD}=2\overline{DN}=2\times4=8$(cm)

즉, $\overline{AB}=\overline{CD}$이므로 $\overline{OM}=\overline{ON}=2$ cm

5 $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{AB}=\overline{AC}$

즉, $\triangle ABC$는 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이므로

$\angle ABC=\angle ACB$

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

5-1 $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{AB}=\overline{AC}$

즉, $\triangle ABC$는 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이므로

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

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

5-2 $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{AB}=\overline{AC}$

즉, $\triangle ABC$는 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이므로

$\angle ABC=\angle ACB=65^\circ$

$\therefore \angle BAC=180^\circ-(65^\circ+65^\circ)=50^\circ$

따라서 $\square AMON$에서

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

계산력 집중연습

p.53

1 (1) $\sqrt{5}$ (2) 30 **2** (1) 9 cm (2) 13 cm

3 (1) $4\sqrt{5}$ (2) 12 (3) 5 (4) $\frac{13}{2}$ **4** (1) $5\sqrt{2}$ (2) 26 (3) 10 (4) 14

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

1 (2) $\overline{AB}=2\overline{BM}=2\times15=30$(cm)

$\therefore x=30$

2 (1) $\overline{AB}$가 현 CD의 수직이등분선이므로 원의 중심을 지난다.

따라서 $\overline{AB}$가 원의 지름이므로 반지름의 길이는

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

(2) $\overline{AB}$가 현 CD의 수직이등분선이므로 원의 중심을 지난다.

따라서 $\overline{AB}$가 원의 지름이므로 반지름의 길이는

$\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times(21+5)=13$(cm)

참고 원에서 현의 수직이등분선은 그 원의 중심을 지난다.

3 (1) △OMB에서

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

$\overline{AB}=2\overline{BM}=2\times2\sqrt{5}=4\sqrt{5}$(cm)

$\therefore x=4\sqrt{5}$

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

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

$\therefore x=12$

(3) $\overline{OC}=\overline{OB}=x$ cm이므로 $\overline{OM}=(x-1)$ cm

$\overline{BM}=\overline{AM}=3$ cm이므로 △OBM에서

$x^2=3^2+(x-1)^2$, $x^2=9+x^2-2x+1$

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

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

$\overline{AM}=\overline{BM}=6$ cm이므로 △OMA에서

$x^2=(x-4)^2+6^2$, $x^2=x^2-8x+16+36$

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

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

$\therefore x=5\sqrt{2}$

(2) $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로

$\overline{AB}=\overline{CD}=2\overline{DN}=2\times13=26$(cm)

$\therefore x=26$

(3) $\overline{AB}=\overline{CD}$이므로 $\overline{OM}=\overline{ON}=10$ cm

$\therefore x=10$

(4) $\overline{AB}=2\overline{AM}=2\times11=22$(cm)

$\overline{CD}=2\overline{DN}=2\times11=22$(cm)

즉, $\overline{AB}=\overline{CD}$이므로 $\overline{ON}=\overline{OM}=14$ cm

$\therefore x=14$

5 (1) △OAM에서 $\overline{AM}=\sqrt{4^2-(\sqrt{7})^2}=3$(cm)

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

이때 $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{CD}=\overline{AB}=6$ cm

$\therefore x=6$

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

$\overline{CN}=\frac{1}{2}\overline{CD}=\frac{1}{2}\times8=4$(cm)이므로 △ONC에서

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

$\therefore x=2\sqrt{5}$

(3) △ODN에서 $\overline{ON}=\sqrt{10^2-8^2}=6$(cm)

$\overline{AB}=2\overline{AM}=2\times8=16$(cm)

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

즉, $\overline{AB}=\overline{CD}$이므로 $\overline{OM}=\overline{ON}=6$ cm

$\therefore x=6$

(4) $\overline{DN}=\frac{1}{2}\overline{CD}=\frac{1}{2}\times24=12$(cm)이므로 △OND에서

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

이때 $\overline{AB}=\overline{CD}$이므로 $\overline{OM}=\overline{ON}=5$ cm

$\therefore x=5$

핵심문제 익히기 p.54

1 8 cm **2** $8\sqrt{3}$ cm **3** ③ **4** ④ **5** ② **6** ③ **7** ④

1 이 문제는 현의 수직이등분선의 성질을 이용하여 선분의 길이를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $\overline{AB}\perp\overline{OM}$이면 $\overline{AM}=\overline{BM}$임을 이용한다.

풀이 $\overline{BM}=\overline{AM}=15$ cm이므로 △OMB에서

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

2 이 문제는 현의 수직이등분선의 성질을 이용하여 선분의 길이를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $\overline{AB}\perp\overline{OM}$이면 $\overline{AM}=\overline{BM}$임을 이용한다.

풀이 $\overline{OC}=\overline{OA}=8$ cm이므로

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

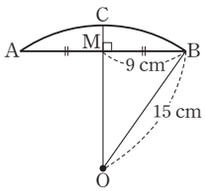
△OAM에서 $\overline{AM}=\sqrt{8^2-4^2}=4\sqrt{3}$(cm)

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

3 이 문제는 원의 일부분이 주어진 경우에 현의 수직이등분선의 성질을 이용하여 선분의 길이를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 원의 중심 O를 찾고 △OBM에서 피타고라스 정리를 이용한다.

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



원 O의 반지름의 길이가 15 cm이므로

$\overline{OB}=\overline{OC}=15$ cm

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

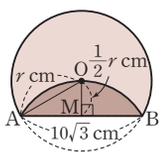
$\overline{OM}=\sqrt{15^2-9^2}=12$(cm)

$\therefore \overline{CM}=\overline{OC}-\overline{OM}=15-12=3$(cm)

4 이 문제는 원의 일부분을 접은 경우에 현의 수직이등분선의 성질을 이용하여 원의 반지름의 길이를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 원의 반지름의 길이를 r cm라 하고 원의 중심 O에서 $\overline{AB}$에 수선을 그어 피타고라스 정리를 이용한다.

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



$\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times10\sqrt{3}=5\sqrt{3}$(cm)

이때 원 O의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$\overline{OA}=r$ cm, $\overline{OM}=\frac{1}{2}r$ cm

△OAM에서 $r^2=(5\sqrt{3})^2+\left(\frac{1}{2}r\right)^2$

$\frac{3}{4}r^2=75$, $r^2=100$ $\therefore r=10$ ($\because r>0$)

따라서 원 O의 반지름의 길이는 10 cm이다.

5 이 문제는 중심이 같은 두 원에서 현의 수직이등분선의 성질을 이용하여 선분의 길이를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $\overline{OA}$를 긋고 원의 접선은 그 접점을 지나는 반지름에 수직임을 이용하여 직각삼각형을 찾는다.

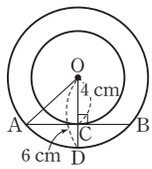
풀이 $\overline{AB}$가 작은 원의 접선이므로 $\overline{AB}\perp\overline{OC}$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$를 그으면

$\overline{OA}=\overline{OD}=6$ cm이므로 $\triangle OAC$에서

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

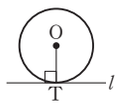
$\therefore \overline{AB}=2\overline{AC}=2\times2\sqrt{5}=4\sqrt{5}$(cm)



개념 REVIEW

원의 접선은 그 접점을 지나는 반지름에 수직이다.

➡ $\overline{OT}\perp l$



6 이 문제는 현의 길이의 성질을 이용하여 선분의 길이를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $\triangle ABC$의 외접원 O에서 $\overline{OD}=\overline{OE}=\overline{OF}$이면 $\overline{AB}=\overline{BC}=\overline{CA}$이므로 $\triangle ABC$는 정삼각형임을 이용한다.

풀이 $\overline{OD}=\overline{OE}=\overline{OF}$이므로 $\overline{AB}=\overline{BC}=\overline{CA}=10$ cm

따라서 $\triangle ABC$의 둘레의 길이는

$\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CA}=10+10+10=30$(cm)

7 이 문제는 현의 길이의 성질을 이용하여 삼각형의 넓이를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $\overline{AB}=\overline{CD}$이면 $\overline{OM}=\overline{ON}$임을 이용한다.

풀이 $\overline{AB}=2\overline{BM}=2\times\sqrt{6}=2\sqrt{6}$(cm)

즉, $\overline{AB}=\overline{CD}$이므로 $\overline{ON}=\overline{OM}=\sqrt{3}$ cm

$\therefore \triangle OCD=\frac{1}{2}\times2\sqrt{6}\times\sqrt{3}=3\sqrt{2}$(cm^2)

02 원의 접선

개념 확인 & 한번 더

p.55

1 115°　　**1-1** 80°

2 (1) 6　(2) 65　　**2-1** (1) 15　(2) 40

1 $\angle PAO=\angle PBO=90°$이므로 □APBO에서

$\angle x=360°-(90°+65°+90°)=115°$

1-1 $\angle PAO=\angle PBO=90°$이므로 □AOBP에서

$\angle x=360°-(90°+100°+90°)=80°$

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

즉, $\angle PBA=\angle PAB=65°$이므로 $x=65$

2-1 (2) $\overline{PA}=\overline{PB}$이므로 $\triangle PBA$는 이등변삼각형이다.

즉, $\angle PAB=\angle PBA$이므로

$\angle PAB=\frac{1}{2}\times(180°-100°)=40°$

$\therefore x=40$

개념 유형

p.56 ~ 57

1 ④　　**1-1** ②　　**1-2** ③

2 (1) 60°　(2) $8\sqrt{3}$ cm　(3) $8\sqrt{3}$ cm

2-1 (1) 120°　(2) 3 cm　(3) 3 cm　　**2-2** ②

3 ③　　**3-1** 16 cm　　**3-2** ⑤

4 ④　　**4-1** ③　　**4-2** 8 cm

1 $\angle PAO=90°$이므로 $\triangle APO$에서

$\overline{PO}=\sqrt{12^2+9^2}=15$(cm)

이때 $\overline{OB}=\overline{OA}=9$ cm이므로

$\overline{PB}=\overline{PO}-\overline{BO}=15-9=6$(cm)

1-1 $\overline{OA}=\overline{OB}=4$ cm이고 $\angle OAP=90°$이므로

$\triangle OAP$에서 $\overline{PO}=\sqrt{(2\sqrt{21})^2+4^2}=10$(cm)

$\therefore \overline{PB}=\overline{PO}-\overline{BO}=10-4=6$(cm)

1-2 $\overline{OC}=\overline{OB}=2$ cm이고 $\angle PBO=90°$이므로

$\triangle PBO$에서 $\overline{PB}=\sqrt{(2+2)^2-2^2}=2\sqrt{3}$(cm)

$\therefore \overline{PA}=\overline{PB}=2\sqrt{3}$ cm

2 (1) $\angle PAO=\angle PBO=90°$이므로 □AOBP에서

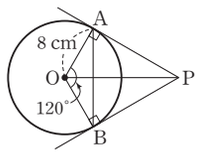
$\angle P=360°-(90°+120°+90°)=60°$

(2) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OP}$를 그으면

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

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

$=\frac{1}{2}\times60°=30°$



따라서 $\triangle AOP$에서

$\overline{PA}=\frac{\overline{OA}}{\tan30°}=8\times\frac{3}{\sqrt{3}}=8\sqrt{3}$(cm)

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

이때 $\angle APB=60°$이므로

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

즉, $\triangle PAB$는 정삼각형이므로

$\overline{AB}=\overline{PA}=8\sqrt{3}$ cm

다른 풀이 (2) $\angle AOP=\frac{1}{2}\angle AOB=\frac{1}{2}\times120°=60°$이므로

$\triangle AOP$에서

$\overline{PA}=\overline{OA}\tan60°=8\times\sqrt{3}=8\sqrt{3}$(cm)

2-1 (1) $\angle PAO=\angle PBO=90°$이므로 □APBO에서

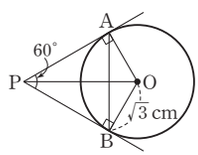
$\angle AOB=360°-(90°+60°+90°)=120°$

(2) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OP}$를 그으면

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

$\angle POB=\angle POA=\frac{1}{2}\angle AOB$

$=\frac{1}{2}\times120°=60°$



따라서 △PBO에서

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

(3) $\overline{PA}=\overline{PB}$이므로 △PBA는 이등변삼각형이다.

이때 $\angle APB=60^\circ$이므로

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

즉, △PBA는 정삼각형이므로

$\overline{AB}=\overline{PB}=3\text{ cm}$

다른 풀이 (2) $\angle BPO=\frac{1}{2}\angle APB=\frac{1}{2}\times 60^\circ=30^\circ$이므로

△PBO에서

$\overline{PB}=\frac{\overline{OB}}{\tan 30^\circ}=\sqrt{3}\times\frac{3}{\sqrt{3}}=3(\text{cm})$

2-2 △PBO에서 $\angle PBO=90^\circ$, $\angle OPB=30^\circ$이므로

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

$\overline{PB}=6\cos 30^\circ=6\times\frac{\sqrt{3}}{2}=3\sqrt{3}(\text{cm})$

이때 △PAO≡△PBO (RHS 합동)이므로

$\square APBO=2\triangle PBO$

$=2\times\left(\frac{1}{2}\times 3\sqrt{3}\times 3\right)=9\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

3 $\overline{BF}=\overline{BD}=\overline{AD}-\overline{AB}=9-5=4(\text{cm})$

$\overline{AE}=\overline{AD}=9\text{ cm}$이므로

$\overline{CF}=\overline{CE}=\overline{AE}-\overline{AC}=9-7=2(\text{cm})$

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

3-1 $\overline{CF}=\overline{CE}=\overline{AE}-\overline{AC}=20-11=9(\text{cm})$

$\overline{AD}=\overline{AE}=20\text{ cm}$이므로

$\overline{BF}=\overline{BD}=\overline{AD}-\overline{AB}=20-13=7(\text{cm})$

$\therefore \overline{BC}=\overline{BF}+\overline{CF}=7+9=16(\text{cm})$

3-2 $\overline{BF}=\overline{BD}=6\text{ cm}$

$\overline{AD}=\overline{AE}$이므로

$8+6=11+\overline{CE}$ $\therefore \overline{CE}=3(\text{cm})$

따라서 $\overline{CF}=\overline{CE}=3\text{ cm}$이므로

(△ABC의 둘레의 길이)$=\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CA}$

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

$=8+(6+3)+11=28(\text{cm})$

참고 $\overrightarrow{AD}$, $\overrightarrow{AE}$, $\overline{BC}$는 원 O의 접선이고 세 점 D, E, F는 접점일 때

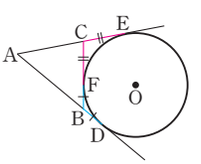
① $\overline{AD}=\overline{AE}$, $\overline{BD}=\overline{BF}$, $\overline{CE}=\overline{CF}$

② (△ABC의 둘레의 길이)

$=\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CA}$

$=\overline{AD}+\overline{AE}$

$=2\overline{AD}=2\overline{AE}$



4 $\overline{AE}=\overline{AB}=3\text{ cm}$, $\overline{DE}=\overline{DC}=6\text{ cm}$이므로

$\overline{AD}=\overline{AE}+\overline{DE}=3+6=9(\text{cm})$

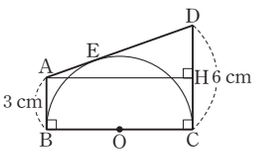
오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{DC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면

$\overline{HC}=\overline{AB}=3\text{ cm}$이므로

$\overline{DH}=\overline{DC}-\overline{HC}=6-3=3(\text{cm})$

△AHD에서 $\overline{AH}=\sqrt{9^2-3^2}=6\sqrt{2}(\text{cm})$

$\therefore \overline{BC}=\overline{AH}=6\sqrt{2}\text{ cm}$



4-1 $\overline{DE}=\overline{DA}=5\text{ cm}$, $\overline{CE}=\overline{CB}=9\text{ cm}$이므로

$\overline{DC}=\overline{DE}+\overline{CE}=5+9=14(\text{cm})$

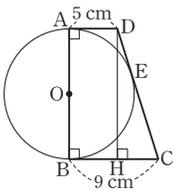
오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 D에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면

$\overline{BH}=\overline{AD}=5\text{ cm}$이므로

$\overline{HC}=\overline{BC}-\overline{BH}=9-5=4(\text{cm})$

△DHC에서 $\overline{DH}=\sqrt{14^2-4^2}=6\sqrt{5}(\text{cm})$

$\therefore \overline{AB}=\overline{DH}=6\sqrt{5}\text{ cm}$



4-2 $\overline{DE}=\overline{DC}=4\text{ cm}$이므로

$\overline{AE}=\overline{AD}-\overline{DE}=20-4=16(\text{cm})$

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

$\overline{AB}=\overline{AE}=16\text{ cm}$,

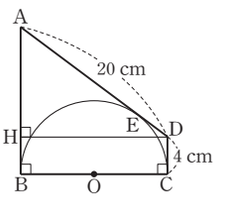
$\overline{HB}=\overline{DC}=4\text{ cm}$이므로

$\overline{AH}=\overline{AB}-\overline{HB}=16-4=12(\text{cm})$

△AHD에서 $\overline{HD}=\sqrt{20^2-12^2}=16(\text{cm})$

따라서 $\overline{BC}=\overline{HD}=16\text{ cm}$이므로 반원 O의 반지름의 길이는

$\frac{1}{2}\times 16=8(\text{cm})$



개념 확인 & 한번 더

p.58

1 (1) $x=7$, $y=8$ (2) $x=10$, $y=20$

1-1 (1) $x=6$, $y=11$ (2) $x=9$, $y=26$

2 7, 7, 12, 12, 8 **2-1** 11, 11, 7, 7, 5

1 (1) $\overline{AD}=\overline{AF}=7\text{ cm}$이므로 $x=7$

$\overline{BE}=\overline{BD}=8\text{ cm}$이므로 $y=8$

(2) $\overline{AF}=\overline{AD}=10\text{ cm}$이므로 $x=10$

$\overline{BE}=\overline{BD}=5\text{ cm}$, $\overline{CE}=\overline{CF}=15\text{ cm}$이므로

$\overline{BC}=\overline{BE}+\overline{CE}=5+15=20(\text{cm})$ $\therefore y=20$

1-1 (1) $\overline{AF}=\overline{AD}=6\text{ cm}$이므로 $x=6$

$\overline{CF}=\overline{CE}=11\text{ cm}$이므로 $y=11$

(2) $\overline{CE}=\overline{CF}=9\text{ cm}$이므로 $x=9$

$\overline{AD}=\overline{AF}=14\text{ cm}$, $\overline{BD}=\overline{BE}=12\text{ cm}$이므로

$\overline{AB}=\overline{AD}+\overline{BD}=14+12=26(\text{cm})$ $\therefore y=26$

개념 유형 p.59

5 ⑤ **5-1** 6 cm **5-2** ⑤

6 (1) $\overline{AD}=(3-r)$ cm, $\overline{BD}=(4-r)$ cm (2) 1 cm

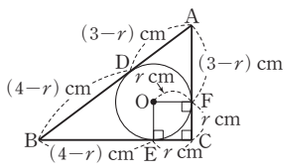
6-1 ③ **6-2** 9π cm^2

5 $\overline{AD}=x$ cm라 하면 $\overline{AF}=\overline{AD}=x$ cm이므로
$\overline{BE}=\overline{BD}=(13-x)$ cm, $\overline{CE}=\overline{CF}=(10-x)$ cm
이때 $\overline{BC}=\overline{BE}+\overline{CE}$이므로
$15=(13-x)+(10-x)$, $2x=8$ $\therefore x=4$
따라서 $\overline{AD}$의 길이는 4 cm이다.

5-1 $\overline{BD}=x$ cm라 하면 $\overline{BE}=\overline{BD}=x$ cm이므로
$\overline{AF}=\overline{AD}=(18-x)$ cm, $\overline{CF}=\overline{CE}=(16-x)$ cm
이때 $\overline{AC}=\overline{AF}+\overline{CF}$이므로
$22=(18-x)+(16-x)$, $2x=12$ $\therefore x=6$
따라서 $\overline{BD}$의 길이는 6 cm이다.

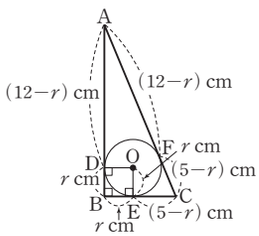
5-2 $\overline{AF}=\overline{AD}=5$ cm, $\overline{BD}=\overline{BE}=6$ cm, $\overline{CE}=\overline{CF}=7$ cm
이므로
(△ABC의 둘레의 길이)$=2\times(5+6+7)=36$(cm)
참고 $\overline{AF}=\overline{AD}$, $\overline{BD}=\overline{BE}$, $\overline{CE}=\overline{CF}$이므로
(△ABC의 둘레의 길이)
$=\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CA}$
$=(\overline{AD}+\overline{BD})+(\overline{BE}+\overline{CE})+(\overline{CF}+\overline{AF})$
$=2(\overline{AD}+\overline{BE}+\overline{CF})$

6 (1) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OE}$, $\overline{OF}$를 그으면 □OECF는 정사각형이므로
$\overline{CE}=\overline{CF}=r$ cm
$\overline{AD}=\overline{AF}=(3-r)$ cm
$\overline{BD}=\overline{BE}=(4-r)$ cm



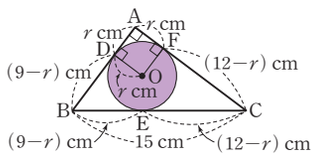
(2) △ABC에서 $\overline{AB}=\sqrt{4^2+3^2}=5$(cm)
이때 $\overline{AB}=\overline{AD}+\overline{BD}$이므로
$5=(3-r)+(4-r)$, $2r=2$ $\therefore r=1$
따라서 원 O의 반지름의 길이는 1 cm이다.

6-1 △ABC에서 $\overline{AC}=\sqrt{5^2+12^2}=13$(cm)
오른쪽 그림과 같이 $\overline{OD}$, $\overline{OE}$를 긋고 원 O의 반지름의 길이를 r cm라 하면 □ODBE는 정사각형이므로
$\overline{BD}=\overline{BE}=r$ cm
$\overline{AF}=\overline{AD}=(12-r)$ cm
$\overline{CF}=\overline{CE}=(5-r)$ cm
이때 $\overline{AC}=\overline{AF}+\overline{CF}$이므로
$13=(12-r)+(5-r)$, $2r=4$ $\therefore r=2$
따라서 원 O의 반지름의 길이는 2 cm이다.



다른 풀이 △ABC에서 $\overline{AC}=\sqrt{5^2+12^2}=13$(cm)
원 O의 반지름의 길이를 r cm라 하면
$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times5\times12=30$(cm^2)이므로
$\frac{1}{2}\times r\times(12+5+13)=30$, $15r=30$ $\therefore r=2$
따라서 원 O의 반지름의 길이는 2 cm이다.

6-2 △ABC에서 $\overline{AC}=\sqrt{15^2-9^2}=12$(cm)
오른쪽 그림과 같이 $\overline{OD}$, $\overline{OF}$를 긋고 원 O의 반지름의 길이를 r cm라 하면 □OFAD는 정사각형이므로
$\overline{AD}=\overline{AF}=r$ cm
$\overline{BE}=\overline{BD}=(9-r)$ cm
$\overline{CE}=\overline{CF}=(12-r)$ cm
이때 $\overline{BC}=\overline{BE}+\overline{CE}$이므로
$15=(9-r)+(12-r)$, $2r=6$ $\therefore r=3$
따라서 원 O의 넓이는 $\pi\times3^2=9\pi$(cm^2)



개념 확인 & 한번 더 p.60

1 10 **1-1** 15
2 20 cm **2-1** 26 cm

1 $\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}$이므로
$16+x=11+15$ $\therefore x=10$

1-1 $\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}$이므로
$10+14=9+x$ $\therefore x=15$

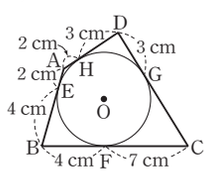
2 $\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}$이므로
(□ABCD의 둘레의 길이)$=2(\overline{AB}+\overline{CD})$
$=2\times(6+4)=20$(cm)

2-1 $\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}$이므로
(□ABCD의 둘레의 길이)$=2(\overline{AD}+\overline{BC})$
$=2\times(5+8)=26$(cm)

개념 유형 p.61

7 ③ **7-1** ④ **7-2** 32
8 ② **8-1** ③ **8-2** 5 cm

7 $\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}$이므로
$6+(3+\overline{CG})=5+11$ $\therefore \overline{CG}=7$(cm)
다른 풀이 $\overline{DH}=\overline{DG}=3$ cm이므로
$\overline{AE}=\overline{AH}=5-3=2$(cm)
$\overline{BF}=\overline{BE}=6-2=4$(cm)
$\therefore \overline{CG}=\overline{CF}=11-4=7$(cm)



7-1 $\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}$이므로

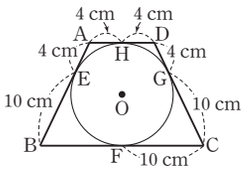
$14+14=8+(\overline{BF}+10)$ $\therefore \overline{BF}=10(\text{cm})$

다른 풀이 $\overline{CG}=\overline{CF}=10$ cm이므로

$\overline{DH}=\overline{DG}=14-10=4(\text{cm})$

$\overline{AE}=\overline{AH}=8-4=4(\text{cm})$

$\therefore \overline{BF}=\overline{BE}=14-4=10(\text{cm})$



7-2 □ABCD의 둘레의 길이가 26 cm이므로

$\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 26=13(\text{cm})$

$x+9=13$이므로 $x=4$

$5+y=13$이므로 $y=8$

$\therefore xy=4\times 8=32$

8 △DEC에서 $\overline{EC}=\sqrt{10^2-8^2}=6(\text{cm})$

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

$\overline{BE}=\overline{BC}-\overline{EC}=x-6(\text{cm})$

이때 $\overline{AB}=\overline{DC}=8$ cm이고 $\overline{AB}+\overline{DE}=\overline{AD}+\overline{BE}$이므로

$8+10=x+(x-6)$, $2x=24$ $\therefore x=12$

따라서 $\overline{AD}$의 길이는 12 cm이다.

8-1 △ABE에서 $\overline{AE}=\sqrt{13^2-12^2}=5(\text{cm})$

$\overline{ED}=x$ cm라 하면 $\overline{BC}=\overline{AD}=(5+x)$ cm

이때 $\overline{DC}=\overline{AB}=12$ cm이고 $\overline{EB}+\overline{DC}=\overline{ED}+\overline{BC}$이므로

$13+12=x+(5+x)$, $2x=20$ $\therefore x=10$

따라서 $\overline{ED}$의 길이는 10 cm이다.

8-2 $\overline{DE}=x$ cm라 하면

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

$4+x=6+\overline{BE}$ $\therefore \overline{BE}=x-2(\text{cm})$

이때 $\overline{EC}=\overline{BC}-\overline{BE}=6-(x-2)=8-x(\text{cm})$이므로

△DEC에서 $x^2=(8-x)^2+4^2$

$x^2=64-16x+x^2+16$, $16x=80$ $\therefore x=5$

따라서 $\overline{DE}$의 길이는 5 cm이다.

계산력 집중연습 p.62

1 (1) 35° (2) 135° (3) 55° **2** (1) 13 (2) 8 (3) 2

3 (1) 8 (2) 12 (3) 4 **4** (1) 12 (2) 4 (3) 12

1 (1) ∠PAO=90°이므로 △APO에서

$\angle x=180^\circ-(55^\circ+90^\circ)=35^\circ$

(2) ∠PAO=∠PBO=90°이므로 □AOBP에서

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

(3) $\overline{PA}=\overline{PB}$이므로 △PBA는 이등변삼각형이다.

즉, ∠PAB=∠PBA이므로

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

2 (1) $\overline{PA}=\overline{PB}=12$ cm이고 ∠PAO=90°이므로

△PAO에서 $\overline{PO}=\sqrt{5^2+12^2}=13(\text{cm})$ $\therefore x=13$

(2) $\overline{OC}=\overline{OA}=6$ cm이고 ∠PAO=90°이므로

△POA에서 $\overline{PA}=\sqrt{(4+6)^2-6^2}=8(\text{cm})$

$\therefore \overline{PB}=\overline{PA}=8$ cm $\therefore x=8$

(3) $\overline{PA}=\overline{PB}=2\sqrt{3}$ cm이고 ∠OAP=90°이므로

△OAP에서 $\overline{OP}=\sqrt{(2\sqrt{3})^2+2^2}=4(\text{cm})$

이때 $\overline{OC}=\overline{OA}=2$ cm이므로

$\overline{PC}=\overline{OP}-\overline{OC}=4-2=2(\text{cm})$ $\therefore x=2$

3 (1) $\overline{CF}=\overline{CE}=6$ cm

$\overline{BD}=\overline{BE}=3$ cm이므로

$\overline{AF}=\overline{AD}=5-3=2(\text{cm})$

$\therefore \overline{AC}=\overline{AF}+\overline{CF}=2+6=8(\text{cm})$ $\therefore x=8$

(2) $\overline{BE}=\overline{BD}=13-6=7(\text{cm})$

$\overline{AF}=\overline{AD}=6$ cm이므로

$\overline{CE}=\overline{CF}=11-6=5(\text{cm})$

$\therefore \overline{BC}=\overline{BE}+\overline{CE}=7+5=12(\text{cm})$ $\therefore x=12$

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

$\overline{AD}=\overline{AF}=(9-x)$ cm, $\overline{BD}=\overline{BE}=(6-x)$ cm

이때 $\overline{AB}=\overline{AD}+\overline{BD}$이므로

$7=(9-x)+(6-x)$, $2x=8$ $\therefore x=4$

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

$8+11=7+x$ $\therefore x=12$

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

$(x+3)+9=10+6$ $\therefore x=4$

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

$14+(4+x)=12+18$ $\therefore x=12$

핵심문제 익히기 p.63

1 25° **2** ④ **3** $22\sqrt{7}\ \text{cm}^2$ **4** ③

5 ④ **6** 50 cm **7** ③

1 이 문제는 원의 접선의 성질을 이용하여 각의 크기를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 △PBA는 이등변삼각형이고 ∠PAO=90°임을 이용한다.

풀이 $\overline{PA}=\overline{PB}$이므로 △PBA는 이등변삼각형이다.

즉, ∠PAB=∠PBA이므로

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

이때 ∠PAO=90°이므로

$\angle x=\angle PAO-\angle PAB=90^\circ-65^\circ=25^\circ$

다른 풀이 ∠OAP=∠OBP=90°이므로 □OAPB에서

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

이때 $\overline{OA}=\overline{OB}$이므로 △OAB는 이등변삼각형이다.

$\therefore \angle x=\frac{1}{2}\times(180^\circ-130^\circ)=25^\circ$

2 이 문제는 원의 접선의 성질을 이용하여 선분의 길이를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $\overline{AD}+\overline{AE}=\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CA}$이고 $\overline{AD}=\overline{AE}$임을 이용한다.

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

$$\begin{aligned}\overline{AD}+\overline{AE}&=(\overline{AB}+\overline{BD})+(\overline{AC}+\overline{CE})\\&=(\overline{AB}+\overline{BF})+(\overline{AC}+\overline{CF})\\&=\overline{AB}+(\overline{BF}+\overline{CF})+\overline{AC}\\&=\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{AC}\\&=8+9+7=24(\text{cm})\end{aligned}$$

이때 $\overline{AD}=\overline{AE}$이므로

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

$\therefore \overline{BD}=\overline{AD}-\overline{AB}=12-8=4(\text{cm})$

3 이 문제는 원의 접선의 성질을 이용하여 사다리꼴의 넓이를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 수선의 발을 내려 직각삼각형을 만든 후, 피타고라스 정리를 이용한다.

풀이 $\overline{AE}=\overline{AD}=4$ cm이므로

$\overline{BC}=\overline{BE}=\overline{AB}-\overline{AE}=11-4=7(\text{cm})$

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

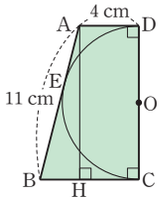
$\overline{HC}=\overline{AD}=4$ cm이므로

$\overline{BH}=\overline{BC}-\overline{HC}=7-4=3(\text{cm})$

$\triangle ABH$에서 $\overline{AH}=\sqrt{11^2-3^2}=4\sqrt{7}(\text{cm})$

$\square ABCD$는 사다리꼴이므로 그 넓이는

$\frac{1}{2}\times(4+7)\times4\sqrt{7}=22\sqrt{7}(\text{cm}^2)$



4 이 문제는 원이 삼각형에 내접할 때, 원의 접선의 성질을 이용하여 선분의 길이를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 길이가 같은 선분을 모두 찾은 후, $\triangle ABC$의 둘레의 길이를 이용한다.

풀이 $\overline{AD}=x$ cm라 하면 $\overline{AF}=\overline{AD}=x$ cm

$\overline{BD}=\overline{BE}=7$ cm, $\overline{CE}=\overline{CF}=3$ cm

이때 $\triangle ABC$의 둘레의 길이가 28 cm이므로

$2(x+7+3)=28$, $x+10=14$ $\therefore x=4$

따라서 $\overline{AD}$의 길이는 4 cm이다.

5 이 문제는 원이 직각삼각형에 내접할 때, 원의 접선의 성질을 이용하여 원의 넓이를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $\overline{OD}$, $\overline{OF}$를 그어, $\square OFAD$가 정사각형임을 이용한다.

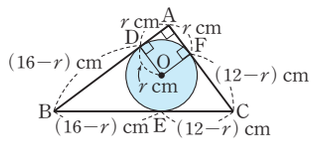
풀이 $\triangle ABC$에서 $\overline{BC}=\sqrt{16^2+12^2}=20(\text{cm})$

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

$\square OFAD$는 정사각형이므로

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

$\overline{BE}=\overline{BD}=(16-r)$ cm



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

이때 $\overline{BC}=\overline{BE}+\overline{CE}$이므로

$20=(16-r)+(12-r)$, $2r=8$ $\therefore r=4$

따라서 원 O의 넓이는

$\pi\times4^2=16\pi(\text{cm}^2)$

다른 풀이 $\triangle ABC$에서 $\overline{BC}=\sqrt{16^2+12^2}=20(\text{cm})$

원 O의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times16\times12=96(\text{cm}^2)$이므로

$\frac{1}{2}\times r\times(16+20+12)=96$, $24r=96$ $\therefore r=4$

따라서 원 O의 넓이는

$\pi\times4^2=16\pi(\text{cm}^2)$

6 이 문제는 원에 외접하는 사각형의 성질을 이용하여 $\square ABCD$의 둘레의 길이를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $\square ABCD$가 원 O에 외접할 때, $\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}$임을 이용한다.

풀이 원 O의 지름의 길이가 $6\times2=12(\text{cm})$이므로

$\overline{AB}=12$ cm

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

$$\begin{aligned}(\square ABCD\text{의 둘레의 길이})&=\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CD}+\overline{DA}\\&=2(\overline{AB}+\overline{CD})\\&=2\times(12+13)=50(\text{cm})\end{aligned}$$

7 이 문제는 원에 외접하는 사각형의 성질을 이용하여 선분의 길이를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 ① $\overline{EC}=x$ cm라 하고 $\overline{AD}$의 길이를 x를 사용한 식으로 나타낸다.

② $\square AECD$가 원 O에 외접하므로 $\overline{AE}+\overline{DC}=\overline{AD}+\overline{EC}$임을 이용하여 x의 값을 구한다.

풀이 $\triangle ABE$에서 $\overline{AE}=\sqrt{12^2+9^2}=15(\text{cm})$

$\overline{EC}=x$ cm라 하면 $\overline{AD}=\overline{BC}=(12+x)$ cm

이때 $\overline{DC}=\overline{AB}=9$ cm이고 $\overline{AE}+\overline{DC}=\overline{AD}+\overline{EC}$이므로

$15+9=(12+x)+x$, $2x=12$ $\therefore x=6$

따라서 $\overline{EC}$의 길이는 6 cm이다.

중단원 마무리

p.64 ~ 66

01 ②	02 5 cm	03 ③	04 ⑤	05 ④
06 ③	07 ⑤	08 ④	09 ①	10 ④
11 30π cm^2		12 ①	13 ②	14 ②
15 ③	16 ⑤	17 ②	18 ④	19 ①

01 이 문제는 현의 수직이등분선의 성질을 이용하여 선분의 길이를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $\overline{AB}\perp\overline{OM}$이면 $\overline{AM}=\overline{BM}$임을 이용한다.

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

$\triangle OMA$에서

$\overline{OM}=\sqrt{9^2-6^2}=3\sqrt{5}(\text{cm})$

02 **이 문제는** 현의 수직이등분선의 성질을 이용하여 원의 반지름의 길이를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 ① 원 O의 반지름의 길이를 r cm라 하고 $\overline{OM}$의 길이를 r를 사용한 식으로 나타낸다.

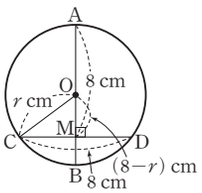
② $\overline{OC}$를 긋고 $\triangle OCM$에서 피타고라스 정리를 이용한다.

풀이 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OC}$를 긋고 원 O의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$\overline{OA}=\overline{OC}=r$ cm이므로

$\overline{OM}=(8-r)$ cm

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



$\triangle OCM$에서 $r^2=4^2+(8-r)^2$

$r^2=16+64-16r+r^2$, $16r=80$ $\therefore r=5$

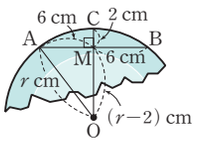
따라서 원 O의 반지름의 길이는 5 cm이다.

03 **이 문제는** 원의 일부분이 주어진 경우에 현의 수직이등분선의 성질을 이용하여 원의 반지름의 길이를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 원의 중심을 찾아 반지름의 길이를 r cm라 하고 피타고라스 정리를 이용하여 r의 값을 구한다.

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

이때 깨지기 전의 접시의 반지름의 길이를 r cm라 하면



$\overline{OA}=\overline{OC}=r$ cm이므로 $\overline{OM}=(r-2)$ cm

$\triangle OMA$에서 $r^2=6^2+(r-2)^2$

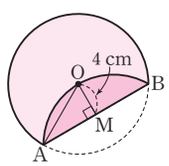
$r^2=36+r^2-4r+4$, $4r=40$ $\therefore r=10$

따라서 깨지기 전의 접시의 반지름의 길이는 10 cm이다.

04 **이 문제는** 원의 일부분을 접은 경우에 현의 수직이등분선의 성질을 이용하여 현의 길이를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $\overline{OA}$를 긋고 $\triangle OAM$에서 피타고라스 정리를 이용하여 $\overline{AM}$의 길이를 구한다.

풀이 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$를 그으면



$\overline{OA}=2\overline{OM}=2\times4=8(\text{cm})$

$\triangle OAM$에서 $\overline{AM}=\sqrt{8^2-4^2}=4\sqrt{3}(\text{cm})$

$\therefore \overline{AB}=2\overline{AM}=2\times4\sqrt{3}=8\sqrt{3}(\text{cm})$

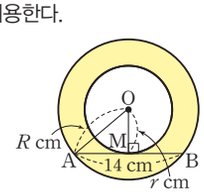
05 **이 문제는** 중심이 같은 두 원에서 현의 수직이등분선의 성질을 이용하여 색칠한 부분의 넓이를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 ① 원의 중심 O에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 M이라 한다.

② 큰 원의 반지름의 길이를 R cm, 작은 원의 반지름의 길이를 r cm라 하고 $\triangle OAM$에서 피타고라스 정리를 이용한다.

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

$\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times14=7(\text{cm})$



큰 원의 반지름의 길이를 R cm, 작은 원의 반지름의 길이를 r cm라 하면 $\triangle OAM$에서

$R^2=7^2+r^2$ $\therefore R^2-r^2=49$

$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)=(큰 원의 넓이)−(작은 원의 넓이)

$=\pi R^2-\pi r^2=\pi(R^2-r^2)$

$=49\pi(\text{cm}^2)$

06 **이 문제는** 현의 길이의 성질을 이용하여 선분의 길이를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 ① $\overline{CD}\perp\overline{ON}$이면 $\overline{CN}=\overline{DN}$임을 이용하여 x의 값을 구한다.

② $\overline{AB}=\overline{CD}$이면 $\overline{OM}=\overline{ON}$임을 이용하여 y의 값을 구한다.

풀이 $\triangle ONC$에서 $\overline{CN}=\sqrt{8^2-6^2}=2\sqrt{7}(\text{cm})$이므로

$\overline{DN}=\overline{CN}=2\sqrt{7}$ cm $\therefore x=2\sqrt{7}$

이때 $\overline{CD}=2\overline{CN}=2\times2\sqrt{7}=4\sqrt{7}(\text{cm})$

즉, $\overline{AB}=\overline{CD}$이므로 $\overline{OM}=\overline{ON}=6$ cm $\therefore y=6$

07 **이 문제는** 현의 길이의 성질을 이용하여 각의 크기를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $\triangle ABC$의 외접원 O에서 $\overline{OM}=\overline{ON}$이면 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로 $\triangle ABC$는 이등변삼각형임을 이용하여 각의 크기를 구한다.

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

즉, $\triangle ABC$는 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이므로

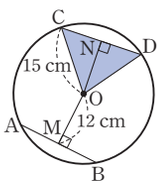
$\angle ABC=\angle ACB$

$\therefore \angle ACB=\frac{1}{2}\times(180^\circ-54^\circ)=63^\circ$

08 **이 문제는** 현의 길이의 성질을 이용하여 삼각형의 넓이를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 원의 중심 O에서 $\overline{CD}$에 내린 수선의 발을 N이라 하고 $\overline{AB}=\overline{CD}$이면 $\overline{OM}=\overline{ON}$임을 이용한다.

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



$\overline{AB}=\overline{CD}$이므로

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

$\triangle ONC$에서 $\overline{CN}=\sqrt{15^2-12^2}=9(\text{cm})$

따라서 $\overline{CD}=2\overline{CN}=2\times9=18(\text{cm})$이므로

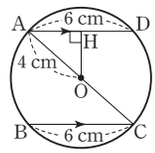
$\triangle ODC=\frac{1}{2}\times18\times12=108(\text{cm}^2)$

09 **이 문제는** 현의 길이의 성질을 이용하여 선분의 길이를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 ① 원의 중심 O에서 $\overline{AD}$에 내린 수선의 발을 H라 하고 $\triangle OHA$에서 $\overline{OH}$의 길이를 구한다.

② 한 원에서 길이가 같은 두 현은 원의 중심으로부터 같은 거리에 있음을 이용하여 두 현 AD, BC 사이의 거리를 구한다.

풀이 오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에서 $\overline{AD}$에 내린 수선의 발을 H라 하면



$\overline{AH}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times6=3(\text{cm})$

$\triangle OHA$에서 $\overline{OH}=\sqrt{4^2-3^2}=\sqrt{7}(\text{cm})$

이때 $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이고 $\overline{AD}=\overline{BC}$이므로 두 현 AD, BC 사이의 거리는

$2\overline{OH}=2\times\sqrt{7}=2\sqrt{7}(\text{cm})$

10 이 문제는 원의 접선의 성질을 이용하여 원의 반지름의 길이를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 원의 접선은 그 접점을 지나는 반지름에 수직이므로 $\angle OAP=90^\circ$임을 이용한다.

풀이 원 O의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$\overline{OA}=\overline{OB}=r$ cm

이때 $\angle OAP=90^\circ$이므로 $\triangle OAP$에서

$(r+5)^2=10^2+r^2$, $r^2+10r+25=100+r^2$

$10r=75 \quad \therefore r=\frac{15}{2}$

따라서 원 O의 반지름의 길이는 $\frac{15}{2}$ cm이다.

11 이 문제는 원의 접선의 성질을 이용하여 부채꼴의 넓이를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $\angle PAO=\angle PBO=90^\circ$임을 이용하여 먼저 $\angle AOB$의 크기를 구한다.

풀이 $\angle PAO=\angle PBO=90^\circ$이므로 □APBO에서

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

따라서 색칠한 부채꼴의 중심각의 크기는

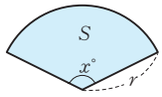
$360^\circ-120^\circ=240^\circ$이므로

(색칠한 부분의 넓이)$=\pi\times(3\sqrt{5})^2\times\frac{240}{360}=30\pi(\text{cm}^2)$

개념 REVIEW

반지름의 길이가 r, 중심각의 크기가 x°인 부채꼴의 넓이를 S라 하면

➡ $S=\pi r^2\times\frac{x}{360}$



12 이 문제는 원의 접선의 성질을 이용하여 삼각형의 넓이를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $\overline{PA}=\overline{PB}$이므로 $\triangle PAB$는 이등변삼각형임을 이용하여 $\angle P$의 크기를 구한 후, 삼각비를 이용하여 $\triangle PAB$의 넓이를 구한다.

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

즉, $\angle PBA=\angle PAB=75^\circ$이므로

$\angle P=180^\circ-(75^\circ+75^\circ)=30^\circ$

이때 $\overline{PA}=\overline{PB}=6$ cm이므로

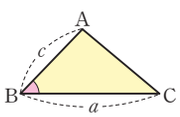
$\triangle PAB=\frac{1}{2}\times6\times6\times\sin30^\circ$

$=\frac{1}{2}\times6\times6\times\frac{1}{2}=9(\text{cm}^2)$

개념 REVIEW

$\triangle ABC$에서 두 변의 길이 a, c와 그 끼인각 $\angle B$의 크기를 알 때, $\triangle ABC$의 넓이는

➡ $\triangle ABC=\frac{1}{2}ac\sin B$ (단, $\angle B$는 예각)



13 이 문제는 원의 접선의 성질을 이용하여 각의 크기를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $\angle PAO=90^\circ$임을 이용하여 $\angle PAB$의 크기를 구한 후, $\triangle PAB$는 이등변삼각형임을 이용한다.

풀이 $\angle PAO=90^\circ$이므로

$\angle PAB=\angle PAO-\angle BAC=90^\circ-24^\circ=66^\circ$

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

즉, $\angle PBA=\angle PAB=66^\circ$이므로

$\angle x=180^\circ-(66^\circ+66^\circ)=48^\circ$

14 이 문제는 원의 접선의 성질을 이용하여 선분의 길이를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 ① $\angle OEA=90^\circ$임을 이용하여 $\overline{AE}$의 길이를 구한다.

② ($\triangle ABC$의 둘레의 길이)$=2\overline{AE}$임을 이용한다.

풀이 $\angle OEA=90^\circ$이므로 $\triangle AOE$에서

$\overline{AE}=\sqrt{7^2-3^2}=2\sqrt{10}(\text{cm})$

이때 $\overline{AE}=\overline{AD}$, $\overline{BF}=\overline{BD}$, $\overline{CF}=\overline{CE}$이므로

($\triangle ABC$의 둘레의 길이)$=\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CA}$

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

$=\overline{AB}+(\overline{BD}+\overline{CE})+\overline{CA}$

$=(\overline{AB}+\overline{BD})+(\overline{CE}+\overline{CA})$

$=\overline{AD}+\overline{AE}=2\overline{AE}$

$=2\times2\sqrt{10}=4\sqrt{10}(\text{cm})$

15 이 문제는 원이 삼각형에 내접할 때, 원의 접선의 성질을 이용하여 선분의 길이를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $\overline{BE}=x$ cm라 하고 길이가 같은 선분을 모두 찾아 $\overline{AC}$의 길이를 x를 사용한 식으로 나타낸다.

풀이 $\overline{BE}=x$ cm라 하면 $\overline{BD}=\overline{BE}=x$ cm이므로

$\overline{AF}=\overline{AD}=(7-x)$ cm, $\overline{CF}=\overline{CE}=(12-x)$ cm

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

$13=(7-x)+(12-x)$, $2x=6 \quad \therefore x=3$

따라서 $\overline{BE}$의 길이는 3 cm이다.

16 이 문제는 원이 직각삼각형에 내접할 때, 원의 접선의 성질을 이용하여 변의 길이를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $\overline{AD}=x$ cm라 하고 $\overline{AB}$, $\overline{AC}$의 길이를 x를 사용한 식으로 나타낸 후, $\triangle ABC$에서 피타고라스 정리를 이용하여 x의 값을 구한다.

풀이 $\overline{AD}=x$ cm라 하면 $\overline{AF}=\overline{AD}=x$ cm

$\overline{BD}=\overline{BE}=8$ cm, $\overline{CF}=\overline{CE}=4$ cm이므로

$\overline{AB}=(x+8)$ cm, $\overline{AC}=(x+4)$ cm

$\triangle ABC$에서 $(x+8)^2=(8+4)^2+(x+4)^2$

$x^2+16x+64=144+x^2+8x+16$

$8x=96 \quad \therefore x=12$

$\therefore \overline{AB}=\overline{AD}+\overline{BD}=12+8=20(\text{cm})$

17 이 문제는 원에 외접하는 사각형의 성질을 이용하여 문제를 해결할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 □ABCD가 원 O에 외접할 때, $\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}$임을 이용한다.

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

$2x+(3x+1)=(2x-1)+(4x-1)$

$5x+1=6x-2 \quad \therefore x=3$

18 이 문제는 원에 외접하는 사각형의 성질을 이용하여 사다리꼴의 넓이를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 □ABCD가 원 O에 외접할 때, $\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}$임을 이용하여 $\overline{AD}+\overline{BC}$의 길이를 구한 후, 이를 이용하여 사다리꼴의 넓이를 구한다.

풀이 원 O의 지름의 길이가 $6\times2=12(\text{cm})$이므로

$\overline{AB}=12$ cm

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

$\overline{AD}+\overline{BC}=12+15=27(\text{cm})$

$\therefore \square ABCD=\frac{1}{2}\times(\overline{AD}+\overline{BC})\times12$

$=\frac{1}{2}\times27\times12=162(\text{cm}^2)$

19 이 문제는 원에 외접하는 사각형의 성질을 이용하여 삼각형의 둘레의 길이를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $\overline{AE}=x$ cm라 하고, □AECD가 원 O에 외접하므로 $\overline{AE}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{CE}$임을 이용하여 $\overline{CE}$의 길이를 x를 사용한 식으로 나타낸다.

풀이 $\overline{AE}=x$ cm라 하면 □AECD에서

$\overline{DC}=\overline{AB}=12$ cm이고 $\overline{AE}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{CE}$이므로

$x+12=18+\overline{CE}$ $\therefore \overline{CE}=x-6(\text{cm})$

$\overline{BE}=\overline{BC}-\overline{CE}=\overline{AD}-\overline{CE}$

$=18-(x-6)=24-x(\text{cm})$

$\therefore$ (△ABE의 둘레의 길이)$=\overline{AB}+\overline{BE}+\overline{EA}$

$=12+(24-x)+x$

$=36(\text{cm})$

서술형 문제

p.67

1 8 cm **1-1** 24 cm

2 $(24+6\sqrt{3})$ cm **2-1** $(16+2\sqrt{15})$ cm

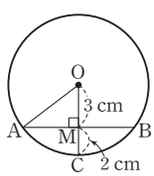
1 [1단계] 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$를 그으면

$\overline{OA}=\overline{OC}=\overline{OM}+\overline{CM}=3+2=5(\text{cm})$

[2단계] △OAM에서

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

[3단계] $\overline{AB}=2\overline{AM}=2\times4=8(\text{cm})$



1-1 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$를 그으면

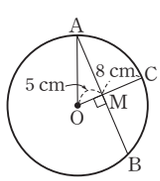
$\overline{OA}=\overline{OC}=\overline{OM}+\overline{CM}$

$=5+8=13(\text{cm})$ … ❶

△OMA에서

$\overline{AM}=\sqrt{13^2-5^2}=12(\text{cm})$ … ❷

$\therefore \overline{AB}=2\overline{AM}=2\times12=24(\text{cm})$ … ❸



채점 기준	비율
❶ $\overline{OA}$를 긋고 $\overline{OA}$의 길이 구하기	40 %
❷ $\overline{AM}$의 길이 구하기	40 %
❸ $\overline{AB}$의 길이 구하기	20 %

2 [1단계] $\overline{DE}=\overline{DA}=9$ cm

$\overline{BC}=\overline{EC}=\overline{CD}-\overline{DE}=12-9=3(\text{cm})$

[2단계] 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 C에서 $\overline{AD}$에 내린 수선의 발을 H라 하면

$\overline{AH}=\overline{BC}=3$ cm이므로

$\overline{DH}=\overline{AD}-\overline{AH}=9-3=6(\text{cm})$

△CDH에서

$\overline{CH}=\sqrt{12^2-6^2}=6\sqrt{3}(\text{cm})$

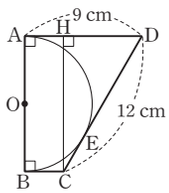
$\therefore \overline{AB}=\overline{HC}=6\sqrt{3}$ cm

[3단계] (□ABCD의 둘레의 길이)

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

$=6\sqrt{3}+3+12+9$

$=24+6\sqrt{3}(\text{cm})$



2-1 $\overline{AE}=\overline{AB}=3$ cm

$\overline{DC}=\overline{DE}=\overline{AD}-\overline{AE}=8-3=5(\text{cm})$ … ❶

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

$\overline{HC}=\overline{AB}=3$ cm이므로

$\overline{DH}=\overline{DC}-\overline{HC}=5-3=2(\text{cm})$

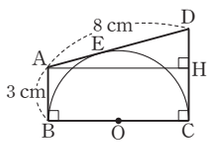
△AHD에서 $\overline{AH}=\sqrt{8^2-2^2}=2\sqrt{15}(\text{cm})$

$\therefore \overline{BC}=\overline{AH}=2\sqrt{15}$ cm … ❷

$\therefore$ (□ABCD의 둘레의 길이)$=\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CD}+\overline{DA}$

$=3+2\sqrt{15}+5+8$

$=16+2\sqrt{15}(\text{cm})$ … ❸



채점 기준	비율
❶ $\overline{DC}$의 길이 구하기	30 %
❷ $\overline{BC}$의 길이 구하기	50 %
❸ □ABCD의 둘레의 길이 구하기	20 %

교과서 쏙 역량 문제

p.68

문제 36π cm^2

문제 한 원에서 길이가 같은 현들은 원의 중심으로부터 같은 거리에 있다. 이때 한 점으로부터 일정한 거리에 있는 점들의 모임은 원이므로 현 AB를 원을 따라 한 바퀴 돌렸을 때 현이 지나가지 않는 부분은 원 모양이 된다.

오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에서 현 AB에 내린 수선의 발을 M이라 하면

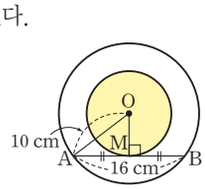
$\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times16=8(\text{cm})$

$\overline{OA}$를 그으면 $\overline{OA}=10$ cm이므로

△OAM에서 $\overline{OM}=\sqrt{10^2-8^2}=6(\text{cm})$

따라서 현이 지나가지 않는 부분은 색칠한 부분이므로 그 넓이는

$\pi\times6^2=36\pi(\text{cm}^2)$



4 원주각

01 원주각의 성질

개념 확인 & 한번 더 p.70

1 (1) 50° (2) 20° (3) 90° (4) 240°

1-1 (1) 25° (2) 140° (3) 150° (4) 70°

1 (1) $\angle x=\frac{1}{2}\angle AOB=\frac{1}{2}\times 100^\circ=50^\circ$

(2) $\angle x=\frac{1}{2}\angle AOB=\frac{1}{2}\times 40^\circ=20^\circ$

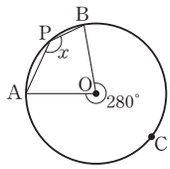
(3) $\angle x=2\angle APB=2\times 45^\circ=90^\circ$

(4) $\angle x=2\angle APB=2\times 120^\circ=240^\circ$

1-1 (1) $\angle x=\frac{1}{2}\angle AOB=\frac{1}{2}\times 50^\circ=25^\circ$

(2) $\overset{\frown}{ACB}$에 대한 중심각의 크기는 280°이므로

$\angle x=\frac{1}{2}\times 280^\circ=140^\circ$



(3) $\angle x=2\angle APB=2\times 75^\circ=150^\circ$

(4) $\angle x=2\angle APB=2\times 35^\circ=70^\circ$

개념 유형 p.71

1 ④ **1-1** ③ **1-2** 45°

2 (1) 140° (2) 70° **2-1** ⑤ **2-2** ①

1 $\overset{\frown}{AQB}$에 대한 중심각의 크기는 160°이므로

$\angle x=\frac{1}{2}\times 160^\circ=80^\circ$

$\overset{\frown}{APB}$에 대한 중심각의 크기는 360°−160°=200°이므로

$\angle y=\frac{1}{2}\times 200^\circ=100^\circ$

$\therefore \angle y-\angle x=100^\circ-80^\circ=20^\circ$

1-1 $\angle x=2\times 70^\circ=140^\circ$

$\overset{\frown}{AQB}$에 대한 중심각의 크기는 360°−140°=220°이므로

$\angle y=\frac{1}{2}\times 220^\circ=110^\circ$

$\therefore \angle x-\angle y=140^\circ-110^\circ=30^\circ$

1-2 $\angle AOB=2\angle APB=2\times 45^\circ=90^\circ$

△OAB는 $\overline{OA}=\overline{OB}$인 이등변삼각형이므로

$\angle x=\frac{1}{2}\times(180^\circ-90^\circ)=45^\circ$

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

$\angle AOB=360^\circ-(90^\circ+40^\circ+90^\circ)=140^\circ$

(2) $\angle ACB=\frac{1}{2}\angle AOB=\frac{1}{2}\times 140^\circ=70^\circ$

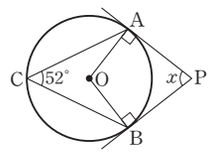
2-1 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$, $\overline{OB}$를 그으면

$\angle AOB=2\angle ACB=2\times 52^\circ=104^\circ$

$\angle PAO=\angle PBO=90^\circ$이므로

□AOBP에서

$\angle x=360^\circ-(90^\circ+104^\circ+90^\circ)=76^\circ$



2-2 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$, $\overline{OB}$를 긋고 점 D를 정하면

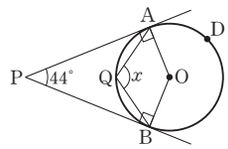
$\angle PAO=\angle PBO=90^\circ$이므로

□APBO에서

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

이때 $\overset{\frown}{ADB}$에 대한 중심각의 크기는 360°−136°=224°이므로

$\angle x=\frac{1}{2}\times 224^\circ=112^\circ$



개념 확인 & 한번 더 p.72

1 (1) 35° (2) 20°

1-1 (1) 53° (2) 48°

2 (1) 90° (2) 70°

2-1 (1) 55° (2) 25°

1 (1) $\angle x=\angle BAC=35^\circ$

(2) $\angle x=\angle ACB=20^\circ$

1-1 (1) $\angle x=\angle BDC=53^\circ$

(2) $\angle x=\angle DAC=48^\circ$

2 (1) $\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로 $\angle x=90^\circ$

(2) $\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로 $\angle ACB=90^\circ$

따라서 △ABC에서

$\angle x=180^\circ-(90^\circ+20^\circ)=70^\circ$

2-1 (1) $\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로 $\angle ACB=90^\circ$

따라서 △ABC에서

$\angle x=180^\circ-(35^\circ+90^\circ)=55^\circ$

(2) $\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로 $\angle ACB=90^\circ$

따라서 △ABC에서

$\angle x=180^\circ-(65^\circ+90^\circ)=25^\circ$

개념 유형 p.73

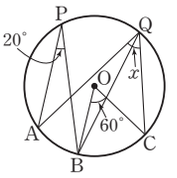
3 ④ **3-1** $\angle x=45^\circ$, $\angle y=35^\circ$ **3-2** ③

4 ② **4-1** ④ **4-2** ③

3 $\angle ACB=\angle ADB=35^\circ$이므로 $\triangle PBC$에서
$35^\circ+\angle x=110^\circ$ $\therefore\ \angle x=75^\circ$

3-1 $\angle x=\angle ADB=45^\circ$
$\triangle PBC$에서 $\angle y+45^\circ=80^\circ$
$\therefore\ \angle y=35^\circ$

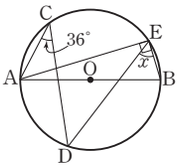
3-2 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BQ}$를 그으면
$\angle AQB=\angle APB=20^\circ$
$\angle BQC=\frac{1}{2}\angle BOC$
$=\frac{1}{2}\times 60^\circ=30^\circ$
$\therefore\ \angle x=20^\circ+30^\circ=50^\circ$



4 $\angle x=\angle CDB=43^\circ$
$\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로 $\angle ACB=90^\circ$
$\triangle ACB$에서 $\angle y=180^\circ-(43^\circ+90^\circ)=47^\circ$
$\therefore\ \angle y-\angle x=47^\circ-43^\circ=4^\circ$

4-1 $\angle ABC=\angle ADC=58^\circ$
$\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로 $\angle ACB=90^\circ$
따라서 $\triangle ABC$에서
$\angle x=180^\circ-(58^\circ+90^\circ)=32^\circ$

4-2 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AE}$를 그으면
$\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로
$\angle AEB=90^\circ$
이때 $\angle AED=\angle ACD=36^\circ$이므로
$\angle x=\angle AEB-\angle AED$
$=90^\circ-36^\circ=54^\circ$



개념 확인 & 한번 더 p.74

1 (1) 40 (2) 7
1-1 (1) 30 (2) 9
2 (1) 30 (2) 6
2-1 (1) 10 (2) 72

1 (1) $\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{CD}$이므로 $\angle CQD=\angle APB=40^\circ$
$\therefore\ x=40$
(2) $\angle APB=\angle BPC$이므로 $\overset{\frown}{BC}=\overset{\frown}{AB}=7$ cm
$\therefore\ x=7$

1-1 (1) $\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{CD}$이므로 $\angle CQD=\angle APB=30^\circ$
$\therefore\ x=30$
(2) $\angle APB=\angle CQD$이므로 $\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{CD}=9$ cm
$\therefore\ x=9$

2 (1) $\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{CD}=\angle APB:\angle CQD$이므로
$3:6=15^\circ:x^\circ$ $\therefore\ x=30$
(2) $\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{BC}=\angle APB:\angle BPC$이므로
$9:x=60^\circ:40^\circ$ $\therefore\ x=6$

2-1 (1) $\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{BC}=\angle APB:\angle BPC$이므로
$4:x=20^\circ:50^\circ$ $\therefore\ x=10$
(2) $\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{BC}=\angle APB:\angle BQC$이므로
$6:18=24^\circ:x^\circ$ $\therefore\ x=72$

개념 유형 p.75

5 ④ **5-1** 66° **5-2** ④
6 ③ **6-1** 60° **6-2** ③

5 $\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{CD}$이므로 $\angle DBC=\angle ACB=28^\circ$
따라서 $\triangle PBC$에서
$\angle x=28^\circ+28^\circ=56^\circ$

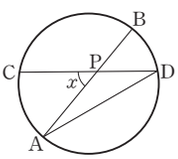
5-1 $\overset{\frown}{BC}=\overset{\frown}{CD}$이므로 $\angle CBD=\angle BAC=32^\circ$
따라서 $\triangle ABC$에서
$\angle x=180^\circ-(32^\circ+50^\circ+32^\circ)=66^\circ$

5-2 $\triangle PAC$에서 $\angle PAC+25^\circ=55^\circ$
$\therefore\ \angle PAC=30^\circ$
$\overset{\frown}{BC}:\overset{\frown}{AD}=\angle BAC:\angle ACD$이므로
$12:\overset{\frown}{AD}=30^\circ:25^\circ$ $\therefore\ \overset{\frown}{AD}=10(\text{cm})$

6 $\angle ACB:\angle BAC:\angle ABC=\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{BC}:\overset{\frown}{CA}=3:4:5$이므로
$\angle x=180^\circ\times\frac{3}{3+4+5}=45^\circ$
참고 $\overset{\frown}{AB}$, $\overset{\frown}{BC}$, $\overset{\frown}{CA}$에 대한 중심각의 크기의 합이 360°이므로 원주각의 크기의 합은 $\frac{1}{2}\times 360^\circ=180^\circ$이다.
즉, 한 원에서 모든 호에 대한 원주각의 크기의 합은 180°이다.

6-1 $\angle ACB:\angle BAC:\angle ABC=\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{BC}:\overset{\frown}{CA}=4:3:2$이므로
$\angle x=180^\circ\times\frac{3}{4+3+2}=60^\circ$

6-2 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}$를 그으면
$\overset{\frown}{AC}$의 길이가 원의 둘레의 길이의 $\frac{1}{6}$이므로
$\angle ADC=180^\circ\times\frac{1}{6}=30^\circ$
$\overset{\frown}{BD}$의 길이가 원의 둘레의 길이의 $\frac{1}{9}$이므로
$\angle BAD=180^\circ\times\frac{1}{9}=20^\circ$



따라서 △PAD에서
$\angle x=20^\circ+30^\circ=50^\circ$

참고 $\overset{\frown}{AB}$의 길이가 원의 둘레의 길이의 $\frac{1}{n}$이면
➡ $\overset{\frown}{AB}$에 대한 원주각의 크기는 $180^\circ\times\frac{1}{n}$

계산력 집중연습 p.76

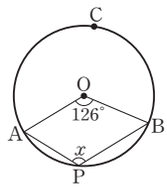
1 (1) 54° (2) 36° (3) 200° (4) 117°
2 (1) $\angle x=43^\circ$, $\angle y=58^\circ$ (2) $\angle x=40^\circ$, $\angle y=96^\circ$
(3) $\angle x=24^\circ$, $\angle y=48^\circ$ (4) $\angle x=32^\circ$, $\angle y=43^\circ$
3 (1) 39° (2) 58° (3) 65° (4) 26°
4 (1) 11 (2) 44 (3) 16 (4) 20

1 (1) $\angle x=\frac{1}{2}\angle AOB=\frac{1}{2}\times108^\circ=54^\circ$

(2) $\angle x=\frac{1}{2}\angle AOB=\frac{1}{2}\times72^\circ=36^\circ$

(3) $\angle x=2\angle APB=2\times100^\circ=200^\circ$

(4) 오른쪽 그림과 같이 점 C를 정하면
$\overset{\frown}{ACB}$에 대한 중심각의 크기는
$360^\circ-126^\circ=234^\circ$이므로
$\angle x=\frac{1}{2}\times234^\circ=117^\circ$



2 (1) $\angle x=\angle BDC=43^\circ$
$\angle y=\angle ABD=58^\circ$

(2) $\angle x=\angle ADB=40^\circ$
△PBC에서 $\angle y=56^\circ+40^\circ=96^\circ$

(3) $\angle x=\angle ACB=24^\circ$
$\angle y=2\angle ACB=2\times24^\circ=48^\circ$

(4) $\angle x=2\angle BDC=2\times16^\circ=32^\circ$
$\angle y=\frac{1}{2}\angle AOC=\frac{1}{2}\times(54^\circ+32^\circ)=43^\circ$

3 (1) $\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로 $\angle ACB=90^\circ$
따라서 △ABC에서
$\angle x=180^\circ-(90^\circ+51^\circ)=39^\circ$

(2) $\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로 $\angle ACB=90^\circ$
$\therefore\ \angle x=\angle ACB-\angle ACO=90^\circ-32^\circ=58^\circ$

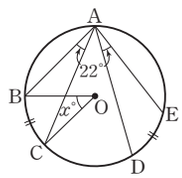
(3) $\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로 $\angle ACB=90^\circ$
△ACB에서 $\angle BAC=180^\circ-(90^\circ+25^\circ)=65^\circ$
$\therefore\ \angle x=\angle BAC=65^\circ$

(4) $\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로 $\angle ACB=90^\circ$
△ABC에서 $\angle ABC=180^\circ-(90^\circ+64^\circ)=26^\circ$
△OBC에서 $\overline{OB}=\overline{OC}$이므로
$\angle x=\angle OBC=26^\circ$

다른 풀이 $\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로 $\angle ACB=90^\circ$
△AOC에서 $\overline{OA}=\overline{OC}$이므로
$\angle ACO=\angle CAO=64^\circ$
$\therefore\ \angle x=\angle ACB-\angle ACO=90^\circ-64^\circ=26^\circ$

4 (1) $\angle APB=\angle CQD$이므로 $\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{CD}=11$ cm
$\therefore\ x=11$

(2) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AB}$, $\overline{AC}$를 그으면
$\overset{\frown}{BC}=\overset{\frown}{DE}$이므로
$\angle BAC=\angle DAE=22^\circ$
$\therefore\ \angle BOC=2\angle BAC$
$=2\times22^\circ=44^\circ$
$\therefore\ x=44$



(3) △PAC에서 $\angle PAC+20^\circ=60^\circ$
$\therefore\ \angle PAC=40^\circ$
$\overset{\frown}{AD}:\overset{\frown}{BC}=\angle ACD:\angle BAC$이므로
$8:x=20^\circ:40^\circ$ $\therefore\ x=16$

(4) △PBD에서 $\angle PBD+30^\circ=80^\circ$
$\therefore\ \angle PBD=50^\circ$
$\overset{\frown}{AD}:\overset{\frown}{BC}=\angle ABD:\angle BDC$이므로
$x:12=50^\circ:30^\circ$ $\therefore\ x=20$

핵심문제 익히기 p.77

1 ③ **2** ③ **3** 62° **4** ④ **5** 70°
6 26 cm **7** ⑤

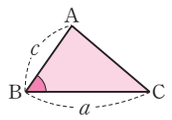
1 이 문제는 원주각과 중심각의 크기 사이의 관계를 이용하여 각의 크기를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.
이렇게 풀어요 △OBC는 이등변삼각형임을 이용하여 $\angle BOC$의 크기를 구한 후, (원주각의 크기)$=\frac{1}{2}\times$(중심각의 크기)임을 이용하여 $\angle x$의 크기를 구한다.
풀이 △OBC에서 $\overline{OB}=\overline{OC}$이므로
$\angle OCB=\angle OBC=40^\circ$
$\angle BOC=180^\circ-(40^\circ+40^\circ)=100^\circ$
$\therefore\ \angle x=\frac{1}{2}\angle BOC=\frac{1}{2}\times100^\circ=50^\circ$

2 이 문제는 원주각과 중심각의 크기 사이의 관계를 이용하여 삼각형의 넓이를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.
이렇게 풀어요 (중심각의 크기)$=2\times$(원주각의 크기)임을 이용하여 $\angle AOB$의 크기를 구한 후, 삼각비를 이용하여 △OAB의 넓이를 구한다.
풀이 $\angle AOB=2\angle APB=2\times30^\circ=60^\circ$
이때 $\overline{OA}=\overline{OB}=8$ cm이므로
$\triangle OAB=\frac{1}{2}\times8\times8\times\sin60^\circ$
$=\frac{1}{2}\times8\times8\times\frac{\sqrt{3}}{2}=16\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

개념 REVIEW

△ABC에서 두 변의 길이 a, c와 그 끼인각 ∠B의 크기를 알 때, △ABC의 넓이는

➡ $\triangle ABC=\frac{1}{2}ac\sin B$ (단, ∠B는 예각)



3 이 문제는 원의 접선의 성질과 원주각과 중심각의 크기 사이의 관계를 이용하여 각의 크기를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 원의 접선은 그 접점을 지나는 반지름에 수직임을 이용하여 ∠AOB의 크기를 구한 후, (원주각의 크기)$=\frac{1}{2}\times$(중심각의 크기)임을 이용하여 $\angle x$의 크기를 구한다.

풀이 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$, $\overline{OB}$를 그으면

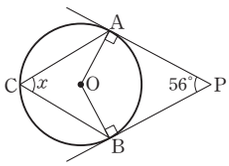
∠PAO=∠PBO=90°이므로

□AOBP에서

$\angle AOB=360^\circ-(90^\circ+56^\circ+90^\circ)$

$=124^\circ$

$\therefore \angle x=\frac{1}{2}\angle AOB=\frac{1}{2}\times 124^\circ=62^\circ$



4 이 문제는 한 호에 대한 원주각의 성질을 이용하여 각의 크기를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $\overline{QB}$를 긋고 원에서 한 호에 대한 원주각의 크기는 모두 같음을 이용한다.

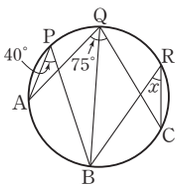
풀이 오른쪽 그림과 같이 $\overline{QB}$를 그으면

∠AQB=∠APB=40°

$\therefore \angle x=\angle BQC$

$=\angle AQC-\angle AQB$

$=75^\circ-40^\circ=35^\circ$



5 이 문제는 반원에 대한 원주각의 성질과 한 호에 대한 원주각의 성질을 이용하여 각의 크기를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 다음을 이용하여 각의 크기를 구한다.

① 반원에 대한 원주각의 크기는 90°이다.

② 원에서 한 호에 대한 원주각의 크기는 모두 같다.

풀이 $\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로 ∠ACB=90°

∠DCB=∠DAB=20°

$\therefore \angle x=\angle ACB-\angle DCB$

$=90^\circ-20^\circ=70^\circ$

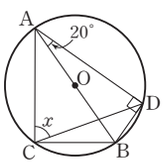
다른 풀이 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$를 그으면

$\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로 ∠ADB=90°

△ABD에서

$\angle ABD=180^\circ-(20^\circ+90^\circ)=70^\circ$

$\therefore \angle x=\angle ABD=70^\circ$



6 이 문제는 반원에 대한 원주각의 성질과 원주각의 크기와 호의 길이 사이의 관계를 이용하여 호의 길이를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $\overline{AC}$를 긋고 ∠CAB의 크기를 먼저 구한 후, 호의 길이는 그 호에 대한 원주각의 크기에 정비례함을 이용하여 $\overset{\frown}{CB}$의 길이를 구한다.

풀이 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면 $\overline{CD}$가 원 O의 지름이므로

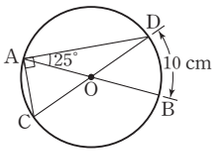
∠CAD=90°

$\therefore \angle CAB=\angle CAD-\angle BAD$

$=90^\circ-25^\circ=65^\circ$

$\overset{\frown}{CB}:\overset{\frown}{BD}=\angle CAB:\angle BAD$이므로

$\overset{\frown}{CB}:10=65^\circ:25^\circ$ $\therefore \overset{\frown}{CB}=26(\text{cm})$



7 이 문제는 호의 길이의 비가 주어질 때, 원주각의 크기와 호의 길이 사이의 관계를 이용하여 각의 크기를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $\overset{\frown}{AB}$의 길이가 원의 둘레의 길이의 $\frac{1}{n}$이면 $\overset{\frown}{AB}$에 대한 원주각의 크기는 $180^\circ\times\frac{1}{n}$임을 이용한다.

풀이 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BC}$를 그으면

$\overset{\frown}{AB}$의 길이가 원의 둘레의 길이의 $\frac{1}{12}$이므로

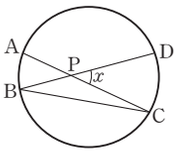
$\angle ACB=180^\circ\times\frac{1}{12}=15^\circ$

이때 $\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{CD}=\angle ACB:\angle CBD$이므로

3 : 5=15° : ∠CBD $\therefore \angle CBD=25^\circ$

따라서 △PBC에서

$\angle x=25^\circ+15^\circ=40^\circ$



02 원주각의 활용

개념 확인 & 한번 더 p.78

1 (1) × (2) ○

1-1 (1) ○ (2) ×

2 58°

2-1 42°

1 (1) ∠BAC≠∠BDC이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있지 않다.

(2) ∠DAC=∠DBC이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.

1-1 (1) ∠BAC=∠BDC이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.

(2) $\angle BAC=180^\circ-(90^\circ+35^\circ)=55^\circ$

즉, ∠BAC≠∠BDC이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있지 않다.

2 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있으려면

$\angle x=\angle ACD=58^\circ$

2-1 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있으려면

$\angle x=\angle ACB=42^\circ$

개념 유형

p.79

1 ④ **1-1** ② **2** ④ **2-1** ② **2-2** 45°

1 ① $\angle BAC=\angle BDC$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.
② $\angle ABD=\angle ACD$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.
③ $\angle ADB=\angle ACB$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.
④ $\angle ABD\neq\angle ACD$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있지 않다.
⑤ $\angle BAC=115^\circ-50^\circ=65^\circ$
즉, $\angle BAC=\angle BDC$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.
따라서 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있지 않은 것은 ④이다.

1-1 ㄱ. $\angle BAC=\angle BDC$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.
ㄴ. $\angle ADB\neq\angle ACB$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있지 않다.
ㄷ. $\angle BAC$와 $\angle BDC$의 크기가 같은지 알 수 없으므로 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있다고 할 수 없다.
ㄹ. $\triangle DBC$에서 $\angle BDC=180^\circ-(50^\circ+60^\circ)=70^\circ$
즉, $\angle BAC=\angle BDC$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.
따라서 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있는 것은 ㄱ, ㄹ이다.

2 $\triangle DEC$에서 $\angle EDC=180^\circ-(75^\circ+40^\circ)=65^\circ$
네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있으려면
$\angle x=\angle BDC=65^\circ$
다른 풀이 $\angle BEC=180^\circ-75^\circ=105^\circ$
이때 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있으려면
$\angle ABD=\angle ACD=40^\circ$이어야 하므로
$\angle x+40^\circ=105^\circ$
$\therefore \angle x=65^\circ$

2-1 $\triangle ABC$에서 $\angle ACB=180^\circ-(72^\circ+80^\circ)=28^\circ$
네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있으려면
$\angle x=\angle ACB=28^\circ$

2-2 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있으므로
$\angle DBC=\angle DAC=70^\circ$
따라서 $\triangle DEB$에서
$\angle x+25^\circ=70^\circ$
$\therefore \angle x=45^\circ$

개념 확인 & 한번 더

p.80 ~ 81

1 (1) $\angle x=80^\circ$, $\angle y=115^\circ$ (2) $\angle x=85^\circ$, $\angle y=95^\circ$
1-1 (1) $\angle x=90^\circ$, $\angle y=105^\circ$ (2) $\angle x=79^\circ$, $\angle y=101^\circ$
2 (1) 70° (2) 45°
2-1 (1) 110° (2) 130°
3 (1) ○ (2) ×
3-1 (1) × (2) ○
4 (1) 110° (2) 106°
4-1 (1) 78° (2) 55°

1 (1) □ABCD가 원에 내접하므로
$\angle x+100^\circ=180^\circ$ $\therefore \angle x=80^\circ$
$65^\circ+\angle y=180^\circ$ $\therefore \angle y=115^\circ$
(2) $\triangle BCD$에서 $\angle y=180^\circ-(30^\circ+55^\circ)=95^\circ$
□ABCD가 원에 내접하므로
$\angle x+95^\circ=180^\circ$ $\therefore \angle x=85^\circ$

1-1 (1) □ABCD가 원에 내접하므로
$90^\circ+\angle x=180^\circ$ $\therefore \angle x=90^\circ$
$75^\circ+\angle y=180^\circ$ $\therefore \angle y=105^\circ$
(2) $\triangle ABC$에서 $\angle x=180^\circ-(48^\circ+53^\circ)=79^\circ$
□ABCD가 원에 내접하므로
$79^\circ+\angle y=180^\circ$ $\therefore \angle y=101^\circ$

2 (1) □ABCD가 원에 내접하므로
$\angle x=\angle D=70^\circ$
(2) □ABCD가 원에 내접하므로
$60^\circ+\angle x=\angle DCE=105^\circ$ $\therefore \angle x=45^\circ$

2-1 (1) □ABCD가 원에 내접하므로
$\angle x=\angle DCE=110^\circ$
(2) $\triangle ACD$에서 $\angle ADC=180^\circ-(22^\circ+28^\circ)=130^\circ$
□ABCD가 원에 내접하므로
$\angle x=\angle ADC=130^\circ$

3 (1) $\angle A+\angle C=180^\circ$이므로 □ABCD가 원에 내접한다.
(2) $\angle A\neq\angle DCE$이므로 □ABCD가 원에 내접하지 않는다.

3-1 (1) $\angle B+\angle D\neq180^\circ$이므로 □ABCD가 원에 내접하지 않는다.
(2) $\angle B=\angle EDC$이므로 □ABCD가 원에 내접한다.

4 (1) □ABCD가 원에 내접하려면
$\angle x+70^\circ=180^\circ$이어야 하므로 $\angle x=110^\circ$
(2) □ABCD가 원에 내접하려면
$\angle x=\angle A$이어야 하므로 $\angle x=106^\circ$

4-1 (1) △ABC에서 $\angle B=180^\circ-(35^\circ+43^\circ)=102^\circ$
이때 □ABCD가 원에 내접하려면
$102^\circ+\angle x=180^\circ$이어야 하므로 $\angle x=78^\circ$
(2) $\angle ABC=180^\circ-\angle ABE=180^\circ-125^\circ=55^\circ$
이때 □ABCD가 원에 내접하려면
$\angle x=\angle ABC$이어야 하므로 $\angle x=55^\circ$

개념 유형

p.82 ~ 83

3 ⑤	**3-1** 30°	**3-2** ④
4 ④	**4-1** ①	**4-2** 85°
5 ②	**5-1** ⑤	**5-2** ②
6 ①, ②	**6-1** ㄱ, ㄹ	

3 □ABCD가 원 O에 내접하므로
$\angle ABC+130^\circ=180^\circ$ ∴ $\angle ABC=50^\circ$
이때 $\overline{BC}$가 원 O의 지름이므로 $\angle BAC=90^\circ$
따라서 △ABC에서
$\angle x=180^\circ-(90^\circ+50^\circ)=40^\circ$

3-1 $\overline{BC}$가 원 O의 지름이므로 $\angle BAC=90^\circ$
△ABC에서 $\angle x=180^\circ-(90^\circ+15^\circ)=75^\circ$
이때 □ABCD가 원 O에 내접하므로
$75^\circ+\angle y=180^\circ$ ∴ $\angle y=105^\circ$
∴ $\angle y-\angle x=105^\circ-75^\circ=30^\circ$

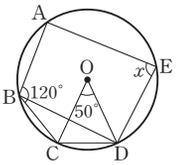
3-2 △ACD에서 $\overline{AC}=\overline{AD}$이므로
$\angle ADC=\frac{1}{2}\times(180^\circ-30^\circ)=75^\circ$
이때 □ABCD가 원에 내접하므로
$\angle x+75^\circ=180^\circ$ ∴ $\angle x=105^\circ$

4 □ABCD가 원에 내접하므로 $\angle BAD=\angle DCE=85^\circ$
∴ $\angle DAC=\angle BAD-\angle BAC=85^\circ-45^\circ=40^\circ$
∴ $\angle x=\angle DAC=40^\circ$

4-1 □ABCD가 원에 내접하므로
$40^\circ+\angle x=\angle ABE=105^\circ$ ∴ $\angle x=65^\circ$
또, $\angle ACB=\angle ADB=40^\circ$이므로
$\angle y+(40^\circ+55^\circ)=180^\circ$ ∴ $\angle y=85^\circ$
∴ $\angle y-\angle x=85^\circ-65^\circ=20^\circ$

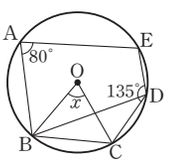
4-2 △APD에서 $\angle DAP=180^\circ-(70^\circ+25^\circ)=85^\circ$
이때 □ABCD가 원에 내접하므로 $\angle x=\angle DAB=85^\circ$
다른 풀이 □ABCD가 원에 내접하므로
$\angle CBP=\angle ADC=70^\circ$
따라서 △BPC에서
$\angle x=180^\circ-(70^\circ+25^\circ)=85^\circ$

5 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$를 그으면



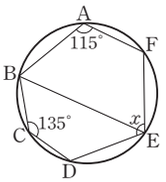
$\angle CBD=\frac{1}{2}\angle COD=\frac{1}{2}\times50^\circ=25^\circ$
∴ $\angle ABD=\angle ABC-\angle CBD$
$=120^\circ-25^\circ=95^\circ$
이때 □ABDE가 원 O에 내접하므로
$95^\circ+\angle x=180^\circ$ ∴ $\angle x=85^\circ$

5-1 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$를 그으면



□ABDE가 원 O에 내접하므로
$80^\circ+\angle BDE=180^\circ$
∴ $\angle BDE=100^\circ$
$\angle BDC=\angle CDE-\angle BDE$
$=135^\circ-100^\circ=35^\circ$
∴ $\angle x=2\angle BDC=2\times35^\circ=70^\circ$

5-2 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BE}$를 그으면



□ABEF가 원에 내접하므로
$115^\circ+\angle BEF=180^\circ$
∴ $\angle BEF=65^\circ$
또, □BCDE가 원에 내접하므로
$135^\circ+\angle BED=180^\circ$
∴ $\angle BED=45^\circ$
∴ $\angle x=\angle BED+\angle BEF$
$=45^\circ+65^\circ=110^\circ$

6 ① 직사각형은 한 쌍의 대각의 크기의 합이 180°이므로 □ABCD는 원에 내접한다.
② $\angle A=\angle DCE$이므로 □ABCD는 원에 내접한다.
③ △ACD에서 $\angle D=180^\circ-(35^\circ+52^\circ)=93^\circ$
즉, $\angle B+\angle D\neq180^\circ$이므로 □ABCD는 원에 내접하지 않는다.
④ $\angle BAD=180^\circ-83^\circ=97^\circ$
즉, $\angle BAD\neq\angle DCE$이므로 □ABCD는 원에 내접하지 않는다.
⑤ $\angle ABD=102^\circ-60^\circ=42^\circ$
즉, $\angle ABD\neq\angle ACD$이므로 □ABCD는 원에 내접하지 않는다.
따라서 □ABCD가 원에 내접하는 것은 ①, ②이다.

6-1 ㄱ. $\angle BAC=\angle BDC$이므로 □ABCD는 원에 내접한다.
ㄴ. $\angle B+\angle D\neq180^\circ$이므로 □ABCD는 원에 내접하지 않는다.
ㄷ. $\angle A\neq\angle DCE$이므로 □ABCD는 원에 내접하지 않는다.
ㄹ. △DEC에서 $\angle D=180^\circ-(35^\circ+70^\circ)=75^\circ$
즉, $\angle ABC+\angle D=180^\circ$이므로 □ABCD는 원에 내접한다.
따라서 □ABCD가 원에 내접하는 것은 ㄱ, ㄹ이다.

개념 확인 & 한번 더

p.84

1 (1) 55° (2) 72°

1-1 (1) 37° (2) 63°

2 30°

2-1 65°

1 (1) $\angle x=\angle CAT=55^\circ$

(2) $\triangle ABC$에서 $\angle ABC=180^\circ-(68^\circ+40^\circ)=72^\circ$

$\therefore \angle x=\angle ABC=72^\circ$

1-1 (1) $\angle x=\angle BCA=37^\circ$

(2) $\angle BCA=\angle BAT=75^\circ$이므로 $\triangle ABC$에서

$\angle x=180^\circ-(42^\circ+75^\circ)=63^\circ$

2 $\angle BCA=\angle BAT=\angle x$

$\overline{BC}$가 원 O의 지름이므로 $\angle CAB=90^\circ$

따라서 $\triangle ABC$에서

$\angle x+90^\circ+60^\circ=180^\circ$ $\therefore \angle x=30^\circ$

2-1 $\angle CBA=\angle CAT=\angle x$

$\overline{BC}$가 원 O의 지름이므로 $\angle CAB=90^\circ$

따라서 $\triangle ABC$에서

$\angle x+90^\circ+25^\circ=180^\circ$ $\therefore \angle x=65^\circ$

개념 유형

p.85 ~ 87

7 ⑤ **7-1** ④ **7-2** 67°

8 $\angle x=20^\circ$, $\angle y=50^\circ$

8-1 ② **8-2** ①

9 ④ **9-1** ① **9-2** 45°

10 ④ **10-1** ③ **10-2** 53°

11 (1) 60° (2) 60° (3) 60° (4) $\overline{CD}$

11-1 $\angle x=54^\circ$, $\angle y=72^\circ$

11-2 $\angle x=65^\circ$, $\angle y=65^\circ$

7 $\angle BCA=\angle BAT=64^\circ$

$\therefore \angle x=2\angle BCA=2\times64^\circ=128^\circ$

7-1 $\angle x=\frac{1}{2}\angle AOB=\frac{1}{2}\times104^\circ=52^\circ$

$\angle y=\angle x=52^\circ$

$\therefore \angle x+\angle y=52^\circ+52^\circ=104^\circ$

7-2 $\angle CBA=\angle CAT=46^\circ$

이때 $\triangle BCA$에서 $\overline{BA}=\overline{BC}$이므로

$\angle BCA=\frac{1}{2}\times(180^\circ-46^\circ)=67^\circ$

$\therefore \angle x=\angle BCA=67^\circ$

8 $\angle CBA=\angle CAT=70^\circ$

$\overline{BC}$가 원 O의 지름이므로 $\angle CAB=90^\circ$

$\triangle ABC$에서 $\angle x=180^\circ-(90^\circ+70^\circ)=20^\circ$

$\triangle CAP$에서 $20^\circ+\angle y=70^\circ$ $\therefore \angle y=50^\circ$

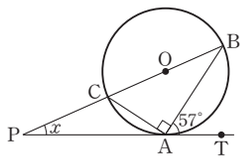
8-1 $\angle CBA=\angle CAP=\angle x$

$\overline{BC}$가 원 O의 지름이므로 $\angle CAB=90^\circ$

$\triangle BPA$에서 $\angle x+40^\circ+(\angle x+90^\circ)=180^\circ$

$2\angle x=50^\circ$ $\therefore \angle x=25^\circ$

8-2 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면



$\angle BCA=\angle BAT=57^\circ$

$\overline{BC}$가 원 O의 지름이므로

$\angle CAB=90^\circ$

$\triangle ABC$에서

$\angle ABC=180^\circ-(57^\circ+90^\circ)=33^\circ$

따라서 $\triangle PAB$에서

$33^\circ+\angle x=57^\circ$ $\therefore \angle x=24^\circ$

9 $\angle BDA=\angle BAT=\angle x$

□ABCD가 원에 내접하므로

$105^\circ+\angle DAB=180^\circ$ $\therefore \angle DAB=75^\circ$

따라서 $\triangle ABD$에서

$\angle x+50^\circ+75^\circ=180^\circ$ $\therefore \angle x=55^\circ$

9-1 $\angle BDA=\angle BAT=67^\circ$

$\triangle BDA$에서 $\overline{BA}=\overline{BD}$이므로

$\angle BAD=\angle BDA=67^\circ$

이때 □ABCD가 원에 내접하므로

$\angle x+67^\circ=180^\circ$ $\therefore \angle x=113^\circ$

9-2 $\angle BCP=\angle BAC=35^\circ$

□ABCD가 원에 내접하므로

$\angle ABC+100^\circ=180^\circ$ $\therefore \angle ABC=80^\circ$

따라서 $\triangle BPC$에서

$\angle x+35^\circ=80^\circ$ $\therefore \angle x=45^\circ$

10 $\triangle PBA$는 $\overline{PA}=\overline{PB}$인 이등변삼각형이므로

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

이때 $\angle CBA=\angle CAD=64^\circ$이므로

$\angle x=180^\circ-(60^\circ+64^\circ)=56^\circ$

10-1 $\angle CAB=\angle CBE=45^\circ$이므로

$\angle PAB=180^\circ-(83^\circ+45^\circ)=52^\circ$

이때 $\triangle PBA$는 $\overline{PA}=\overline{PB}$인 이등변삼각형이므로

$\angle PAB=\angle PBA=52^\circ$

$\therefore \angle x=180^\circ-(52^\circ+52^\circ)=76^\circ$

10-2 △ADF는 $\overline{AD}=\overline{AF}$인 이등변삼각형이므로

$\angle AFD=\frac{1}{2}\times(180^\circ-56^\circ)=62^\circ$

이때 $\angle CFE=\angle FDE=65^\circ$이므로

$\angle x=180^\circ-(62^\circ+65^\circ)=53^\circ$

11 (1) $\angle ATP=\angle ABT=60^\circ$

(2) $\angle CTQ=\angle ATP=60^\circ$ (맞꼭지각)

(3) $\angle CDT=\angle CTQ=60^\circ$

(4) $\angle ABT=\angle CDT=60^\circ$

즉, 엇각의 크기가 같으므로 $\overline{AB}/\!/\overline{CD}$

11-1 $\angle BTQ=\angle BAT=54^\circ$

이때 $\angle DTP=\angle BTQ=54^\circ$ (맞꼭지각)이므로

$\angle x=\angle DTP=54^\circ$

$\angle ATP=\angle ABT=72^\circ$

$\angle CTQ=\angle ATP=72^\circ$ (맞꼭지각)이므로

$\angle y=\angle CTQ=72^\circ$

11-2 $\angle y=\angle DCT=65^\circ$

$\angle x=\angle ATP=65^\circ$

계산력 집중연습

p.88

1 (1) $\angle x=102^\circ$, $\angle y=87^\circ$ (2) $\angle x=105^\circ$, $\angle y=75^\circ$

(3) $\angle x=59^\circ$, $\angle y=65^\circ$ (4) $\angle x=70^\circ$, $\angle y=140^\circ$

2 (1) 87° (2) 123° (3) 62° (4) 72°

3 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) ×

4 (1) 42° (2) 35° (3) 51° (4) 61°

1 (1) □ABCD가 원에 내접하므로

$\angle x+78^\circ=180^\circ$ ∴ $\angle x=102^\circ$

$\angle y+93^\circ=180^\circ$ ∴ $\angle y=87^\circ$

(2) △ABC에서 $\angle x=180^\circ-(42^\circ+33^\circ)=105^\circ$

□ABCD가 원에 내접하므로

$105^\circ+\angle y=180^\circ$ ∴ $\angle y=75^\circ$

(3) □ABCD가 원에 내접하므로

$\angle x+121^\circ=180^\circ$ ∴ $\angle x=59^\circ$

△ABD에서

$\angle y=180^\circ-(59^\circ+56^\circ)=65^\circ$

(4) □ABCD가 원에 내접하므로

$\angle x+110^\circ=180^\circ$ ∴ $\angle x=70^\circ$

$\angle y=2\angle BCD=2\times70^\circ=140^\circ$

2 (1) □ABCD가 원에 내접하므로

$\angle x=\angle A=87^\circ$

(2) □ABCD가 원에 내접하므로

$\angle x=\angle ABE=123^\circ$

(3) □ABCD가 원에 내접하므로

$\angle x+54^\circ=\angle DCE=116^\circ$ ∴ $\angle x=62^\circ$

(4) △ACD에서 $\angle D=180^\circ-(59^\circ+49^\circ)=72^\circ$

□ABCD가 원에 내접하므로

$\angle x=\angle D=72^\circ$

3 (1) △ABC에서 $\angle B=180^\circ-(43^\circ+65^\circ)=72^\circ$

즉, $\angle B+\angle D=180^\circ$이므로 □ABCD는 원에 내접한다.

(2) 등변사다리꼴은 한 쌍의 대각의 크기의 합이 180°이므로

□ABCD는 원에 내접한다.

(3) $\angle A\neq\angle DCE$이므로 □ABCD는 원에 내접하지 않는다.

(4) $\angle BAC\neq\angle BDC$이므로 □ABCD는 원에 내접하지 않는다.

4 (1) $\angle x=\angle BCA=42^\circ$

(2) $\angle CAT=180^\circ-(83^\circ+62^\circ)=35^\circ$

∴ $\angle x=\angle CAT=35^\circ$

(3) $\overline{BC}$가 원 O의 지름이므로 $\angle CAB=90^\circ$

$\angle BAT=180^\circ-(39^\circ+90^\circ)=51^\circ$

∴ $\angle x=\angle BAT=51^\circ$

(4) $\angle BCA=\angle BAT=58^\circ$

이때 △CAB에서 $\overline{CA}=\overline{CB}$이므로

$\angle x=\angle CBA=\frac{1}{2}\times(180^\circ-58^\circ)=61^\circ$

핵심문제 익히기

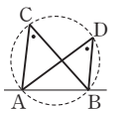
p.89

1 ③, ④ **2** ② **3** 26° **4** 22° **5** 125°

6 26° **7** ② **8** ⑤

1 이 문제는 네 점이 한 원 위에 있는 것을 찾을 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $\angle ACB=\angle ADB$이면 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.



풀이 ① $\angle ADB\neq\angle ACB$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있지 않다.

② $\angle BAC$와 $\angle BDC$의 크기가 같은지 알 수 없으므로 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있다고 할 수 없다.

③ $\angle ADB=80^\circ-36^\circ=44^\circ$

즉, $\angle ADB=\angle ACB$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.

④ $\angle ABD=180^\circ-(53^\circ+85^\circ)=42^\circ$

즉, $\angle ABD=\angle ACD$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.

⑤ △APC에서 $\angle ACP=70^\circ-40^\circ=30^\circ$

즉, $\angle ADB\neq\angle ACB$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있지 않다.

따라서 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있는 것은 ③, ④이다.

2 이 문제는 네 점이 한 원 위에 있을 조건과 원에 내접하는 사각형의 성질을 이용하여 각의 크기를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $\angle BAC=\angle BDC$이면 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있으므로 $\square ABCD$가 원에 내접한다.

풀이 $\angle BAC=\angle BDC=46^\circ$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다. 즉, $\square ABCD$가 원에 내접하므로

$(46^\circ+52^\circ)+\angle x=180^\circ$ $\therefore \angle x=82^\circ$

3 이 문제는 원주각의 크기와 호의 길이 사이의 관계와 원에 내접하는 사각형의 성질을 이용하여 각의 크기를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 원에 내접하는 사각형에서 한 쌍의 대각의 크기의 합은 180°임을 이용한다.

풀이 $\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로 $\angle ACB=90^\circ$

$\widehat{BC}=\widehat{CD}$이므로 $\angle DAC=\angle CAB=32^\circ$

이때 $\square ABCD$가 원 O에 내접하므로

$(32^\circ+32^\circ)+(\angle x+90^\circ)=180^\circ$

$\therefore \angle x=26^\circ$

4 이 문제는 원주각의 성질과 원에 내접하는 사각형의 성질을 이용하여 각의 크기를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 원에 내접하는 사각형에서 한 외각의 크기는 그와 이웃한 내각에 대한 대각의 크기와 같음을 이용한다.

풀이 $\angle BAC=\angle BDC=34^\circ$

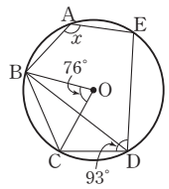
이때 $\square ABCD$가 원에 내접하므로

$34^\circ+\angle x=56^\circ$ $\therefore \angle x=22^\circ$

5 이 문제는 원에 내접하는 다각형에서 각의 크기를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 원에 내접하는 다각형은 보조선을 그어 그 원에 내접하는 사각형을 만든 후, 원에 내접하는 사각형의 성질을 이용한다.

풀이 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$를 그으면



$\angle BDC=\frac{1}{2}\angle BOC=\frac{1}{2}\times 76^\circ=38^\circ$

$\therefore \angle BDE=\angle CDE-\angle BDC$

$=93^\circ-38^\circ=55^\circ$

이때 $\square ABDE$가 원 O에 내접하므로

$\angle x+55^\circ=180^\circ$ $\therefore \angle x=125^\circ$

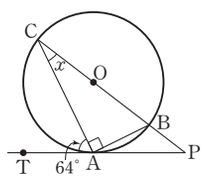
6 이 문제는 반원에 대한 원주각의 성질과 원의 접선과 현이 이루는 각의 성질을 이용하여 각의 크기를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 다음을 이용하여 각의 크기를 구한다.

① 반원에 대한 원주각의 크기는 90°이다.

② 원의 접선과 그 접점을 지나는 현이 이루는 각의 크기는 그 각의 내부에 있는 호에 대한 원주각의 크기와 같다.

풀이 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AB}$를 그으면



$\angle CBA=\angle CAT=64^\circ$

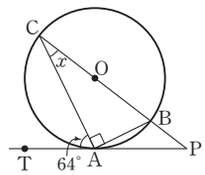
$\overline{BC}$가 원 O의 지름이므로

$\angle CAB=90^\circ$

따라서 $\triangle ABC$에서

$\angle x+90^\circ+64^\circ=180^\circ$ $\therefore \angle x=26^\circ$

다른 풀이 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AB}$를 그으면 $\overline{BC}$가 원 O의 지름이므로



$\angle CAB=90^\circ$

$\therefore \angle x=\angle BAP$

$=180^\circ-(64^\circ+90^\circ)=26^\circ$

7 이 문제는 원에 내접하는 사각형의 성질과 원의 접선과 현이 이루는 각의 성질을 이용하여 각의 크기를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 다음을 이용하여 각의 크기를 구한다.

① 원에 내접하는 사각형에서 한 쌍의 대각의 크기의 합은 180°이다.

② 원의 접선과 그 접점을 지나는 현이 이루는 각의 크기는 그 각의 내부에 있는 호에 대한 원주각의 크기와 같다.

풀이 $\angle x=\angle BAT'=42^\circ$

$\angle DAB=180^\circ-(28^\circ+42^\circ)=110^\circ$

이때 $\square ABCD$가 원에 내접하므로

$\angle y+110^\circ=180^\circ$ $\therefore \angle y=70^\circ$

$\therefore \angle x+\angle y=42^\circ+70^\circ=112^\circ$

8 이 문제는 두 원에서 공통인 접선과 현이 이루는 각의 성질을 이용하여 각의 크기를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 두 원에서 원의 접선과 그 접점을 지나는 현이 이루는 각의 크기는 그 각의 내부에 있는 호에 대한 원주각의 크기와 같음을 이용하여 크기가 같은 각을 찾는다.

풀이 $\angle BTQ=\angle BAT=75^\circ$이므로

$\angle CDT=\angle CTQ=75^\circ$

따라서 $\triangle CTD$에서

$\angle x+36^\circ+75^\circ=180^\circ$ $\therefore \angle x=69^\circ$

중단원 마무리

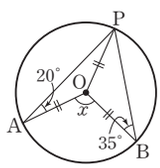
p.90 ~ 92

01 ①	02 ③	03 ②	04 ⑤	05 ⑤
06 ④	07 ③	08 ②	09 ①	10 132°
11 ④	12 30°	13 ③	14 ①, ③	15 ②
16 ⑤	17 ⑤	18 ⑤	19 31°	20 ③

01 이 문제는 원주각과 중심각의 크기 사이의 관계를 이용하여 각의 크기를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $\overline{OP}$를 긋고 이등변삼각형의 성질을 이용하여 $\angle APB$의 크기를 구한 후, (중심각의 크기)$=2\times$(원주각의 크기)임을 이용하여 $\angle x$의 크기를 구한다.

풀이 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OP}$를 그으면



$\overline{OA}=\overline{OP}=\overline{OB}$이므로

$\angle OPA=\angle OAP=20^\circ$,

$\angle OPB=\angle OBP=35^\circ$

$\therefore \angle APB=\angle OPA+\angle OPB$

$=20^\circ+35^\circ=55^\circ$

$\therefore \angle x=2\angle APB=2\times 55^\circ=110^\circ$

02 이 문제는 한 호에 대한 원주각의 성질을 이용하여 각의 크기를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 다음을 이용하여 각의 크기를 구한다.

① 원에서 한 호에 대한 원주각의 크기는 모두 같다.

② 삼각형의 한 외각의 크기는 그와 이웃하지 않는 두 내각의 크기의 합과 같다.

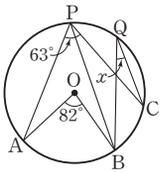
풀이 $\angle ADC=\angle ABC=55^\circ$이므로 $\triangle APD$에서

$\angle x+35^\circ=55^\circ$ $\therefore\ \angle x=20^\circ$

03 이 문제는 한 호에 대한 원주각의 성질을 이용하여 각의 크기를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $\overline{PB}$를 긋고 (원주각의 크기)$=\frac{1}{2}\times$(중심각의 크기)임을 이용하여 $\angle APB$의 크기를 구한 후, 원에서 한 호에 대한 원주각의 크기는 모두 같음을 이용하여 $\angle x$의 크기를 구한다.

풀이 오른쪽 그림과 같이 $\overline{PB}$를 그으면



$\angle APB=\frac{1}{2}\angle AOB$

$=\frac{1}{2}\times 82^\circ=41^\circ$

$\angle BPC=\angle APC-\angle APB$

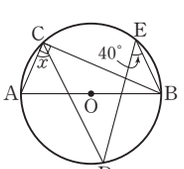
$=63^\circ-41^\circ=22^\circ$

$\therefore\ \angle x=\angle BPC=22^\circ$

04 이 문제는 반원에 대한 원주각의 성질을 이용하여 각의 크기를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $\overline{BC}$를 긋고 반원에 대한 원주각의 크기는 90°임을 이용한다.

풀이 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BC}$를 그으면



$\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로

$\angle ACB=90^\circ$

이때 $\angle DCB=\angle DEB=40^\circ$이므로

$\angle x=\angle ACB-\angle DCB$

$=90^\circ-40^\circ=50^\circ$

05 이 문제는 원주각의 크기와 호의 길이 사이의 관계를 이용하여 각의 크기를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 한 원에서 길이가 같은 호에 대한 원주각의 크기가 같음을 이용한다.

풀이 $\widehat{AB}=\widehat{AD}$이므로 $\angle ABD=\angle ACB=29^\circ$

따라서 $\triangle ABC$에서

$54^\circ+(29^\circ+\angle x)+29^\circ=180^\circ$

$\therefore\ \angle x=68^\circ$

06 이 문제는 원주각의 크기와 호의 길이 사이의 관계를 이용하여 각의 크기를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 한 원에서 호의 길이는 그 호에 대한 원주각의 크기에 정비례함을 이용한다.

풀이 $\widehat{AD}:\widehat{BC}=\angle ABD:\angle BAC$이므로

$4:16=18^\circ:\angle BAC$ $\therefore\ \angle BAC=72^\circ$

따라서 $\triangle ABP$에서

$\angle x=18^\circ+72^\circ=90^\circ$

07 이 문제는 원주각의 크기와 호의 길이 사이의 관계를 이용하여 각의 크기를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $\widehat{AB}=\widehat{BC}=\widehat{CD}=\widehat{DE}=\widehat{EA}$이면

$\angle ADB=\angle BEC=\angle CAD=\angle DBE=\angle ECA$임을 이용한다.

풀이 $\widehat{AB}=\widehat{BC}=\widehat{CD}=\widehat{DE}=\widehat{EA}$이므로

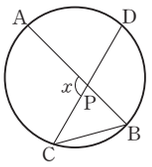
$\angle ADB=\angle BEC=\angle CAD=\angle DBE=\angle ECA$

$\therefore\ \angle x=180^\circ\times\frac{1}{5}=36^\circ$

08 이 문제는 호의 길이의 비가 주어질 때, 원주각의 크기와 호의 길이 사이의 관계를 이용하여 각의 크기를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $\widehat{AC}$의 길이가 원의 둘레의 길이의 $\frac{1}{n}$이면 $\widehat{AC}$에 대한 원주각의 크기는 $180^\circ\times\frac{1}{n}$임을 이용한다.

풀이 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BC}$를 그으면



$\widehat{AC}$의 길이가 원의 둘레의 길이의 $\frac{1}{3}$이므로

$\angle ABC=180^\circ\times\frac{1}{3}=60^\circ$

$\widehat{BD}$의 길이가 원의 둘레의 길이의 $\frac{1}{4}$이므로

$\angle DCB=180^\circ\times\frac{1}{4}=45^\circ$

따라서 $\triangle PCB$에서

$\angle x=45^\circ+60^\circ=105^\circ$

09 이 문제는 네 점이 한 원 위에 있을 조건을 이용하여 각의 크기를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있으므로

$\angle BAC=\angle BDC$, $\angle DAC=\angle DBC$이다.

풀이 $\triangle ABP$에서 $\angle BAP=180^\circ-(55^\circ+74^\circ)=51^\circ$

이때 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있으므로

$\angle x=\angle BAC=51^\circ$

또, $\angle DBC=\angle DAC=27^\circ$이므로 $\triangle PBC$에서

$27^\circ+\angle y=74^\circ$ $\therefore\ \angle y=47^\circ$

$\therefore\ \angle x-\angle y=51^\circ-47^\circ=4^\circ$

10 이 문제는 원주각과 중심각의 크기 사이의 관계와 원에 내접하는 사각형의 성질을 이용하여 각의 크기를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 (중심각의 크기)$=2\times$(원주각의 크기)임을 이용하여 $\angle BOD$의 크기를 구한 후, $\square ABCD$에서 한 쌍의 대각의 크기의 합이 180°임을 이용한다.

풀이 $\angle BOD=2\angle BAD=2\times 48^\circ=96^\circ$

이때 $\square ABCD$가 원 O에 내접하므로

$48^\circ+\angle BCD=180^\circ$ $\therefore\ \angle BCD=132^\circ$

따라서 $\square OBCD$에서

$96^\circ+\angle x+132^\circ+\angle y=360^\circ$

$\therefore\ \angle x+\angle y=132^\circ$

11 이 문제는 원에 내접하는 사각형의 성질을 이용하여 각의 크기를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 원에 내접하는 사각형에서 한 외각의 크기는 그와 이웃한 내각에 대한 대각의 크기와 같음을 이용한다.

풀이 △PAD에서

$32^\circ+\angle PDA=103^\circ$ $\therefore \angle PDA=71^\circ$

이때 □ABCD가 원에 내접하므로

$\angle x=\angle PDA=71^\circ$

다른 풀이 □ABCD가 원에 내접하므로

$103^\circ+\angle DCB=180^\circ$ $\therefore \angle DCB=77^\circ$

따라서 △PBC에서

$\angle x=180^\circ-(32^\circ+77^\circ)=71^\circ$

12 이 문제는 원에 내접하는 사각형의 성질을 이용하여 각의 크기를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 다음을 이용하여 각의 크기를 구한다.

① 원에 내접하는 사각형에서 한 외각의 크기는 그와 이웃한 내각에 대한 대각의 크기와 같다.

② 삼각형의 한 외각의 크기는 그와 이웃하지 않는 두 내각의 크기의 합과 같다.

풀이 □ABCD가 원에 내접하므로

$\angle PDA=\angle ABC=55^\circ$

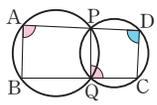
△ABQ에서 $\angle PAD=55^\circ+40^\circ=95^\circ$

따라서 △PAD에서

$\angle x=180^\circ-(95^\circ+55^\circ)=30^\circ$

13 이 문제는 두 원에서 원에 내접하는 사각형의 성질을 이용하여 각의 크기를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 다음을 이용하여 각의 크기를 구한다.



① □ABQP에서 $\angle PAB=\angle PQC$

② □PQCD에서 $\angle PQC+\angle PDC=180^\circ$

풀이 □ABQP가 원 O에 내접하므로

$\angle PQC=\angle PAB=85^\circ$

□PQCD가 원 O′에 내접하므로

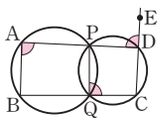
$85^\circ+\angle x=180^\circ$

$\therefore \angle x=95^\circ$

참고 두 원이 두 점 P, Q에서 만날 때

① $\angle BAP=\angle PQC=\angle PDE$

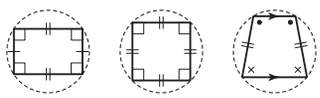
② $\overline{AB}/\!/\overline{CD}$



14 이 문제는 항상 원에 내접하는 사각형을 찾을 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 한 쌍의 대각의 크기의 합이 180°인 사각형은 원에 내접한다.

풀이 ②, ④, ⑤ 다음 그림과 같이 직사각형, 정사각형, 등변사다리꼴은 한 쌍의 대각의 크기의 합이 180°이므로 항상 원에 내접한다.



따라서 항상 원에 내접하는 사각형이 아닌 것은 ①, ③이다.

15 이 문제는 사각형이 원에 내접하기 위한 조건을 알고 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 ① 두 점 B, C가 직선 AD에 대하여 같은 쪽에 있을 때, $\angle ABD=\angle ACD$이면 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있으므로 □ABCD는 원에 내접한다.

② 한 쌍의 대각의 크기의 합이 180°인 사각형은 원에 내접한다.

③ 한 외각의 크기가 그와 이웃한 내각에 대한 대각의 크기와 같은 사각형은 원에 내접한다.

풀이 ㄱ. $\angle A+\angle C=180^\circ$이므로 □ABCD는 원에 내접한다.

ㄴ. $\angle EAD\neq\angle C$이므로 □ABCD는 원에 내접하지 않는다.

ㄷ. △ACD에서 $\angle D=180^\circ-(37^\circ+58^\circ)=85^\circ$

즉, $\angle B+\angle D\neq180^\circ$이므로 □ABCD는 원에 내접하지 않는다.

ㄹ. △ABE에서 $\angle ABE=180^\circ-(45^\circ+74^\circ)=61^\circ$

즉, $\angle ABD=\angle ACD$이므로 □ABCD는 원에 내접한다.

따라서 □ABCD가 원에 내접하는 것은 ㄱ, ㄹ이다.

16 이 문제는 원의 접선과 현이 이루는 각의 성질을 이용하여 각의 크기를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 원주각의 크기와 호의 길이 사이의 관계를 이용하여 $\angle ACB$의 크기를 구한 후, 원의 접선과 그 접점을 지나는 현이 이루는 각의 크기는 그 각의 내부에 있는 호에 대한 원주각의 크기와 같음을 이용한다.

풀이 $\angle ACB:\angle BAC:\angle CBA=\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{BC}:\overset{\frown}{CA}=6:5:4$이므로

$$\angle ACB=180^\circ\times\frac{6}{6+5+4}=72^\circ$$

$\therefore \angle x=\angle ACB=72^\circ$

17 이 문제는 원의 접선과 현이 이루는 각의 성질을 이용하여 각의 크기를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 원의 접선과 그 접점을 지나는 현이 이루는 각의 크기는 그 각의 내부에 있는 호에 대한 원주각의 크기와 같음을 이용한다.

풀이 $\angle ABT=\angle ATP=45^\circ$

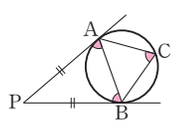
따라서 △PTB에서

$30^\circ+(45^\circ+\angle x)+45^\circ=180^\circ$

$\therefore \angle x=60^\circ$

18 이 문제는 원의 접선의 성질과 원의 접선과 현이 이루는 각의 성질을 이용하여 각의 크기를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $\overrightarrow{PA}$, $\overrightarrow{PB}$가 원의 접선이면



① △PBA는 $\overline{PA}=\overline{PB}$인 이등변삼각형이다.

② $\angle PAB=\angle PBA=\angle ACB$이다.

풀이 △DEF에서 $\angle DFE=180^\circ-(70^\circ+60^\circ)=50^\circ$

이때 $\angle BDE=\angle BED=\angle DFE=50^\circ$이므로 △BED에서

$\angle x=180^\circ-(50^\circ+50^\circ)=80^\circ$

19 이 문제는 두 원에서 공통인 접선과 현이 이루는 각의 성질을 이용하여 각의 크기를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 두 원에서 원의 접선과 그 접점을 지나는 현이 이루는 각의 크기는 그 각의 내부에 있는 호에 대한 원주각의 크기와 같음을 이용하여 크기가 같은 각을 찾는다.

풀이 $\angle ATP=\angle ABT=67^\circ$

$\angle DTP=\angle DCT=82^\circ$

$\therefore \angle x=180^\circ-(67^\circ+82^\circ)=31^\circ$

20 이 문제는 두 원에서 공통인 접선과 현이 이루는 각의 성질을 이용하여 문제를 해결할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 두 원에서 원의 접선과 그 접점을 지나는 현이 이루는 각의 크기는 그 각의 내부에 있는 호에 대한 원주각의 크기와 같음을 이용하여 크기가 같은 각을 찾고, 평행선과 닮음인 삼각형을 찾는다.

풀이 ①, ② $\angle ATP=\angle ABT$, $\angle CTP=\angle CDT$

즉, $\angle ABT=\angle CDT$이므로 $\overline{AB}/\!/\overline{CD}$

③ $\angle DCT=\angle DTQ$

④ $\triangle ATB$와 $\triangle CTD$에서

$\angle T$는 공통, $\angle ABT=\angle CDT$이므로

$\triangle ATB\backsim\triangle CTD$ (AA 닮음)

⑤ $\triangle ATB\backsim\triangle CTD$이므로 $\overline{TA}:\overline{TB}=\overline{TC}:\overline{TD}$

따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

서술형 문제

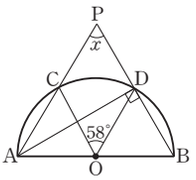
p.93

1 61°　　**1-1** 44°

2 80°　　**2-1** 45°

1 [1단계] 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}$를 그으면 $\overline{AB}$가 반원 O의 지름이므로

$\angle ADB=90^\circ$



[2단계] $\angle CAD=\frac{1}{2}\angle COD$

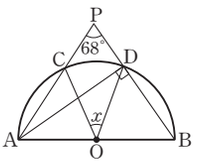
$=\frac{1}{2}\times58^\circ=29^\circ$

[3단계] $\triangle PAD$에서

$\angle x+29^\circ=90^\circ$　　$\therefore \angle x=61^\circ$

1-1 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}$를 그으면 $\overline{AB}$가 반원 O의 지름이므로

$\angle ADB=90^\circ$ … ❶



$\triangle PAD$에서

$\angle PAD+68^\circ=90^\circ$

$\therefore \angle PAD=22^\circ$ … ❷

$\therefore \angle x=2\angle CAD=2\times22^\circ=44^\circ$ … ❸

채점 기준	비율
❶ $\overline{AD}$를 긋고 $\angle ADB$의 크기 구하기	30 %
❷ $\angle PAD$의 크기 구하기	40 %
❸ $\angle x$의 크기 구하기	30 %

2 [1단계] $\square ABCD$가 원 O에 내접하므로

$\angle DAB+110^\circ=180^\circ$

$\therefore \angle DAB=70^\circ$

[2단계] $\triangle APB$에서

$40^\circ+\angle ABP=70^\circ$, $\angle ABP=30^\circ$

$\therefore \angle ADB=\angle ABP=30^\circ$

[3단계] $\triangle ABD$에서

$\angle x=180^\circ-(70^\circ+30^\circ)=80^\circ$

2-1 $\square ABCD$가 원 O에 내접하므로

$\angle DAB+100^\circ=180^\circ$

$\therefore \angle DAB=80^\circ$ … ❶

$\triangle ABD$에서

$\angle ADB=180^\circ-(65^\circ+80^\circ)=35^\circ$

$\therefore \angle ABP=\angle ADB=35^\circ$ … ❷

따라서 $\triangle APB$에서

$\angle x+35^\circ=80^\circ$　　$\therefore \angle x=45^\circ$ … ❸

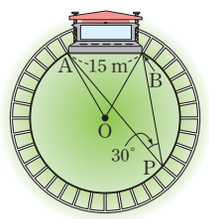
채점 기준	비율
❶ $\angle DAB$의 크기 구하기	30 %
❷ $\angle ABP$의 크기 구하기	50 %
❸ $\angle x$의 크기 구하기	20 %

교과서 속 역량 문제

p.94

문제 15 m

문제 오른쪽 그림과 같이 안쪽 레일인 원의 중심을 O라 하면



$\angle AOB=2\angle APB$

$=2\times30^\circ=60^\circ$

이때 $\triangle OBA$에서 $\overline{OA}=\overline{OB}$이므로

$\angle OAB=\angle OBA$

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

즉, $\triangle AOB$는 정삼각형이므로

$\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{AB}=15$ m

따라서 안쪽 레일의 반지름의 길이는 15 m이다.

5 산포도

01 산포도

개념 확인 & 한번 더 p.96

1 풀이 참조 **1-1** 풀이 참조

2 (1) 2 (2) −3 **2-1** (1) −3 (2) −2

1 (1)

변량	21	13	17	9	15
편차	6	−2	2	−6	0

(2)

변량	24	35	26	28	22
편차	−3	8	−1	1	−5

1-1 (1)

변량	11	12	15	13	9
편차	−1	0	3	1	−3

(2)

변량	8	5	4	11	7	1
편차	2	−1	−2	5	1	−5

2 (1) 편차의 총합은 항상 0이므로

$(-1)+0+(-2)+x+1=0$

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

(2) 편차의 총합은 항상 0이므로

$2+(-1)+x+4+1+(-3)=0$

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

2-1 (1) 편차의 총합은 항상 0이므로

$(-3)+x+2+5+(-1)=0$

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

(2) 편차의 총합은 항상 0이므로

$0+1+(-4)+x+2+3=0$

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

개념 유형 p.97

1 (1) 8건 (2) −2건, 3건, 0건, −3건, 2건

1-1 (1) 21 g (2) −4 g, 2 g, 0 g, 3 g, −2 g, 1 g

1-2 ①

2 (1) −1 (2) 80점 **2-1** 8시간 **2-2** ⑤

1 (1) (평균) $=\frac{6+11+8+5+10}{5}=\frac{40}{5}=8$(건)

(2) 각 변량의 편차는 차례대로

$6-8=-2$(건), $11-8=3$(건), $8-8=0$(건),

$5-8=-3$(건), $10-8=2$(건)

1-1 (1) (평균) $=\frac{17+23+21+24+19+22}{6}=\frac{126}{6}=21$(g)

(2) 각 변량의 편차는 차례대로

$17-21=-4$(g), $23-21=2$(g), $21-21=0$(g),

$24-21=3$(g), $19-21=-2$(g), $22-21=1$(g)

1-2 편차의 총합은 항상 0이므로

$a+(-2)+0+b+4=0$

$\therefore a+b=-2$

2 (1) 편차의 총합은 항상 0이므로

$3+x+(-1)+(-2)+1+0=0$

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

(2) (편차)=(변량)−(평균)이므로

$-2=$(학생 D의 과학 성적)-82

$\therefore$ (학생 D의 과학 성적)$=80$(점)

참고 (편차)=(변량)−(평균)이므로 (변량)=(편차)+(평균)이다.

2-1 선희의 수면 시간의 편차를 x시간이라 하면

편차의 총합은 항상 0이므로

$1+0+x+2+(-4)=0$

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

(편차)=(변량)−(평균)이므로

$1=$(선희의 수면 시간)-7

$\therefore$ (선희의 수면 시간)$=8$(시간)

2-2 학생 A의 제자리멀리뛰기 기록의 편차를 x cm라 하면

편차의 총합은 항상 0이므로

$x+4+5+(-1)=0$

$x+8=0 \quad \therefore x=-8$

(편차)=(변량)−(평균)이므로

$-8=138-$(평균)

$\therefore$ (평균)$=146$(cm)

개념 확인 & 한번 더 p.98

1 (1) 6회 (2) 풀이 참조 (3) 20 (4) 5 (5) $\sqrt{5}$회

1-1 (1) 8점 (2) 풀이 참조 (3) 6 (4) 1.2 (5) $\sqrt{1.2}$점

1 (1) (평균) $=\frac{7+5+3+9}{4}=\frac{24}{4}=6$(회)

(2)

학생	선우	지혜	형석	소희
횟수(회)	7	5	3	9
편차(회)	1	−1	−3	3

(3) $1^2+(-1)^2+(-3)^2+3^2=1+1+9+9=20$

(4) (분산) $=\frac{20}{4}=5$

(5) (표준편차) $=\sqrt{5}$(회)

1-1 (1) (평균)$=\frac{8+6+8+9+9}{5}=\frac{40}{5}=8$(점)

(2)

회	1	2	3	4	5
점수(점)	8	6	8	9	9
편차(점)	0	−2	0	1	1

(3) $0^2+(-2)^2+0^2+1^2+1^2=0+4+0+1+1=6$

(4) (분산)$=\frac{6}{5}=1.2$

(5) (표준편차)$=\sqrt{1.2}$(점)

개념 유형

p.99 ~ 101

3 ③ **3-1** ② **3-2** ④

4 분산: 10, 표준편차: $\sqrt{10}$점

4-1 분산: 3, 표준편차: $\sqrt{3}$회 **4-2** ②

5 ④ **5-1** ③ **5-2** 32

6 ④ **6-1** E **6-2** ㄴ

7 평균: 10, 표준편차: $\sqrt{2}$

7-1 평균: 33, 분산: 36

3 (분산)$=\frac{(-1)^2+3^2+(-1)^2+(-3)^2+0^2+2^2}{6}=\frac{24}{6}=4$

∴ (표준편차)$=\sqrt{4}=2$(세)

3-1 (분산)$=\frac{1^2+(-2)^2+(-1)^2+3^2+(-1)^2}{5}=\frac{16}{5}=3.2$

∴ (표준편차)$=\sqrt{3.2}$(cm)

3-2 편차의 총합은 항상 0이므로

$(-3)+0+x+1=0$

$-2+x=0$ ∴ $x=2$

∴ (분산)$=\frac{(-3)^2+0^2+2^2+1^2}{4}=\frac{14}{4}=3.5$

4 (평균)$=\frac{34+40+36+43+37}{5}=\frac{190}{5}=38$(점)

이때 각 변량의 편차는 차례대로 −4점, 2점, −2점, 5점, −1점이므로

(분산)$=\frac{(-4)^2+2^2+(-2)^2+5^2+(-1)^2}{5}=\frac{50}{5}=10$

∴ (표준편차)$=\sqrt{10}$(점)

4-1 (평균)$=\frac{11+8+6+9+11+9}{6}=\frac{54}{6}=9$(회)

이때 각 변량의 편차는 차례대로 2회, −1회, −3회, 0회, 2회, 0회이므로

(분산)$=\frac{2^2+(-1)^2+(-3)^2+0^2+2^2+0^2}{6}=\frac{18}{6}=3$

∴ (표준편차)$=\sqrt{3}$(회)

4-2 평균이 5이므로

$\frac{4+x+6+3+5}{5}=5$, $18+x=25$

∴ $x=7$

이때 각 변량의 편차는 차례대로 −1, 2, 1, −2, 0이므로

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

∴ (표준편차)$=\sqrt{2}$

5 평균이 5이므로

$\frac{4+x+6+y+5}{5}=5$, $x+y+15=25$

∴ $x+y=10$ …… ㉠

이때 각 변량의 편차는 차례대로 −1, $x-5$, 1, $y-5$, 0이고 분산이 2이므로

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

∴ $x^2+y^2-10(x+y)+52=10$ …… ㉡

㉡에 ㉠을 대입하면

$x^2+y^2-10\times10+52=10$

$x^2+y^2-48=10$ ∴ $x^2+y^2=58$

5-1 평균이 8이므로

$\frac{10+13+x+y+7}{5}=8$, $x+y+30=40$

∴ $x+y=10$ …… ㉠

이때 각 변량의 편차는 차례대로 2, 5, $x-8$, $y-8$, −1이고 분산이 10이므로

$\frac{2^2+5^2+(x-8)^2+(y-8)^2+(-1)^2}{5}=10$

∴ $x^2+y^2-16(x+y)+158=50$ …… ㉡

㉡에 ㉠을 대입하면

$x^2+y^2-16\times10+158=50$

$x^2+y^2-2=50$ ∴ $x^2+y^2=52$

5-2 평균이 6이므로

$\frac{x+7+5+y}{4}=6$, $x+y+12=24$

∴ $x+y=12$ …… ㉠

이때 각 변량의 편차는 차례대로 $x-6$, 1, −1, $y-6$이고 분산이 2.5이므로

$\frac{(x-6)^2+1^2+(-1)^2+(y-6)^2}{4}=2.5$

∴ $x^2+y^2-12(x+y)+74=10$ …… ㉡

㉡에 ㉠을 대입하면

$x^2+y^2-12\times12+74=10$

$x^2+y^2-70=10$

∴ $x^2+y^2=80$ …… ㉢

이때 $x^2+y^2=(x+y)^2-2xy$이므로 ㉠, ㉢에서

$80=12^2-2xy$, $2xy=64$

∴ $xy=32$

개념 REVIEW

곱셈 공식의 변형

$(x+y)^2=x^2+2xy+y^2$ ➡ $x^2+y^2=(x+y)^2-2xy$

6 4반의 분산이 가장 작으므로 수학 성적이 가장 고른 반은 4반이다.

6-1 학생 E의 표준편차가 가장 크므로 수면 시간이 가장 불규칙한 학생은 E이다.

6-2 ㄱ. 두 농장 A, B에서 수확한 딸기의 무게의 평균이 같으므로 A 농장에서 수확한 딸기의 무게가 더 무겁다고 할 수 없다.

ㄴ. B 농장에서 수확한 딸기의 무게의 표준편차가 더 작으므로 B 농장에서 수확한 딸기의 무게가 A 농장에서 수확한 딸기의 무게보다 고르다.

ㄷ. 두 농장에서 수확한 딸기의 무게의 표준편차가 다르므로 딸기 무게의 분포 상태는 다르다.

따라서 옳은 것은 ㄴ이다.

7 a, b, c의 평균이 6, 분산이 $(\sqrt{2})^2=2$이므로

$\frac{a+b+c}{3}=6$, $\frac{(a-6)^2+(b-6)^2+(c-6)^2}{3}=2$

$a+4$, $b+4$, $c+4$에 대하여

$(\text{평균})=\frac{(a+4)+(b+4)+(c+4)}{3}$

$=\frac{a+b+c}{3}+4=6+4=10$

$(\text{분산})=\frac{(a+4-10)^2+(b+4-10)^2+(c+4-10)^2}{3}$

$=\frac{(a-6)^2+(b-6)^2+(c-6)^2}{3}=2$

$(\text{표준편차})=\sqrt{2}$

다른 풀이 a, b, c의 평균이 6, 표준편차가 $\sqrt{2}$이므로

$a+4$, $b+4$, $c+4$에 대하여

$(\text{평균})=6+4=10$

$(\text{표준편차})=1\times\sqrt{2}=\sqrt{2}$

7-1 a, b, c의 평균이 11, 분산이 4이므로

$\frac{a+b+c}{3}=11$, $\frac{(a-11)^2+(b-11)^2+(c-11)^2}{3}=4$

$3a$, $3b$, $3c$에 대하여

$(\text{평균})=\frac{3a+3b+3c}{3}=3\times\frac{a+b+c}{3}=3\times11=33$

$(\text{분산})=\frac{(3a-33)^2+(3b-33)^2+(3c-33)^2}{3}$

$=9\times\frac{(a-11)^2+(b-11)^2+(c-11)^2}{3}$

$=9\times4=36$

다른 풀이 a, b, c의 평균이 11, 분산이 4이므로

$3a$, $3b$, $3c$에 대하여

$(\text{평균})=3\times11=33$

$(\text{분산})=3^2\times4=36$

핵심문제 익히기 p.102

1 ① **2** ① **3** ② **4** ⑤ **5** ④

6 ② **7** 평균: 15, 분산: 9

1 이 문제는 산포도에 관련된 용어의 뜻과 성질을 알고 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 편차, 분산, 표준편차의 뜻과 성질을 확인한다.

풀이 ① 편차는 변량에서 평균을 뺀 값이다.

2 이 문제는 각 변량의 편차를 이용하여 변량을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 편차의 총합은 항상 0임을 이용하여 학생 D의 편차를 구한 후, (편차)=(변량)−(평균)임을 이용한다.

풀이 학생 D의 몸무게의 편차를 x kg이라 하면 편차의 총합은 항상 0이므로

$3+(-5)+(-2)+x+8+(-1)=0$

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

(편차)=(변량)−(평균)이므로

$-3=$(학생 D의 몸무게)-49

$\therefore$ (학생 D의 몸무게)$=46(\text{kg})$

3 이 문제는 자료의 편차가 주어졌을 때, 분산을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 편차의 총합은 항상 0임을 이용하여 x의 값을 구한 후, $(\text{분산})=\frac{\{(\text{편차})^2\text{의 총합}\}}{(\text{변량의 개수})}$임을 이용한다.

풀이 편차의 총합은 항상 0이므로

$4+x+(-1)+1=0$

$4+x=0$ $\therefore x=-4$

$\therefore (\text{분산})=\frac{4^2+(-4)^2+(-1)^2+1^2}{4}=\frac{34}{4}=8.5$

4 이 문제는 자료의 변량이 주어졌을 때, 표준편차를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 표준편차는 다음 순서대로 구한다.

❶ 평균 ➡ ❷ 편차 ➡ ❸ $(\text{편차})^2$의 총합 ➡ ❹ 분산 ➡ ❺ 표준편차

풀이 $(\text{평균})=\frac{5+7+4+10+8+2}{6}=\frac{36}{6}=6(\text{점})$

이때 각 변량의 편차는 차례대로 -1점, 1점, -2점, 4점, 2점, -4점이므로

$(\text{분산})=\frac{(-1)^2+1^2+(-2)^2+4^2+2^2+(-4)^2}{6}=\frac{42}{6}=7$

$\therefore (\text{표준편차})=\sqrt{7}(\text{점})$

5 이 문제는 자료의 평균과 표준편차를 이용하여 주어진 식의 값을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 ① 평균을 이용하여 x, y에 대한 방정식을 세운다.

② 표준편차를 이용하여 x, y에 대한 방정식을 세운다.

③ ①, ②를 이용하여 식의 값을 구한다.

풀이 평균이 4이므로

$\frac{1+x+y+7}{4}=4$, $x+y+8=16$

$\therefore x+y=8$ …… ㉠

이때 각 변량의 편차는 차례대로 -3, $x-4$, $y-4$, 3이고 분산이 $(\sqrt{5})^2=5$이므로

$\frac{(-3)^2+(x-4)^2+(y-4)^2+3^2}{4}=5$

$\therefore x^2+y^2-8(x+y)+50=20$ …… ㉡

㉡에 ㉠을 대입하면

$x^2+y^2-8\times 8+50=20$

$x^2+y^2-14=20$ $\therefore x^2+y^2=34$

6 이 문제는 산포도를 비교하여 자료의 분포 상태가 가장 고른 것을 찾을 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 분산 또는 표준편차가 작을수록 변량들이 평균을 중심으로 모여 있으므로 자료의 분포 상태가 고르다고 할 수 있다.

풀이 B 지역의 표준편차가 가장 작으므로 최저 기온이 가장 고른 지역은 B이다.

7 이 문제는 변화된 변량에 대한 평균과 분산을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 각 변량이 일정하게 증가하면

① 평균은 일정하게 증가한다.

② 분산은 변하지 않는다.

풀이 a, b, c의 평균이 17, 분산이 9이므로

$\frac{a+b+c}{3}=17$, $\frac{(a-17)^2+(b-17)^2+(c-17)^2}{3}=9$

$a-2$, $b-2$, $c-2$에 대하여

(평균)$=\frac{(a-2)+(b-2)+(c-2)}{3}=\frac{a+b+c}{3}-2$

$=17-2=15$

(분산)$=\frac{(a-2-15)^2+(b-2-15)^2+(c-2-15)^2}{3}$

$=\frac{(a-17)^2+(b-17)^2+(c-17)^2}{3}=9$

다른 풀이 a, b, c의 평균이 17, 분산이 9이므로

$a-2$, $b-2$, $c-2$에 대하여

(평균)$=17-2=15$

(분산)$=9$

중단원 마무리

p.103 ~ 104

01 ②	02 ⑤	03 ①	04 ①	05 ②
06 ②	07 ④	08 ⑤	09 3	10 ③
11 ③	12 평균: 17, 표준편차: 4		13 ②	

01 이 문제는 대푯값과 산포도에 관련된 용어의 뜻과 성질을 알고 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 대푯값과 산포도에 관련된 용어의 뜻과 성질을 확인한다.

풀이 ㄴ. 자료의 변량이 짝수 개이면 중앙값은 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열할 때, 한가운데 있는 두 값의 평균이므로 주어진 변량 중에 없을 수도 있다.

ㄹ. 편차의 절댓값이 작을수록 그 변량은 평균에 가깝다.

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ이다.

02 이 문제는 자료의 편차를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 먼저 자료의 평균을 구한 후, (편차)=(변량)−(평균)임을 이용한다.

풀이 (평균)$=\frac{3+9+2+1+4+5}{6}=\frac{24}{6}=4$(점)

따라서 각 변량의 편차는 차례대로 -1점, 5점, -2점, -3점, 0점, 1점이다.

03 이 문제는 변량의 편차를 이용하여 변량을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 (편차)=(변량)−(평균)임을 이용한다.

풀이 (편차)=(변량)−(평균)이므로

$-2=$(재원이의 맥박 수)-91

$\therefore$ (재원이의 맥박 수)$=89$(회)

04 이 문제는 편차의 성질을 이용하여 문제를 해결할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 편차의 총합은 항상 0임을 이용한다.

풀이 편차의 총합은 항상 0이므로

$(-1)+4+1+(-3)+5+(-2)+x=0$

$4+x=0$ $\therefore x=-4$

05 이 문제는 편차의 성질을 이용하여 문제를 해결할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 ① (편차)=(변량)−(평균)

② 편차의 총합은 항상 0이다.

풀이 선재의 기록은 41회이고 편차가 3회이므로

(편차)=(변량)−(평균)에서

$3=41-$(평균) $\therefore$ (평균)$=38$(회)

이때 정희의 기록은 a회이고 편차가 -16회이므로

$-16=a-38$ $\therefore a=22$

또 편차의 총합은 항상 0이므로

$3+(-16)+1+16+b=0$

$4+b=0$ $\therefore b=-4$

$\therefore a+b=22+(-4)=18$

06 이 문제는 편차의 성질을 이용하여 문제를 해결할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 편차의 총합은 항상 0임을 이용하여 x의 값을 구한 후, (편차)=(변량)−(평균)임을 이용한다.

풀이 ① 편차의 총합은 항상 0이므로

$(-2)+(-5)+0+x=0$ $\therefore x=7$

② (편차)=(변량)−(평균)이므로 $0=92-$(평균)

$\therefore$ (평균)$=92$(점)

③ 학생 A의 편차는 음수이므로 학생 A의 성적은 평균보다 낮다.

④ 학생 D의 성적은 $7+92=99$(점)

⑤ 학생 B의 편차가 -5점으로 가장 작으므로 학생 B의 성적이 가장 낮다.

따라서 옳은 것은 ②이다.

참고 편차가 0이면 자료의 변량이 평균과 같다.

07 이 문제는 자료의 편차가 주어졌을 때, 분산을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 편차의 총합은 항상 0임을 이용하여 x의 값을 구한 후,

$(\text{분산})=\dfrac{\{(\text{편차})^2\text{의 총합}\}}{(\text{변량의 개수})}$임을 이용한다.

풀이 편차의 총합은 항상 0이므로

$(-3)+5+1+x+(-7)=0$

$-4+x=0 \quad \therefore x=4$

$\therefore (\text{분산})=\dfrac{(-3)^2+5^2+1^2+4^2+(-7)^2}{5}=\dfrac{100}{5}=20$

08 이 문제는 자료의 평균이 주어졌을 때, 표준편차를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 자료의 평균을 이용하여 x의 값을 구한 후, 표준편차를 구한다. 이때 표준편차는 다음 순서대로 구한다.

❶ 평균 ➡ ❷ 편차 ➡ ❸ (편차)^{2}의 총합 ➡ ❹ 분산 ➡ ❺ 표준편차

풀이 주어진 자료의 평균이 7시간이므로

$\dfrac{12+4+6+7+10+8+x}{7}=7,\ 47+x=49 \quad \therefore x=2$

이때 각 변량의 편차는 차례대로 5시간, -3시간, -1시간, 0시간, 3시간, 1시간, -5시간이므로

$(\text{분산})=\dfrac{5^2+(-3)^2+(-1)^2+0^2+3^2+1^2+(-5)^2}{7}$

$=\dfrac{70}{7}=10$

$\therefore (\text{표준편차})=\sqrt{10}(\text{시간})$

09 이 문제는 자료의 표준편차가 주어졌을 때, 변량을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 먼저 자료의 평균을 구한다.

풀이 $(\text{평균})=\dfrac{(4-a)+4+(4+a)}{3}=\dfrac{12}{3}=4$

이때 각 변량의 편차는 차례대로 $(4-a)-4$, 0, $(4+a)-4$이고 분산이 $(\sqrt{6})^2=6$이므로

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

$=\dfrac{2a^2}{3}=6$

$2a^2=18,\ a^2=9 \quad \therefore a=-3$ 또는 $a=3$

이때 a는 양수이므로 $a=3$

10 이 문제는 자료의 평균과 분산을 이용하여 주어진 식의 값을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 ① 평균을 이용하여 x, y에 대한 방정식을 세운다.

② 분산을 이용하여 x, y에 대한 방정식을 세운다.

③ ①, ②를 이용하여 식의 값을 구한다.

풀이 평균이 5이므로

$\dfrac{x+1+7+y}{4}=5,\ x+y+8=20$

$\therefore x+y=12 \quad \cdots\cdots$ ㉠

이때 각 변량의 편차는 차례대로 $x-5$, -4, 2, $y-5$이고 분산이 6이므로

$\dfrac{(x-5)^2+(-4)^2+2^2+(y-5)^2}{4}=6$

$\therefore x^2+y^2-10(x+y)+70=24 \quad \cdots\cdots$ ㉡

㉡에 ㉠을 대입하면

$x^2+y^2-10\times12+70=24$

$x^2+y^2-50=24 \quad \therefore x^2+y^2=74$

11 이 문제는 산포도를 비교하여 자료의 분포 상태가 고른 것을 찾을 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 분산 또는 표준편차가 작을수록 변량들이 평균을 중심으로 모여 있으므로 자료의 분포 상태가 고르다고 할 수 있다.

풀이 ①, ② 두 반의 과학 성적의 평균이 같으므로 어느 반의 성적이 더 우수하다고 할 수 없다.

③, ④ A반의 과학 성적의 표준편차가 더 작으므로 A반의 성적이 B반의 성적보다 고르다.

⑤ 두 반의 과학 성적의 표준편차가 다르므로 과학 성적의 분포 상태는 다르다.

따라서 옳은 것은 ③이다.

12 이 문제는 변화된 변량에 대한 평균과 표준편차를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 평균이 m, 표준편차가 s인 자료의 각 변량을 a배 하고 b만큼 증가시키면

① $(\text{평균})=am+b$

② $(\text{표준편차})=|a|s$

풀이 a, b, c, d의 평균이 6, 분산이 $2^2=4$이므로

$\dfrac{a+b+c+d}{4}=6,$

$\dfrac{(a-6)^2+(b-6)^2+(c-6)^2+(d-6)^2}{4}=4$

$2a+5$, $2b+5$, $2c+5$, $2d+5$에 대하여

$(\text{평균})=\dfrac{(2a+5)+(2b+5)+(2c+5)+(2d+5)}{4}$

$=2\times\dfrac{a+b+c+d}{4}+5$

$=2\times6+5=17$

$(\text{분산})=\dfrac{(2a+5-17)^2+(2b+5-17)^2+(2c+5-17)^2+(2d+5-17)^2}{4}$

$=\dfrac{(2a-12)^2+(2b-12)^2+(2c-12)^2+(2d-12)^2}{4}$

$=4\times\dfrac{(a-6)^2+(b-6)^2+(c-6)^2+(d-6)^2}{4}$

$=4\times4=16$

$(\text{표준편차})=\sqrt{16}=4$

다른 풀이 a, b, c, d의 평균이 6, 표준편차가 2이므로

$2a+5$, $2b+5$, $2c+5$, $2d+5$에 대하여

$(\text{평균})=2\times6+5=17$

$(\text{표준편차})=|2|\times2=4$

13 이 문제는 두 자료 각각의 평균과 분산을 이용하여 전체 자료의 표준편차를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 다음 순서대로 전체 학생의 미술 수행 평가 성적의 표준편차를 구한다.

① 전체 학생의 성적의 평균을 구한다.

② {남학생 성적의 (편차)^{2}의 총합}+{여학생 성적의 (편차)^{2}의 총합}을 구한다.

③ 전체 학생의 성적의 분산을 구한다.
④ 전체 학생의 성적의 표준편차를 구한다.

풀이 남학생과 여학생의 평균이 17점으로 같으므로 전체 학생의 평균도 17점이다.

남학생 성적의 $(\text{편차})^2$의 총합은 $11\times6=66$

여학생 성적의 $(\text{편차})^2$의 총합은 $9\times4=36$

따라서 우재네 반 전체 학생의 성적의 $(\text{편차})^2$의 총합은

$66+36=102$이고 전체 학생 수는 $11+9=20$(명)이므로

$(\text{분산})=\dfrac{102}{20}=5.1$ $\therefore$ (표준편차)$=\sqrt{5.1}$(점)

보충 $(\text{분산})=\dfrac{\{(\text{편차})^2\text{의 총합}\}}{(\text{변량의 개수})}$이므로

$\{(\text{편차})^2\text{의 총합}\}=(\text{분산})\times(\text{변량의 개수})$이다.

서술형 문제

p.105

1 $\sqrt{26}$ cm **1-1** $2\sqrt{10}$개

2 29 **2-1** 67

1 [1단계] 편차의 총합은 항상 0이므로

$(-6)+a+2+8+1=0$

$5+a=0$ $\therefore a=-5$

[2단계] $(\text{분산})=\dfrac{(-6)^2+(-5)^2+2^2+8^2+1^2}{5}=\dfrac{130}{5}=26$

[3단계] $(\text{표준편차})=\sqrt{26}(\text{cm})$

1-1 편차의 총합은 항상 0이므로

$9+(-3)+a+(-7)+(-5)=0$

$-6+a=0$ $\therefore a=6$ … ❶

$(\text{분산})=\dfrac{9^2+(-3)^2+6^2+(-7)^2+(-5)^2}{5}$

$=\dfrac{200}{5}=40$ … ❷

$\therefore$ (표준편차)$=\sqrt{40}=2\sqrt{10}$(개) … ❸

채점 기준	비율
❶ a의 값 구하기	40 %
❷ 분산 구하기	40 %
❸ 표준편차 구하기	20 %

2 [1단계] a, b, c의 평균이 5이므로

$\dfrac{a+b+c}{3}=5$ $\therefore a+b+c=15$ …… ㉠

[2단계] a, b, c의 분산이 $2^2=4$이므로

$\dfrac{(a-5)^2+(b-5)^2+(c-5)^2}{3}=4$

$\therefore a^2+b^2+c^2-10(a+b+c)+75=12$ …… ㉡

㉡에 ㉠을 대입하면

$a^2+b^2+c^2-10\times15+75=12$

$a^2+b^2+c^2-75=12$ $\therefore a^2+b^2+c^2=87$

[3단계] a^2, b^2, c^2의 평균은

$\dfrac{a^2+b^2+c^2}{3}=\dfrac{87}{3}=29$

2-1 a, b, c의 평균이 8이므로

$\dfrac{a+b+c}{3}=8$ $\therefore a+b+c=24$ …… ㉠ … ❶

a, b, c의 분산이 3이므로

$\dfrac{(a-8)^2+(b-8)^2+(c-8)^2}{3}=3$

$\therefore a^2+b^2+c^2-16(a+b+c)+192=9$ …… ㉡

㉡에 ㉠을 대입하면

$a^2+b^2+c^2-16\times24+192=9$

$a^2+b^2+c^2-192=9$ $\therefore a^2+b^2+c^2=201$ … ❷

따라서 a^2, b^2, c^2의 평균은

$\dfrac{a^2+b^2+c^2}{3}=\dfrac{201}{3}=67$ … ❸

채점 기준	비율
❶ $a+b+c$의 값 구하기	30 %
❷ $a^2+b^2+c^2$의 값 구하기	50 %
❸ a^2, b^2, c^2의 평균 구하기	20 %

교과서 쏙 역량 문제

p.106

문제 선수 B

문제 선수 A의 기록에서

$(\text{평균})=\dfrac{10+7+9+7+10+10+9+10}{8}=\dfrac{72}{8}=9$(점)

이때 편차는 차례대로 1, -2, 0, -2, 1, 1, 0, 1이므로

$(\text{분산})=\dfrac{1^2+(-2)^2+0^2+(-2)^2+1^2+1^2+0^2+1^2}{8}$

$=\dfrac{12}{8}=1.5$

$\therefore$ (표준편차)$=\sqrt{1.5}$(점)

선수 B의 기록에서

$(\text{평균})=\dfrac{9+9+9+8+9+10+10+8}{8}=\dfrac{72}{8}=9$(점)

이때 편차는 차례대로 0, 0, 0, -1, 0, 1, 1, -1이므로

$(\text{분산})=\dfrac{0^2+0^2+0^2+(-1)^2+0^2+1^2+1^2+(-1)^2}{8}$

$=\dfrac{4}{8}=0.5$

$\therefore$ (표준편차)$=\sqrt{0.5}$(점)

선수 C의 기록에서

$(\text{평균})=\dfrac{10+6+9+10+8+9+10+10}{8}=\dfrac{72}{8}=9$(점)

이때 편차는 차례대로 1, -3, 0, 1, -1, 0, 1, 1이므로

$(\text{분산})=\dfrac{1^2+(-3)^2+0^2+1^2+(-1)^2+0^2+1^2+1^2}{8}$

$=\dfrac{14}{8}=1.75$

$\therefore$ (표준편차)$=\sqrt{1.75}$(점)

따라서 선수 B의 표준편차가 가장 작으므로 선수 B를 대표로 선발해야 한다.

6 상자그림과 산점도

01 상자그림

개념 확인 & 한번 더 p.108

1 (1) 7 (2) 3 (3) 10 **1-1** (1) 25 (2) 21 (3) 29

2 18, 17, 13, 13.5, 21, 20

2-1 (1) 2, 3, 6, 7, 10, 11, 14, 16, 20 (2) 10 (3) 4.5 (4) 15

1 (1) $\frac{6+8}{2}=7$

(2) 제1사분위수는 자료 '1, 2, 3, 3, 6'의 중앙값이므로 3이다.

(3) 제3사분위수는 자료 '8, 9, 10, 12, 13'의 중앙값이므로 10이다.

1-1 (2) 제1사분위수는 자료 '20, 21, 24'의 중앙값이므로 21이다.

(3) 제3사분위수는 자료 '26, 29, 29'의 중앙값이므로 29이다.

2-1 (3) 제1사분위수는 자료 '2, 3, 6, 7'의 중앙값이므로

$\frac{3+6}{2}=4.5$

(4) 제3사분위수는 자료 '11, 14, 16, 20'의 중앙값이므로

$\frac{14+16}{2}=15$

개념 유형 p.109

1 제1사분위수: 22점, 제2사분위수: 26점, 제3사분위수: 30점

1-1 제1사분위수: 5분, 제2사분위수: 9.5분, 제3사분위수: 12분

1-2 제1사분위수: 11.5권, 제2사분위수: 22.5권, 제3사분위수: 26권

2 ③ **2-1** ① **2-2** 16

1 자료의 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

19, 21, 21, 22, 22, 24, 25, 26, 27, 27, 28, 30, 30, 30, 38

이 자료의 중앙값, 즉 제2사분위수는 26점이다.

제1사분위수는 자료 '19, 21, 21, 22, 22, 24, 25'의 중앙값이므로 22점이다.

제3사분위수는 자료 '27, 27, 28, 30, 30, 30, 38'의 중앙값이므로 30점이다.

1-1 자료의 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

2, 3, 4, 5, 5, 8, 9, 10, 10, 11, 12, 15, 16, 19

이 자료의 중앙값, 즉 제2사분위수는

$\frac{9+10}{2}=9.5$(분)

제1사분위수는 자료 '2, 3, 4, 5, 5, 8, 9'의 중앙값이므로 5분이다.

제3사분위수는 자료 '10, 10, 11, 12, 15, 16, 19'의 중앙값이므로 12분이다.

1-2 주어진 자료의 중앙값, 즉 제2사분위수는

$\frac{21+24}{2}=22.5$(권)

제1사분위수는 자료 '10, 10, 11, 12, 15, 21'의 중앙값이므로

$\frac{11+12}{2}=11.5$(권)

제3사분위수는 자료 '24, 24, 25, 27, 28, 32'의 중앙값이므로

$\frac{25+27}{2}=26$(권)

2 제1사분위수는 자료 '6, 7, a, 9'의 중앙값이므로

$\frac{7+a}{2}=7$, $7+a=14$ $\therefore a=7$

제3사분위수는 자료 '13, b, 16, 17'의 중앙값이므로

$\frac{b+16}{2}=15$, $b+16=30$ $\therefore b=14$

$\therefore b-a=14-7=7$

2-1 주어진 자료의 중앙값은

$\frac{a+23}{2}=20$, $a+23=40$ $\therefore a=17$

제3사분위수는 자료 '23, 26, b, 27, 29'의 중앙값이므로

$b=26$

$\therefore a+b=17+26=43$

2-2 제1사분위수는 자료 '1, 4, $x-3$, 8'의 중앙값이므로

$\frac{4+(x-3)}{2}=5$, $1+x=10$ $\therefore x=9$

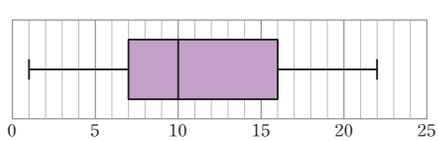
따라서 제3사분위수는 자료 '9, 14, 18, 18'의 중앙값이므로

$\frac{14+18}{2}=16$

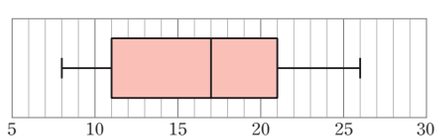
개념 확인 & 한번 더 p.110

1 풀이 참조 **1-1** 풀이 참조

1



1-1



개념 유형

p.111 ~ 112

3 (1) 17세, 22세, 27세, 31세, 35세 (2) 풀이 참조

3-1 (1) 1시간, 3시간, 6시간, 9시간, 14시간 (2) 풀이 참조

3-2 25

4 (1) 16개 (2) 36개 (3) 18개 (4) 22개 (5) 25개

4-1 (1) 64점 (2) 100점 (3) 70점 (4) 82점 (5) 88점

5 (1) 95 g (2) 25 % (3) ㉡

5-1 (1) 270 mm (2) 50 % (3) ㉠

6 ④ **6-1** ①, ③

3 (1) 주어진 자료의 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

17, 19, 22, 22, 26, 26, 28, 30, 30, 32, 33, 35

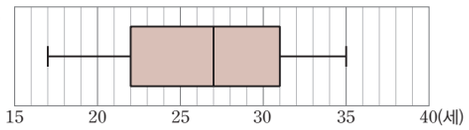
이 자료의 최솟값은 17세, 최댓값은 35세이고

중앙값은 $\frac{26+28}{2}=27$(세)

제1사분위수는 자료 '17, 19, 22, 22, 26, 26'의 중앙값이므로 $\frac{22+22}{2}=22$(세)

제3사분위수는 자료 '28, 30, 30, 32, 33, 35'의 중앙값이므로 $\frac{30+32}{2}=31$(세)

(2)



3-1 (1) 주어진 자료의 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

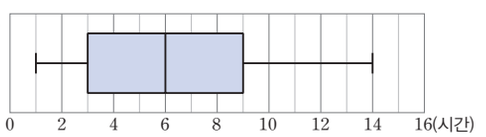
1, 2, 3, 3, 5, 6, 6, 6, 7, 8, 10, 11, 14

이 자료의 최솟값은 1시간, 최댓값은 14시간이고 중앙값은 6시간이다.

제1사분위수는 자료 '1, 2, 3, 3, 5, 6'의 중앙값이므로 $\frac{3+3}{2}=3$(시간)

제3사분위수는 자료 '6, 7, 8, 10, 11, 14'의 중앙값이므로 $\frac{8+10}{2}=9$(시간)

(2)



3-2 주어진 자료의 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

5, 7, 9, 10, 11, 12, 15, 19, 20

제1사분위수는 자료 '5, 7, 9, 10'의 중앙값이므로

$a=\frac{7+9}{2}=8$

제3사분위수는 자료 '12, 15, 19, 20'의 중앙값이므로

$b=\frac{15+19}{2}=17$

$\therefore a+b=8+17=25$

5 (2) 110 g은 제3사분위수이므로 무게가 110 g 이상인 귤은 전체의 약 25 %이다.

(3) 구간의 폭이 좁을수록 변량이 밀집되어 있으므로 변량이 가장 밀집되어 있는 구간은 ㉡이다.

5-1 (2) 230 mm는 제1사분위수, 250 mm는 제3사분위수이므로 신발 크기가 230 mm 이상 250 mm 이하인 학생은 전체의 약 50 %이다.

(3) 구간의 폭이 넓을수록 변량이 흩어져 있으므로 변량이 가장 흩어져 있는 구간은 ㉠이다.

6 ㄱ. 성적이 가장 낮은 학생의 점수는 40점이고, 이 학생은 A 학교에 있다.

ㄴ. 85점 이상인 학생 수는 알 수 없다.

ㄷ. B 학교에 대한 상자그림이 더 오른쪽에 있으므로 B 학교의 성적이 대체로 더 우수하다.

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ이다.

6-1 ① 배달 시간의 중앙값은 같지만 평균은 알 수 없다.

② A 음식점에 대한 상자그림에서 배달 시간의 최솟값은 19분이다.

③ B 음식점에 대한 상자그림에서 제3사분위수는 29분이지만 배달 시간이 29분이었던 주문이 있었는지는 알 수 없다.

④ A 음식점과 B 음식점의 배달 시간의 최댓값과 최솟값의 차는

A 음식점: 34−19=15(분), B 음식점: 33−15=18(분)

이므로 B 음식점의 배달 시간이 상대적으로 더 넓게 퍼져 있다.

⑤ A 음식점에 대한 상자그림이 더 위쪽에 있으므로 A 음식점의 배달 시간이 더 긴 편이다.

따라서 옳지 않은 것은 ①, ③이다.

핵심문제 익히기

p.113

1 제1사분위수: 1.5점, 제2사분위수: 3점, 제3사분위수: 4점

2 ④ **3** ④, ⑤ **4** ⑤

1 이 문제는 주어진 자료의 사분위수를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 자료의 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하여 먼저 제2사분위수를 구한다.

풀이 주어진 자료의 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

1, 1, 1, 2, 2, 3, 3, 4, 4, 4, 4, 5

이 자료의 중앙값, 즉 제2사분위수는 $\frac{3+3}{2}=3$(점)

제1사분위수는 자료 '1, 1, 1, 2, 2, 3'의 중앙값이므로

$\frac{1+2}{2}=1.5$(점)

제3사분위수는 자료 '3, 4, 4, 4, 4, 5'의 중앙값이므로

$\frac{4+4}{2}=4$(점)

2 이 문제는 주어진 자료에 대한 상자그림을 그릴 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 자료의 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하여 먼저 최솟값, 최댓값과 사분위수를 각각 구한다.

풀이 주어진 자료의 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

4, 4, 4, 6, 6, 7, 8, 8, 9, 10, 12, 13, 16

이 자료의 최솟값은 4건, 최댓값은 16건이고 중앙값은 8건이다.

제1사분위수는 자료 '4, 4, 4, 6, 6, 7'의 중앙값이므로

$\frac{4+6}{2}=5$(건)

제3사분위수는 자료 '8, 9, 10, 12, 13, 16'의 중앙값이므로

$\frac{10+12}{2}=11$(건)

따라서 주어진 자료에 대한 상자그림으로 옳은 것은 ④이다.

3 이 문제는 상자그림을 해석하여 문제를 해결할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 ① 상자그림의 구간의 폭이 좁을수록 변량이 밀집되어 있다.

② 사분위수로 나누어진 각 구간에는 전체 자료의 약 25 %가 포함되어 있다.

풀이 ① 동영상 재생 횟수의 중앙값은 46회이지만 평균은 알 수 없다.

② 제1사분위수는 35회이다.

③ 재생 횟수가 가장 많은 동영상의 재생 횟수는 59회이다.

④ 46회는 중앙값이므로 재생 횟수가 46회 이상인 동영상은 전체의 약 50 %이다.

⑤ 구간의 폭이 넓을수록 변량이 흩어져 있으므로 변량이 가장 흩어져 있는 구간은 ㉡이다.

따라서 옳은 것은 ④, ⑤이다.

4 이 문제는 상자그림을 이용하여 두 자료를 비교할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 두 자료의 상자그림을 비교한다.

풀이 ② 수학 성적에 대한 상자그림에서 76점은 중앙값이므로 76점 이하인 학생은 전체의 약 50 %이고, 영어 성적에 대한 상자그림에서 76점은 제1사분위수이므로 76점 이하인 학생은 전체의 약 25 %이다.

즉, 영어 성적이 76점 이하인 학생보다 수학 성적이 76점 이하인 학생이 더 많다.

③ 영어 성적에 대한 상자그림이 더 위쪽에 있으므로 영어 성적이 수학 성적보다 대체로 더 높다고 할 수 있다.

④ 수학 성적에 대한 상자그림에서 최고 점수는 96점이고, 영어 성적에 대한 상자그림에서 최고 점수는 100점이므로 두 과목의 최고 점수의 차는 100−96=4(점)

⑤ 영어 성적이 높은 학생이 수학 성적도 높은지는 알 수 없다.

따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

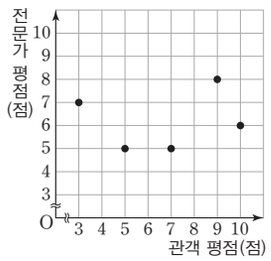
02 산점도와 상관관계

개념 확인 & 한번 더

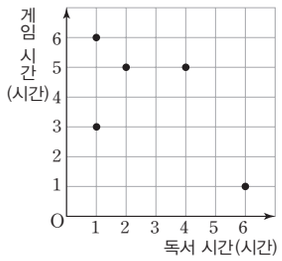
p.114

1 풀이 참조 **1-1** 풀이 참조

1



1-1



개념 유형

p.115

1 (1) 6명 (2) 50 %

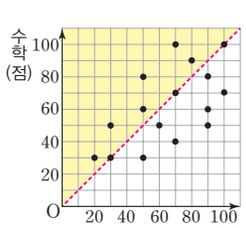
1-1 (1) 3명 (2) 20 %

2 (1) 9명 (2) 3명

2-1 (1) 3명 (2) 7명

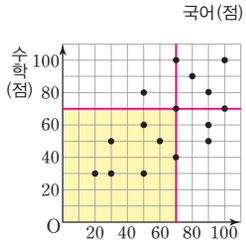
2-2 72 %

1 (1) 국어 성적보다 수학 성적이 더 높은 학생 수는 오른쪽 산점도에서 색칠한 부분(경계선 제외)에 속하는 점의 개수와 같으므로 6명이다.

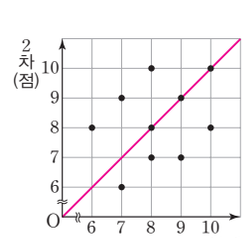


(2) 국어 성적과 수학 성적이 모두 70점 이하인 학생 수는 오른쪽 산점도에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하는 점의 개수와 같으므로 8명이다.

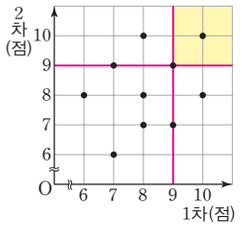
$\therefore \frac{8}{16}\times 100=50(\%)$



1-1 (1) 1차 점수와 2차 점수가 같은 선수의 수는 오른쪽 산점도에서 대각선 위의 점의 개수와 같으므로 3명이다.



(2) 1차 점수와 2차 점수가 모두 9점 이상인 선수의 수는 오른쪽 산점도에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하는 점의 개수와 같으므로 2명이다.



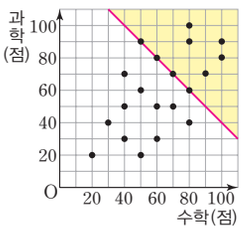
$\therefore \frac{2}{10}\times 100=20(\%)$

2 (1) 두 과목의 성적의 평균이 70점 이상이면

$\frac{(\text{수학 성적})+(\text{과학 성적})}{2}\geq 70$(점)이므로

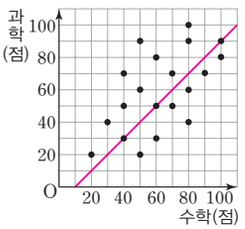
(수학 성적)+(과학 성적)≥140(점)

따라서 두 과목의 성적의 평균이 70점 이상, 즉 합이 140점 이상인 학생 수는 오른쪽 산점도에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하는 점의 개수와 같으므로 9명이다.

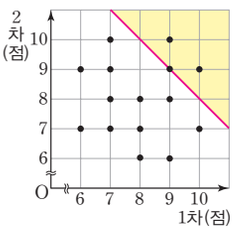


참고 두 변량의 평균은 두 변량의 합에 대한 식으로 변형하여 기준선을 긋는다.

(2) 수학 성적이 과학 성적보다 10점 높은 학생 수는 오른쪽 산점도에서 기준선 위의 점의 개수와 같으므로 3명이다.



2-1 (1) 1차 성적과 2차 성적의 합이 18점 이상인 학생 수는 오른쪽 산점도에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하는 점의 개수와 같으므로 3명이다.

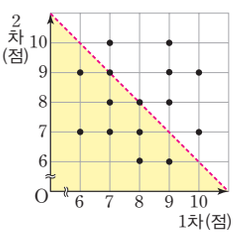


(2) 1차 성적과 2차 성적의 평균이 8점 미만이면

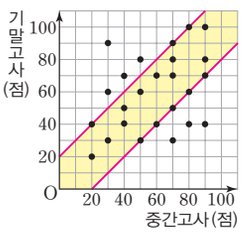
$\frac{(\text{1차 성적})+(\text{2차 성적})}{2}<8$(점)이므로

(1차 성적)+(2차 성적)<16(점)

따라서 1차 성적과 2차 성적의 평균이 8점 미만, 즉 합이 16점 미만인 학생 수는 오른쪽 산점도에서 색칠한 부분(경계선 제외)에 속하는 점의 개수와 같으므로 7명이다.



2-2 중간고사와 기말고사 영어 성적의 차가 20점 이하인 학생 수는 오른쪽 산점도에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하는 점의 개수와 같으므로 18명이다.



$\therefore \frac{18}{25}\times 100=72(\%)$

개념 확인 & 한번 더 p.116

1 (1) ㄹ (2) ㄴ (3) ㄱ **1-1** (1) ㄹ (2) ㄷ (3) ㄴ

1 (3) 점들이 한 직선에 가까이 모여 있을수록 상관관계가 강하므로 가장 강한 음의 상관관계가 있는 것은 ㄱ이다.

1-1 (1) x의 값이 증가함에 따라 y의 값은 대체로 감소하는 관계, 즉 음의 상관관계가 있는 것은 ㄹ이다.

(3) 점들이 한 직선에 가까이 모여 있을수록 상관관계가 강하므로 가장 강한 양의 상관관계가 있는 것은 ㄴ이다.

개념 유형 p.117

3 ③ **3-1** ① **3-2** ⑤

4 (1) C (2) B **4-1** (1) E (2) D

3 겨울철 기온이 높아짐에 따라 난방비는 대체로 감소하는 경향이 있으므로 x와 y 사이에는 음의 상관관계가 있다.

따라서 x와 y 사이의 상관관계를 나타내는 산점도는 ③이다.

3-1 도시의 인구수가 증가함에 따라 교통량도 대체로 증가하는 경향이 있으므로 x와 y 사이에는 양의 상관관계가 있다.

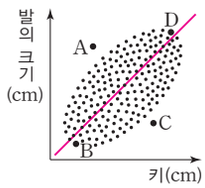
따라서 x와 y 사이의 상관관계를 나타내는 산점도는 ①이다.

3-2 ① 음의 상관관계 ② 상관관계가 없다.
③ 음의 상관관계 ④ 상관관계가 없다.
⑤ 양의 상관관계

주어진 산점도는 양의 상관관계를 나타내므로 두 변량 사이의 상관관계가 주어진 산점도와 같은 것은 ⑤이다.

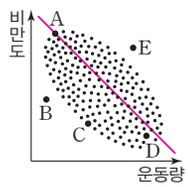
4 (1) 키에 비하여 발의 크기가 가장 작은 학생은 오른쪽 산점도에서 대각선의 아래쪽에 있으면서 대각선에서 가장 멀리 떨어진 점이다.

따라서 구하는 학생은 C이다.



4-1 (1) 운동량이 많은 데 비하여 비만도가 가장 높은 학생은 오른쪽 산점도에서 대각선의 위쪽에 있으면서 대각선에서 가장 멀리 떨어진 점이다.

따라서 구하는 학생은 E이다.



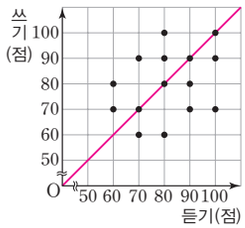
핵심문제 익히기 p.118

1 ② **2** ③ **3** 5명 **4** ① **5** 7시간
6 ② **7** ③

1 이 문제는 산점도를 보고 두 변량 사이의 대소 관계를 이해할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 (듣기 성적)=(쓰기 성적)을 만족시키는 기준선을 긋는다.

풀이 듣기 성적과 쓰기 성적이 같은 학생 수는 오른쪽 산점도에서 대각선 위의 점의 개수와 같으므로 4명이다.

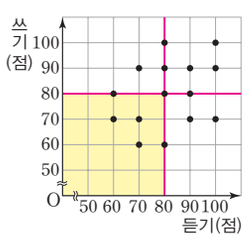


2 이 문제는 산점도를 보고 두 변량 사이의 대소 관계를 이해할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 듣기 성적이 80점, 쓰기 성적이 80점이 되는 기준선을 각각 그어 왼쪽 아래에 있는 부분(경계선 포함)에 속하는 점의 개수를 세어 본다.

풀이 듣기 성적과 쓰기 성적이 모두 80점 이하인 학생 수는 오른쪽 산점도에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하는 점의 개수와 같으므로 6명이다.

$\therefore \frac{6}{15}\times 100=40(\%)$



3 이 문제는 산점도를 보고 두 변량의 평균, 합의 관계를 이해할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 1차 기록과 2차 기록의 평균이 80회 이상이면

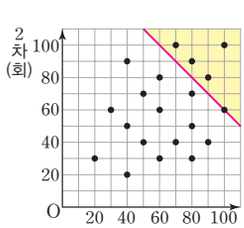
➡ (1차 기록)+(2차 기록)≥160(회)

풀이 1차 기록과 2차 기록의 평균이 80회 이상이면

$\frac{(1\text{차 기록})+(2\text{차 기록})}{2}\geq 80(\text{회})$이므로

(1차 기록)+(2차 기록)≥160(회)

따라서 1차 기록과 2차 기록의 평균이 80회 이상, 즉 합이 160회 이상인 회원 수는 오른쪽 산점도에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하는 점의 개수와 같으므로 5명이다.

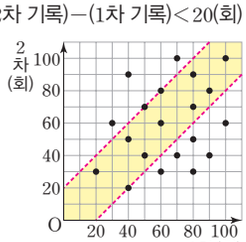


4 이 문제는 산점도를 보고 두 변량의 차의 관계를 이해할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 1차 기록과 2차 기록의 차가 20회 미만이면

➡ (1차 기록)−(2차 기록)<20(회) 또는 (2차 기록)−(1차 기록)<20(회)

풀이 1차 기록과 2차 기록의 차가 20회 미만인 회원 수는 오른쪽 산점도에서 색칠한 부분(경계선 제외)에 속하는 점의 개수와 같으므로 8명이다.



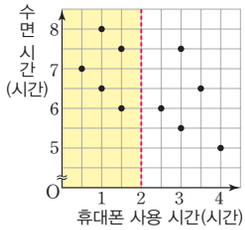
5 이 문제는 산점도를 보고 조건을 만족시키는 변량의 평균을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 기준선을 긋고 각 점에 해당하는 학생들의 수면 시간을 구해 본다.

풀이 휴대폰 사용 시간이 2시간 미만인 학생 수는 오른쪽 산점도에서 색칠한 부분(경계선 제외)에 속하는 점의 개수와 같으므로 5명이다.

이때 각 학생들의 수면 시간은 6시간, 6.5시간, 7시간, 7.5시간, 8시간이므로 평균은

$\frac{6+6.5+7+7.5+8}{5}=\frac{35}{5}=7(\text{시간})$



6 이 문제는 두 변량 사이의 상관관계를 이해하고 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 ① x의 값이 증가함에 따라 y의 값도 대체로 증가하는 경향이 있을 때, 두 변량 x, y 사이에는 양의 상관관계가 있다고 한다.

② x의 값이 증가함에 따라 y의 값은 대체로 감소하는 경향이 있을 때, 두 변량 x, y 사이에는 음의 상관관계가 있다고 한다.

풀이 ① 양의 상관관계 ② 음의 상관관계

③ 양의 상관관계 ④ 양의 상관관계

⑤ 양의 상관관계

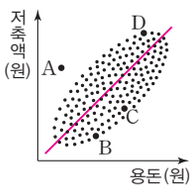
따라서 두 변량 사이의 상관관계가 나머지 넷과 다른 하나는 ②이다.

7 이 문제는 산점도를 보고 두 변량 사이의 관계를 해석할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 기준선을 긋고 각 점에서 이 기준선까지의 거리를 파악하여 두 변량 사이의 관계를 만족시키는 점을 찾는다.

풀이 ② A는 오른쪽 산점도에서 대각선의 위쪽에 있으므로 용돈에 비해 저축액이 많다.

③ C는 A보다 오른쪽에 있으므로 C는 A보다 용돈이 많다.



④ 저축액이 가장 적은 학생은 가장 아래쪽에 있으므로 B이다.

⑤ 용돈도 많고 저축액도 많은 학생은 두 좌표축의 교점에서 가장 멀리 떨어져 있으므로 D이다.

따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

중단원 마무리

p.119 ~ 121

01 0	02 ④	03 ④	04 ③	05 ②
06 ⑤	07 24 %	08 ③	09 ④	10 ③
11 7명	12 ④	13 ①	14 ④	15 ③
16 ⑤	17 ㄷ	18 ②, ⑤		

01 이 문제는 주어진 자료의 사분위수를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 자료의 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하여 먼저 중앙값을 구한다.

풀이 주어진 자료의 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

3, 6, 6, 8, (11), 12, 14, 20, 22

이 자료의 중앙값은 11권이므로 $b=11$

제1사분위수는 자료 '3, 6, 6, 8'의 중앙값이므로

$\frac{6+6}{2}=6$(권) $\therefore a=6$

제3사분위수는 자료 '12, 14, 20, 22'의 중앙값이므로

$\frac{14+20}{2}=17$(권) $\therefore c=17$

$\therefore a+b-c=6+11-17=0$

02 이 문제는 상자그림에 관련된 용어의 뜻과 특징을 알고 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 상자그림, 사분위수의 뜻과 특징을 확인한다.

풀이 ④ 사분위수로 나누어진 구간의 폭이 넓을수록 그 구간에 포함된 변량이 흩어져 있다.

03 이 문제는 상자그림을 해석하여 문제를 해결할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 ① 상자그림의 구간의 폭이 좁을수록 변량이 밀집되어 있다.

② 사분위수로 나누어진 각 구간에는 전체 자료의 약 25 %가 포함되어 있다.

풀이 ④ 18편은 제1사분위수이지만 변량이 존재하는지는 알 수 없다. 즉, 영화를 18편 본 회원이 있는지 알 수 없다.

04 이 문제는 상자그림을 해석하여 문제를 해결할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 사분위수로 나누어진 각 구간에는 전체 자료의 약 25 %가 포함되어 있음을 이용한다.

풀이 주어진 상자그림에서 제1사분위수가 14.5초이므로 상위 25 % 안에 들려면 달리기 기록이 최대 14.5초이어야 한다.

05 이 문제는 상자그림을 이용하여 두 자료를 비교할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 두 자료의 상자그림을 비교한다.

풀이 ㄱ. 배터리 지속 시간의 최솟값의 차는

$6-5=1$(시간)

ㄴ. A 회사에 대한 상자그림에서 8시간은 중앙값이므로 지속 시간이 8시간 이상인 배터리의 비율은 전체의 약 50 %이다. 또 B 회사에 대한 상자그림에서 8시간은 제3사분위수이므로 지속 시간이 8시간 이상인 배터리의 비율은 전체의 약 25 %이다.

즉, 지속 시간이 8시간 이상인 배터리의 비율은 A 회사가 더 높다.

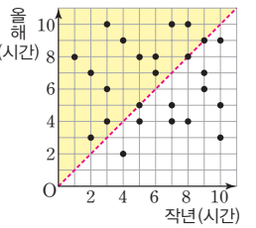
ㄷ. B 회사에 대한 상자그림이 더 왼쪽에 있으므로 B 회사의 배터리 지속 시간이 대체로 더 짧다.

따라서 옳은 것은 ㄴ이다.

06 이 문제는 산점도를 보고 두 변량 사이의 대소 관계를 이해할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 (작년 봉사 활동 시간)=(올해 봉사 활동 시간)을 만족시키는 기준선을 그어 기준선 위쪽 부분에 해당하는 점의 개수를 세어 본다.

풀이 작년보다 올해 봉사 활동 시간이 더 많은 학생 수는 오른쪽 산점도에서 색칠한 부분(경계선 제외)에 속하는 점의 개수와 같으므로 12명이다.

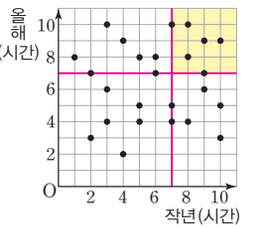


07 이 문제는 산점도를 보고 두 변량 사이의 대소 관계를 이해할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 작년과 올해 봉사 활동을 한 시간이 7시간이 되는 기준선을 각각 그어 오른쪽 위에 있는 부분(경계선 포함)에 해당하는 점의 개수를 세어 본다.

풀이 작년과 올해 봉사 활동을 한 시간이 모두 7시간 이상인 학생 수는 오른쪽 산점도에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하는 점의 개수와 같으므로 6명이다.

$\therefore \frac{6}{25}\times 100=24(\%)$

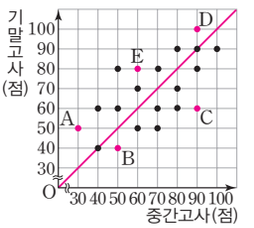


08 이 문제는 산점도를 보고 두 변량의 차의 관계를 이해할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 (중간고사 성적)=(기말고사 성적)을 만족시키는 기준선을 긋고 기준선에서 가장 멀리 떨어진 점을 찾는다.

풀이 중간고사와 기말고사 국어 성적의 차가 가장 큰 학생은 오른쪽 산점도에서 대각선에서 가장 멀리 떨어진 점이다.

따라서 구하는 학생은 C이다.



09 이 문제는 산점도를 보고 두 변량의 평균, 합의 관계를 이해할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 중간고사와 기말고사 성적의 평균이 65점 이상이면

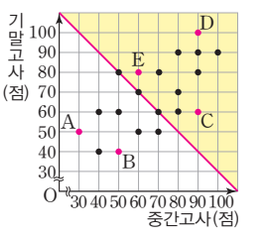
➡ (중간고사 성적)+(기말고사 성적)≥130(점)

풀이 중간고사와 기말고사 국어 성적의 평균이 65점 이상이면

$\frac{(\text{중간고사 성적})+(\text{기말고사 성적})}{2}\geq 65$(점)이므로

(중간고사 성적)+(기말고사 성적)≥130(점)

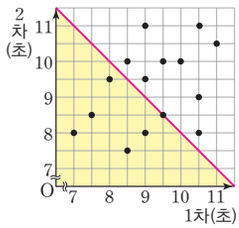
따라서 중간고사와 기말고사 국어 성적의 평균이 65점 이상, 즉 합이 130점 이상인 학생 수는 오른쪽 산점도에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하는 점의 개수와 같으므로 13명이다.



10 이 문제는 산점도를 보고 두 변량의 평균, 합의 관계를 이해할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 (1차 기록)+(2차 기록)=18(초)를 만족시키는 기준선을 그어 기준선 아래쪽 부분에 해당하는 점의 개수를 세어 본다.

풀이 1차 기록과 2차 기록의 합이 18초 이하인 학생 수는 오른쪽 산점도에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하는 점의 개수와 같으므로 6명이다.



$\therefore \frac{6}{15}\times 100=40(\%)$

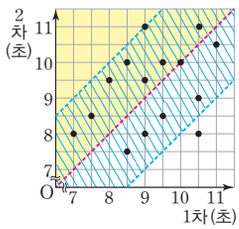
11 **이 문제는** 산점도를 보고 두 변량 사이의 대소 관계와 두 변량의 차의 관계를 이해할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 ① (1차 기록)=(2차 기록)을 만족시키는 기준선을 그어 기준선 위쪽 부분에 해당하는 점을 찾는다.

② 1차 기록과 2차 기록의 차가 2초 미만이면

➡ (1차 기록)−(2차 기록)<2(초) 또는 (2차 기록)−(1차 기록)<2(초)

풀이 오른쪽 산점도에서 1차 기록보다 2차 기록이 더 안 좋은 학생은 색칠한 부분(경계선 제외)에 속하고, 1차 기록과 2차 기록의 차가 2초 미만인 학생은 빗금 친 부분(경계선 제외)에 속한다.

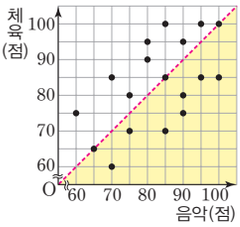


따라서 주어진 조건을 모두 만족시키는 학생 수는 두 부분에 공통으로 속하는 점의 개수와 같으므로 7명이다.

12 **이 문제는** 산점도를 보고 두 변량 사이의 대소 관계를 이용하여 문제를 해결할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 (음악 성적)=(체육 성적)을 만족시키는 기준선을 그어 기준선 아래쪽 부분(경계선 제외)에 속하는 점들의 체육 성적을 구해 본다.

풀이 음악 성적보다 체육 성적이 낮은 학생 수는 오른쪽 산점도에서 색칠한 부분(경계선 제외)에 속하는 점의 개수와 같으므로 7명이다.



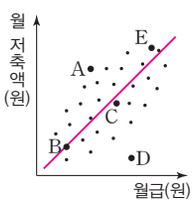
이때 각 학생들의 체육 성적은 60점, 70점, 70점, 75점, 80점, 85점, 85점이므로 평균은

$$\frac{60+70+70+75+80+85+85}{7}=\frac{525}{7}=75(\text{점})$$

13 **이 문제는** 산점도를 보고 두 변량 사이의 관계를 해석할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 오른쪽 위로 향하는 대각선을 기준으로 두 변량 사이의 관계를 만족시키는 점을 찾는다.

풀이 월급에 비해 월 저축액이 가장 많은 직원은 오른쪽 산점도에서 대각선의 위쪽에 있으면서 대각선에서 가장 멀리 떨어진 점이다.



따라서 구하는 직원은 A이다.

14 **이 문제는** 산점도를 보고 두 변량 사이의 관계를 해석할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 기준선을 긋고 각 점에서 이 기준선까지의 거리를 파악하여 두 변량 사이의 관계를 만족시키는 점을 찾는다.

풀이 ④ 월급이 가장 적은 직원은 가장 왼쪽에 있는 점이므로 B이다.

15 **이 문제는** 두 변량 사이의 상관관계를 이해하고 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 ① x의 값이 증가함에 따라 y의 값도 대체로 증가하는 경향이 있을 때, 두 변량 x, y 사이에는 양의 상관관계가 있다고 한다.

② x의 값이 증가함에 따라 y의 값은 대체로 감소하는 경향이 있을 때, 두 변량 x, y 사이에는 음의 상관관계가 있다고 한다.

풀이 ① 상관관계가 없다. ② 양의 상관관계

③ 음의 상관관계 ④ 양의 상관관계

⑤ 상관관계가 없다.

주어진 산점도는 음의 상관관계를 나타내므로 두 변량 사이의 상관관계가 주어진 산점도와 같은 것은 ③이다.

16 **이 문제는** 상관관계를 이해하고 적절한 산점도를 찾을 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 상관관계가 없는 산점도에서는 점들이 각 방향으로 골고루 분포하거나 좌표축에 평행한 직선을 따라 분포한다.

풀이 ㄱ, ㅂ. 음의 상관관계 ㄷ. 양의 상관관계

따라서 상관관계가 없는 산점도는 ㄴ, ㄹ, ㅁ이다.

17 **이 문제는** 두 변량 사이의 상관관계를 이해하고 적절한 산점도를 찾을 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 운동한 시간이 증가하면 소모한 열량은 대체로 증가하는 경향이 있다.

풀이 운동한 시간이 증가할수록 소모한 열량도 대체로 증가하는 경향이 있으므로 두 변량 사이에는 양의 상관관계가 있다.

따라서 가장 적절한 산점도는 ㄷ이다.

18 **이 문제는** 산점도와 두 변량 사이의 상관관계를 이해하고 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 ① 두 변량 사이에 양의 상관관계가 있으면 산점도에서 점들이 오른쪽 위로 향하는 직선을 따라 분포한다.

② 두 변량 사이에 음의 상관관계가 있으면 산점도에서 점들이 오른쪽 아래로 향하는 직선을 따라 분포한다.

풀이 ② 산점도에서 점들이 좌표축에 평행한 직선에 가까이 모여 있으면 상관관계가 없다.

⑤ 두 변량이 양 또는 음의 상관관계가 있을 때, 점들이 한 직선에 가까이 모여 있을수록 상관관계가 강하다.

따라서 옳지 않은 것은 ②, ⑤이다.

서술형 문제

p.122

1 48 **1-1** 3

2 60 % **2-1** 50 %

1 [1단계] a, b를 제외한 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

5, 6, 6, 13, 17, 23, 40, 46

이때 중앙값이 15.5 $\mu g/m^3$이고 $a<17$이므로

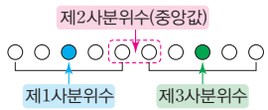
$\frac{a+17}{2}=15.5,\ a+17=31 \qquad \therefore\ a=14$

[2단계] 제3사분위수가 34 $\mu g/m^3$이고 $b>17$이므로

$b=34$

[3단계] $a+b=14+34=48$

참고 변량이 10개인 경우 사분위수는 다음과 같다.



1-1 a, b를 제외한 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

4, 5, 6, 7, 7, 9, 10

이때 제1사분위수가 5시간이고 $a<7$이므로

$\frac{5+a}{2}=5,\ 5+a=10 \qquad \therefore\ a=5$ … ❶

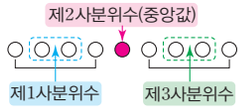
또 제3사분위수가 8.5시간이고 $b>7$이므로

$\frac{b+9}{2}=8.5,\ b+9=17 \qquad \therefore\ b=8$ … ❷

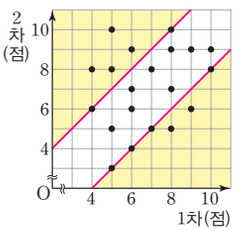
$\therefore\ b-a=8-5=3$ … ❸

채점 기준	비율
❶ a의 값 구하기	50 %
❷ b의 값 구하기	30 %
❸ $b-a$의 값 구하기	20 %

참고 변량이 9개인 경우 사분위수는 다음과 같다.

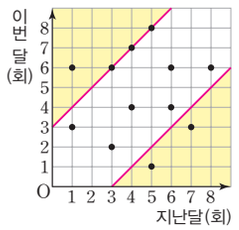


2 [1단계] 1차 성적과 2차 성적의 차가 2점 이상인 학생 수는 오른쪽 산점도에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하는 점의 개수와 같으므로 12명이다.



[2단계] $\frac{12}{20}\times 100=60(\%)$

2-1 지난달과 이번 달에 도서실에 방문한 횟수의 차가 3회 이상인 학생 수는 오른쪽 산점도에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하는 점의 개수와 같으므로 6명이다. … ❶



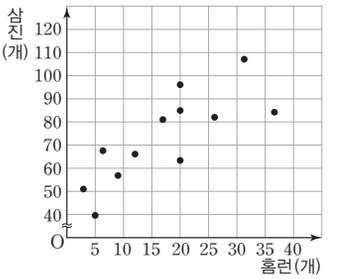
$\therefore\ \frac{6}{12}\times 100=50(\%)$ … ❷

채점 기준	비율
❶ 지난달과 이번 달에 도서실에 방문한 횟수의 차가 3회 이상인 학생 수 구하기	70 %
❷ 지난달과 이번 달에 도서실에 방문한 횟수의 차가 3회 이상인 학생이 전체의 몇 %인지 구하기	30 %

교과서 쏙 역량 문제 p.123

문제 그림은 풀이 참조, 양의 상관관계

문제



홈런의 개수가 많아짐에 따라 삼진의 개수도 대체로 증가하는 경향이 있으므로 두 변량 사이에는 양의 상관관계가 있다.

익힘북 정답 및 풀이

1 삼각비

01 삼각비

다시 한번 개념 확인 p.2

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

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

3 (1) 8 (2) $\frac{\sqrt{15}}{8}$ (3) $\frac{7}{8}$ (4) $\frac{\sqrt{15}}{7}$

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

5 $\sqrt{10}$, $\sqrt{10}$, $\frac{3\sqrt{10}}{10}$, $\sqrt{10}$, $\frac{\sqrt{10}}{10}$

6 (1) $\angle C$ (2) $\sin x=\frac{3}{5}$, $\cos x=\frac{4}{5}$, $\tan x=\frac{3}{4}$

3 (1) $\overline{BC}=\sqrt{7^2+(\sqrt{15})^2}=8$

4 (1) $\sin B=\frac{\overline{AC}}{6}=\frac{2}{3}$ $\therefore \overline{AC}=4$

(2) $\overline{BC}=\sqrt{6^2-4^2}=2\sqrt{5}$

6 (1) $\triangle ABC\backsim\triangle DBA$ (AA 닮음)이므로
$\angle ACB=\angle DAB$
$\therefore \angle x=\angle C$

다시 한번 개념 유형 p.3 ~ 4

01 ⑤ **02** $\frac{3}{4}$ **03** ② **04** ③ **05** $2\sqrt{6}$
06 ③ **07** $\frac{5\sqrt{13}}{13}$ **08** ①, ③ **09** $\frac{3}{5}$ **10** ⑤
11 ② **12** ④

01 $\overline{BC}=\sqrt{7^2-5^2}=2\sqrt{6}$
⑤ $\cos B=\frac{2\sqrt{6}}{7}$

02 $\overline{BC}=\sqrt{1^2+(\sqrt{3})^2}=2$이므로
$\sin B=\frac{\sqrt{3}}{2}$, $\cos C=\frac{\sqrt{3}}{2}$
$\therefore \sin B\times\cos C=\frac{\sqrt{3}}{2}\times\frac{\sqrt{3}}{2}=\frac{3}{4}$

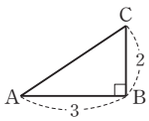
03 $\triangle ABC$에서 $\overline{BC}=\sqrt{6^2-4^2}=2\sqrt{5}$
$\therefore \overline{BD}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times2\sqrt{5}=\sqrt{5}$
따라서 $\triangle ABD$에서
$\tan x=\frac{\sqrt{5}}{4}$

04 $\cos B=\frac{6}{\overline{AB}}=\frac{3}{5}$ $\therefore \overline{AB}=10$

05 $\tan C=\frac{\overline{AB}}{4}=\frac{\sqrt{2}}{2}$이므로 $\overline{AB}=2\sqrt{2}$
$\therefore \overline{BC}=\sqrt{4^2+(2\sqrt{2})^2}=2\sqrt{6}$

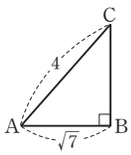
06 $\sin C=\frac{\overline{AB}}{9}=\frac{\sqrt{5}}{3}$이므로 $\overline{AB}=3\sqrt{5}$
$\overline{AC}=\sqrt{9^2-(3\sqrt{5})^2}=6$
$\therefore \triangle ABC=\frac{1}{2}\times3\sqrt{5}\times6=9\sqrt{5}$

07 $\tan A=\frac{2}{3}$이므로 오른쪽 그림과 같은 직각삼각형 ABC를 생각할 수 있다.
이때 $\overline{AC}=\sqrt{3^2+2^2}=\sqrt{13}$이므로



$\sin A=\frac{2}{\sqrt{13}}=\frac{2\sqrt{13}}{13}$, $\cos A=\frac{3}{\sqrt{13}}=\frac{3\sqrt{13}}{13}$
$\therefore \sin A+\cos A=\frac{2\sqrt{13}}{13}+\frac{3\sqrt{13}}{13}=\frac{5\sqrt{13}}{13}$

08 $\angle B=90^\circ$, $\cos A=\frac{\sqrt{7}}{4}$이므로 오른쪽 그림과 같은 직각삼각형 ABC를 생각할 수 있다.
$\overline{BC}=\sqrt{4^2-(\sqrt{7})^2}=3$



② $\tan A=\frac{3}{\sqrt{7}}=\frac{3\sqrt{7}}{7}$
④ $\cos C=\frac{3}{4}$
⑤ $\tan C=\frac{\sqrt{7}}{3}$
따라서 옳은 것은 ①, ③이다.

09 $\triangle ABC\backsim\triangle DAC$ (AA 닮음)이므로
$\angle ABC=\angle DAC=x$
$\triangle ABC$에서 $\overline{AC}=\sqrt{10^2-8^2}=6$
$\therefore \sin x=\sin B=\frac{\overline{AC}}{\overline{BC}}=\frac{6}{10}=\frac{3}{5}$

10 $\triangle ABC\backsim\triangle EDC$ (AA 닮음)이므로
$\angle ABC=\angle EDC=x$
$\triangle ABC$에서 $\overline{AB}=\sqrt{9^2-6^2}=3\sqrt{5}$
$\therefore \cos x=\cos B=\frac{\overline{AB}}{\overline{BC}}=\frac{3\sqrt{5}}{9}=\frac{\sqrt{5}}{3}$

11 △FGH에서 $\overline{FH}=\sqrt{4^2+4^2}=4\sqrt{2}$

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

$\therefore \sin x=\dfrac{\overline{BF}}{\overline{BH}}=\dfrac{4}{4\sqrt{3}}=\dfrac{\sqrt{3}}{3}$

참고 △BFH는 $\angle BFH=90^\circ$인 직각삼각형이다.

12 △ACD는 정삼각형이므로 $\angle AMC=90^\circ$

$\overline{CD}=6$이므로 $\overline{CM}=\dfrac{1}{2}\overline{CD}=\dfrac{1}{2}\times 6=3$

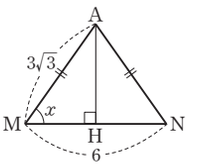
△ACM에서 $\overline{AM}=\sqrt{6^2-3^2}=3\sqrt{3}$

오른쪽 그림에서 △AMN은 $\overline{AM}=\overline{AN}$인 이등변삼각형이므로 꼭짓점 A에서 $\overline{MN}$에 내린 수선의 발을 H라 하면

$\overline{MH}=\dfrac{1}{2}\overline{MN}=\dfrac{1}{2}\times 6=3$

따라서 △AMH에서

$\cos x=\dfrac{3}{3\sqrt{3}}=\dfrac{\sqrt{3}}{3}$



02 삼각비의 값

다시 한번 개념 확인 p.5

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

2 (1) $x=2\sqrt{3}$, $y=2$ (2) $x=2\sqrt{2}$, $y=4$ (3) $x=5\sqrt{3}$, $y=10$

3 (1) $\overline{AB}$ (2) $\overline{OB}$ (3) $\overline{CD}$ (4) $\overline{OB}$ (5) $\overline{AB}$

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

5 (1) 0.4695 (2) 0.8910 (3) 26 (4) 29

1 (1) $\sin 60^\circ+\tan 60^\circ=\dfrac{\sqrt{3}}{2}+\sqrt{3}=\dfrac{3\sqrt{3}}{2}$

(2) $\sin 30^\circ-\sqrt{3}\cos 30^\circ=\dfrac{1}{2}-\sqrt{3}\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}=-1$

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

(4) $\sqrt{2}\cos 60^\circ\div\sin 45^\circ=\sqrt{2}\times\dfrac{1}{2}\div\dfrac{\sqrt{2}}{2}=\dfrac{\sqrt{2}}{2}\times\dfrac{2}{\sqrt{2}}=1$

(5) $\sqrt{3}\tan 30^\circ\times\cos 30^\circ-\sin 60^\circ$

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

$=\dfrac{\sqrt{3}}{2}-\dfrac{\sqrt{3}}{2}=0$

2 (1) $\sin 60^\circ=\dfrac{x}{4}=\dfrac{\sqrt{3}}{2}$ $\therefore x=2\sqrt{3}$

$\cos 60^\circ=\dfrac{y}{4}=\dfrac{1}{2}$ $\therefore y=2$

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

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

(3) $\tan 30^\circ=\dfrac{5}{x}=\dfrac{\sqrt{3}}{3}$ $\therefore x=5\sqrt{3}$

$\sin 30^\circ=\dfrac{5}{y}=\dfrac{1}{2}$ $\therefore y=10$

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

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

(3) $\sin 90^\circ\times\cos 60^\circ\div\tan 60^\circ$

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

다시 한번 개념 유형 p.6 ~ 9

01 ④ **02** ②, ⑤ **03** 60° **04** ① **05** $\dfrac{1}{2}$

06 $4\sqrt{6}$ **07** ② **08** ② **09** $y=\sqrt{3}x+3$

10 $y=x+2$ **11** ②, ③ **12** ③ **13** ⑤

14 ④ **15** ③ **16** ④, ⑤ **17** ④ **18** ③

19 ④ **20** ② **21** ① **22** ② **23** ③

24 30.798

01 $\cos 30^\circ\times\tan 30^\circ+\sin 60^\circ\div\tan 60^\circ$

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

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

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

02 ① $\sin 30^\circ+\cos 30^\circ=\dfrac{1}{2}+\dfrac{\sqrt{3}}{2}=\dfrac{1+\sqrt{3}}{2}$

② $\sin 45^\circ-\cos 45^\circ=\dfrac{\sqrt{2}}{2}-\dfrac{\sqrt{2}}{2}=0$

③ $\cos 60^\circ\times\tan 30^\circ=\dfrac{1}{2}\times\dfrac{\sqrt{3}}{3}=\dfrac{\sqrt{3}}{6}$

④ $2\sin 60^\circ\div\tan 60^\circ=2\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}\div\sqrt{3}=2\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}\times\dfrac{1}{\sqrt{3}}=1$

⑤ $\sqrt{2}\sin 45^\circ+\cos 60^\circ=\sqrt{2}\times\dfrac{\sqrt{2}}{2}+\dfrac{1}{2}=1+\dfrac{1}{2}=\dfrac{3}{2}$

따라서 옳은 것은 ②, ⑤이다.

03 $0^\circ<\angle B<90^\circ$이고 $\sin B=\dfrac{4\sqrt{3}}{8}=\dfrac{\sqrt{3}}{2}$이므로

$\sin B=\sin 60^\circ$ $\therefore \angle B=60^\circ$

04 $0^\circ<x<40^\circ$에서 $10^\circ<2x+10^\circ<90^\circ$이고
$\cos 30^\circ=\frac{\sqrt{3}}{2}$이므로
$2x+10^\circ=30^\circ$, $2x=20^\circ$ $\therefore x=10^\circ$

05 $30^\circ<x<105^\circ$에서 $15^\circ<x-15^\circ<90^\circ$이고
$\tan 45^\circ=1$이므로
$x-15^\circ=45^\circ$ $\therefore x=60^\circ$
$\therefore \sin(x-30^\circ)=\sin 30^\circ=\frac{1}{2}$

06 $\triangle ABH$에서 $\sin 60^\circ=\frac{\overline{AH}}{8}=\frac{\sqrt{3}}{2}$ $\therefore \overline{AH}=4\sqrt{3}$
$\triangle AHC$에서 $\sin 45^\circ=\frac{4\sqrt{3}}{\overline{AC}}=\frac{\sqrt{2}}{2}$ $\therefore \overline{AC}=4\sqrt{6}$

07 $\triangle ABC$에서
$\tan 30^\circ=\frac{x}{3\sqrt{6}}=\frac{\sqrt{3}}{3}$ $\therefore x=3\sqrt{2}$
$\cos 30^\circ=\frac{3\sqrt{6}}{\overline{AC}}=\frac{\sqrt{3}}{2}$ $\therefore \overline{AC}=6\sqrt{2}$
$\triangle ACD$에서 $\cos 45^\circ=\frac{y}{6\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{2}}{2}$ $\therefore y=6$
$\therefore xy=3\sqrt{2}\times 6=18\sqrt{2}$

08 $\triangle ABC$에서 $\sin 30^\circ=\frac{\overline{AB}}{4}=\frac{1}{2}$ $\therefore \overline{AB}=2$
$\cos 30^\circ=\frac{\overline{BC}}{4}=\frac{\sqrt{3}}{2}$ $\therefore \overline{BC}=2\sqrt{3}$
$\overline{BD}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 2\sqrt{3}=\sqrt{3}$이므로 $\triangle ABD$에서
$\overline{AD}=\sqrt{2^2+(\sqrt{3})^2}=\sqrt{7}$

09 y절편이 3이므로 구하는 직선의 방정식을
$y=ax+3$ (a는 상수)이라 하면
$a=$(직선의 기울기)$=\tan 60^\circ=\sqrt{3}$
따라서 구하는 직선의 방정식은 $y=\sqrt{3}x+3$

10 구하는 직선의 방정식을 $y=ax+b$ (a, b는 상수)라 하면
$a=$(직선의 기울기)$=\tan 45^\circ=1$
이때 직선 $y=x+b$가 점 $(-2, 0)$을 지나므로
$0=-2+b$ $\therefore b=2$
따라서 구하는 직선의 방정식은 $y=x+2$

11 ② $\cos y=\frac{\overline{AB}}{\overline{OA}}=\frac{\overline{AB}}{1}=\overline{AB}$
③ $\overline{AB}/\!/\overline{CD}$이므로 $\angle y=\angle z$ (동위각)
$\therefore \tan y=\tan z=\frac{\overline{OD}}{\overline{CD}}=\frac{1}{\overline{CD}}$
따라서 옳지 않은 것은 ②, ③이다.

12 $\angle OAB=180^\circ-(35^\circ+90^\circ)=55^\circ$
① $\sin 35^\circ=\frac{\overline{AB}}{\overline{OA}}=\overline{AB}=0.57$
② $\cos 35^\circ=\frac{\overline{OB}}{\overline{OA}}=\overline{OB}=0.82$
③ $\tan 35^\circ=\frac{\overline{CD}}{\overline{OD}}=\overline{CD}=0.70$
④ $\sin 55^\circ=\frac{\overline{OB}}{\overline{OA}}=\overline{OB}=0.82$
⑤ $\cos 55^\circ=\frac{\overline{AB}}{\overline{OA}}=\overline{AB}=0.57$
따라서 옳은 것은 ③이다.

13 ① $\sin 0^\circ+\cos 0^\circ=0+1=1$
② $\tan 90^\circ$의 값은 정할 수 없으므로 $\sin 90^\circ+\tan 90^\circ$의 값도 정할 수 없다.
③ $\cos 45^\circ\div\tan 45^\circ=\frac{\sqrt{2}}{2}\div 1=\frac{\sqrt{2}}{2}$
④ $\sin 30^\circ\times\cos 90^\circ=\frac{1}{2}\times 0=0$
⑤ $\tan 0^\circ-\tan 60^\circ=0-\sqrt{3}=-\sqrt{3}$
따라서 옳은 것은 ⑤이다.

14 $(\sin 60^\circ+\tan 0^\circ)(\sin 90^\circ-\cos 60^\circ)$
$=\left(\frac{\sqrt{3}}{2}+0\right)\left(1-\frac{1}{2}\right)$
$=\frac{\sqrt{3}}{2}\times\frac{1}{2}=\frac{\sqrt{3}}{4}$

15 $\sqrt{3}x-y-1=0$에서 $y=\sqrt{3}x-1$
$\tan A=\sqrt{3}$이므로 $\tan A=\tan 60^\circ$ $\therefore A=60^\circ$
$\therefore \sin(A-60^\circ)+\cos(A+30^\circ)=\sin 0^\circ+\cos 90^\circ$
$=0+0=0$

16 ④ $0^\circ<x<45^\circ$일 때, $\sin x<\cos x$이므로
$\sin 10^\circ<\cos 10^\circ$
⑤ $45^\circ<x<90^\circ$일 때, $\tan x>1$이므로
$\cos x<\tan x$, 즉 $\cos 65^\circ<\tan 65^\circ$
따라서 옳지 않은 것은 ④, ⑤이다.

17 $0^\circ\le x\le 90^\circ$인 범위에서 x의 크기가 증가하면
$\sin x$의 값은 0에서 1까지 증가하므로
$\sin 50^\circ<\sin 65^\circ<1$
$\cos x$의 값은 1에서 0까지 감소하므로
$\cos 65^\circ<\cos 50^\circ<1$
$45^\circ<x<90^\circ$일 때, $\cos x<\sin x$이므로
$\cos 50^\circ<\sin 50^\circ$
$\therefore \underset{④}{\cos 65^\circ}<\underset{③}{\cos 50^\circ}<\underset{①}{\sin 50^\circ}<\underset{②}{\sin 65^\circ}<1=\underset{⑤}{\tan 45^\circ}$
따라서 그 값이 가장 작은 것은 ④이다.

18 $45^\circ<A<90^\circ$일 때,
$\cos A<\sin A<1$이고 $\tan A>1$이므로
$\cos A<\sin A<\tan A$

19 $0^\circ<x<90^\circ$일 때, $0<\sin x<1$이므로
$1-\sin x>0$, $1+\sin x>0$
$\therefore \sqrt{(1-\sin x)^2}+\sqrt{(1+\sin x)^2}$
$=(1-\sin x)+(1+\sin x)$
$=2$

20 $0^\circ<A<45^\circ$일 때, $0<\tan A<1$이므로
$1-\tan A>0$, $\tan A-1<0$
$\therefore \sqrt{(1-\tan A)^2}-\sqrt{(\tan A-1)^2}$
$=(1-\tan A)-\{-(\tan A-1)\}$
$=1-\tan A+\tan A-1$
$=0$

21 $\sin 33^\circ+\tan 31^\circ=0.5446+0.6009$
$=1.1455$

22 $\sin 31^\circ=0.5150$이므로 $x=31$
$\cos 32^\circ=0.8480$이므로 $y=0.8480$
$\therefore x+y=31+0.8480=31.8480$

23 $\cos 56^\circ=\dfrac{\overline{AB}}{10}=0.5592$ $\therefore \overline{AB}=5.592$
$\sin 56^\circ=\dfrac{\overline{BC}}{10}=0.8290$ $\therefore \overline{BC}=8.290$
$\therefore \overline{AB}+\overline{BC}=5.592+8.290=13.882$

24 $\angle A=180^\circ-(90^\circ+33^\circ)=57^\circ$이므로
$\tan 57^\circ=\dfrac{\overline{BC}}{20}=1.5399$
$\therefore \overline{BC}=30.798$

다시 한번 중단원 마무리

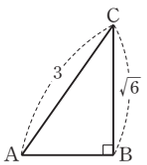
p.10 ~ 11

01 $\dfrac{5}{6}$ **02** ④ **03** ③ **04** ③ **05** ③
06 ② **07** $y=\dfrac{\sqrt{3}}{3}x+2\sqrt{3}$ **08** ⑤ **09** ⑤
10 ① **11** ④ **12** ①
13 (1) $\angle x=\angle C$, $\angle y=\angle B$ (2) $\dfrac{6}{5}$
14 (1) $2\sqrt{5}$ (2) 6 (3) $\dfrac{2}{3}$

01 $\overline{AC}=\sqrt{(\sqrt{11})^2+5^2}=6$이므로
$\sin C=\dfrac{5}{6}$

02 $\cos A=\dfrac{\overline{AC}}{8}=\dfrac{3}{4}$이므로 $\overline{AC}=6$
$\therefore \overline{BC}=\sqrt{8^2-6^2}=2\sqrt{7}$

03 $3\sin A=\sqrt{6}$에서 $\sin A=\dfrac{\sqrt{6}}{3}$이므로 오른쪽 그림과 같은 직각삼각형 ABC를 생각할 수 있다.



이때 $\overline{AB}=\sqrt{3^2-(\sqrt{6})^2}=\sqrt{3}$이므로
$\cos A=\dfrac{\sqrt{3}}{3}$, $\tan A=\dfrac{\sqrt{6}}{\sqrt{3}}=\sqrt{2}$
$\therefore \cos A\times\tan A=\dfrac{\sqrt{3}}{3}\times\sqrt{2}=\dfrac{\sqrt{6}}{3}$

04 $\triangle ABD\backsim\triangle HAD$ (AA 닮음)이므로
$\angle ABD=\angle HAD=x$
$\overline{AD}=\overline{BC}=8$이므로 $\triangle ABD$에서
$\overline{BD}=\sqrt{6^2+8^2}=10$
$\therefore \sin x=\sin(\angle ABD)=\dfrac{\overline{AD}}{\overline{BD}}=\dfrac{8}{10}=\dfrac{4}{5}$

05 $\dfrac{2\sin 60^\circ}{4\cos 60^\circ+\tan 45^\circ}=\left(2\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}\right)\div\left(4\times\dfrac{1}{2}+1\right)$
$=\sqrt{3}\div 3=\dfrac{\sqrt{3}}{3}$

06 $\triangle DBC$에서 $\tan 30^\circ=\dfrac{6}{\overline{BC}}=\dfrac{\sqrt{3}}{3}$
$\therefore \overline{BC}=6\sqrt{3}$
$\triangle ABC$에서 $\sin 45^\circ=\dfrac{\overline{AB}}{6\sqrt{3}}=\dfrac{\sqrt{2}}{2}$
$\therefore \overline{AB}=3\sqrt{6}$

07 구하는 직선의 방정식을 $y=ax+b$ (a, b는 상수)라 하면
$a=$(직선의 기울기)$=\tan 30^\circ=\dfrac{\sqrt{3}}{3}$
이때 직선 $y=\dfrac{\sqrt{3}}{3}x+b$가 점 $(-6, 0)$을 지나므로
$0=-2\sqrt{3}+b$ $\therefore b=2\sqrt{3}$
따라서 구하는 직선의 방정식은
$y=\dfrac{\sqrt{3}}{3}x+2\sqrt{3}$

08 $\tan 52^\circ=\dfrac{\overline{CD}}{\overline{OD}}=\overline{CD}=1.28$
$\cos 52^\circ=\dfrac{\overline{OB}}{\overline{OA}}=\overline{OB}=0.62$
$\therefore \tan 52^\circ-\cos 52^\circ=1.28-0.62=0.66$

09 $\cos 43^\circ=\dfrac{\overline{BD}}{\overline{AB}}=\overline{BD}$이고, $\overline{BC}=1$이므로
$\overline{CD}=\overline{BC}-\overline{BD}=1-\cos 43^\circ$

10 $0^\circ \le x \le 90^\circ$인 범위에서 x의 크기가 증가하면
$\sin x$의 값은 0에서 1까지 증가하므로

$\sin 37^\circ < \sin 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2} < 1$

$\cos x$의 값은 1에서 0까지 감소하므로

$1 > \cos 37^\circ > \cos 45^\circ = \sin 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$

$\tan x$ ($x \neq 90^\circ$)의 값은 0에서부터 한없이 증가하므로

$\tan 45^\circ = 1 < \tan 73^\circ$

$\therefore \underset{\text{ㄱ}}{\sin 37^\circ} < \underset{\text{ㄴ}}{\sin 45^\circ} < \underset{\text{ㄷ}}{\cos 37^\circ} < \underset{\text{ㄹ}}{\tan 73^\circ}$

따라서 주어진 삼각비의 값을 작은 것부터 차례대로 나열하면 ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ이다.

11 $45^\circ < x < 90^\circ$일 때, $\sin x > \cos x$이므로

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

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

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

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

$= 2\sin x - 2\cos x$

12 $\sin 20^\circ = 0.3420$이므로 $x = 20^\circ$

$\tan 15^\circ = 0.2679$이므로 $y = 15^\circ$

$\therefore \cos(x-y) = \cos(20^\circ - 15^\circ) = \cos 5^\circ = 0.9962$

13 (1) $\triangle ABC \backsim \triangle DBA \backsim \triangle DAC$ (AA 닮음)이므로

$\angle ACB = \angle DAB$ $\therefore \angle x = \angle C$

$\angle ABC = \angle DAC$ $\therefore \angle y = \angle B$ … ❶

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

$\sin x = \sin C = \frac{\overline{AB}}{\overline{BC}} = \frac{6}{10} = \frac{3}{5}$

$\cos y = \cos B = \frac{\overline{AB}}{\overline{BC}} = \frac{6}{10} = \frac{3}{5}$ … ❷

$\therefore \sin x + \cos y = \frac{3}{5} + \frac{3}{5} = \frac{6}{5}$ … ❸

채점 기준	비율
❶ $\angle x$, $\angle y$와 크기가 같은 각 각각 찾기	30 %
❷ $\sin x$, $\cos y$의 값 각각 구하기	50 %
❸ $\sin x + \cos y$의 값 구하기	20 %

14 (1) $\triangle FGH$에서

$\overline{FH} = \sqrt{4^2+2^2} = 2\sqrt{5}$ … ❶

(2) $\triangle DFH$에서

$\overline{DF} = \sqrt{(2\sqrt{5})^2+4^2} = 6$ … ❷

(3) $\sin x = \frac{\overline{DH}}{\overline{DF}} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$ … ❸

채점 기준	비율
❶ $\overline{FH}$의 길이 구하기	40 %
❷ $\overline{DF}$의 길이 구하기	40 %
❸ $\sin x$의 값 구하기	20 %

2 삼각비의 활용

01 길이 구하기

다시 한번 개념 확인 p.12

1 (1) $6\sqrt{3}$ (2) 6 **2** (1) 3.1 (2) 8.5
3 (1) 4 (2) $2\sqrt{3}$ **4** (1) 4 (2) $3\sqrt{2}$
5 (1) $2(3-\sqrt{3})$ (2) $3(\sqrt{3}-1)$ **6** (1) $6(\sqrt{3}+1)$ (2) $5(3+\sqrt{3})$

1 (1) $\overline{AB} = 12\cos 30^\circ = 12 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 6\sqrt{3}$

(2) $\overline{BC} = 12\sin 30^\circ = 12 \times \frac{1}{2} = 6$

2 (1) $x = 5\tan 32^\circ = 5 \times 0.62 = 3.1$

(2) $x = 10\cos 32^\circ = 10 \times 0.85 = 8.5$

3 (1) $\triangle ABH$에서

$\overline{AH} = 4\sqrt{3}\sin 30^\circ = 4\sqrt{3} \times \frac{1}{2} = 2\sqrt{3}$

$\overline{BH} = 4\sqrt{3}\cos 30^\circ = 4\sqrt{3} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 6$

$\therefore \overline{CH} = \overline{BC} - \overline{BH} = 8 - 6 = 2$

따라서 $\triangle AHC$에서

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

(2) $\triangle ABH$에서

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

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

$\therefore \overline{CH} = \overline{BC} - \overline{BH} = 4 - 1 = 3$

따라서 $\triangle AHC$에서

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

4 (1) $\triangle ABH$에서

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

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

$\triangle AHC$에서

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

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

$\triangle ABH$에서

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

따라서 $\triangle AHC$에서

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

5 (1) △ABH에서 $\angle BAH=180^\circ-(45^\circ+90^\circ)=45^\circ$이므로
$\overline{BH}=h\tan 45^\circ=h$
△AHC에서 $\angle CAH=180^\circ-(90^\circ+60^\circ)=30^\circ$이므로
$\overline{CH}=h\tan 30^\circ=\frac{\sqrt{3}}{3}h$
이때 $\overline{BC}=\overline{BH}+\overline{CH}$이므로
$4=h+\frac{\sqrt{3}}{3}h,\ \frac{3+\sqrt{3}}{3}h=4$
$\therefore h=4\times\frac{3}{3+\sqrt{3}}=2(3-\sqrt{3})$

(2) △ABH에서 $\angle BAH=180^\circ-(30^\circ+90^\circ)=60^\circ$이므로
$\overline{BH}=h\tan 60^\circ=\sqrt{3}h$
△AHC에서 $\angle CAH=180^\circ-(90^\circ+45^\circ)=45^\circ$이므로
$\overline{CH}=h\tan 45^\circ=h$
이때 $\overline{BC}=\overline{BH}+\overline{CH}$이므로
$6=\sqrt{3}h+h,\ (\sqrt{3}+1)h=6$
$\therefore h=\frac{6}{\sqrt{3}+1}=3(\sqrt{3}-1)$

6 (1) △ABH에서 $\angle BAH=180^\circ-(30^\circ+90^\circ)=60^\circ$이므로
$\overline{BH}=h\tan 60^\circ=\sqrt{3}h$
△ACH에서 $\angle ACH=180^\circ-135^\circ=45^\circ$,
$\angle CAH=180^\circ-(45^\circ+90^\circ)=45^\circ$이므로
$\overline{CH}=h\tan 45^\circ=h$
이때 $\overline{BC}=\overline{BH}-\overline{CH}$이므로
$12=\sqrt{3}h-h,\ (\sqrt{3}-1)h=12$
$\therefore h=\frac{12}{\sqrt{3}-1}=6(\sqrt{3}+1)$

(2) △ABH에서 $\angle BAH=180^\circ-(45^\circ+90^\circ)=45^\circ$이므로
$\overline{BH}=h\tan 45^\circ=h$
△ACH에서 $\angle CAH=180^\circ-(60^\circ+90^\circ)=30^\circ$이므로
$\overline{CH}=h\tan 30^\circ=\frac{\sqrt{3}}{3}h$
이때 $\overline{BC}=\overline{BH}-\overline{CH}$이므로
$10=h-\frac{\sqrt{3}}{3}h,\ \frac{3-\sqrt{3}}{3}h=10$
$\therefore h=10\times\frac{3}{3-\sqrt{3}}=5(3+\sqrt{3})$

다시 한번 개념 유형 p.13 ~ 15

01 ①, ③	**02** ⑤	**03** 0.15	**04** ③	**05** 37.6 m
06 $(15+5\sqrt{3})$ m	**07** ③	**08** ⑤	**09** ③	
10 ①	**11** ④	**12** ④	**13** ③	**14** ③
15 ②	**16** ④	**17** ③	**18** $15(\sqrt{3}+1)$ m	

01 $\cos 50^\circ=\frac{2}{\overline{AB}}$이므로 $\overline{AB}=\frac{2}{\cos 50^\circ}$
$\angle A=180^\circ-(50^\circ+90^\circ)=40^\circ$
$\sin 40^\circ=\frac{2}{\overline{AB}}$이므로 $\overline{AB}=\frac{2}{\sin 40^\circ}$
따라서 $\overline{AB}$의 길이를 나타내는 것은 ①, ③이다.

02 $\overline{AC}=20\sin 33^\circ=20\times 0.54=10.8$

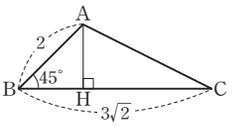
03 $x=5\cos 46^\circ=5\times 0.69=3.45$
$y=5\sin 46^\circ=5\times 0.72=3.6$
$\therefore y-x=3.6-3.45=0.15$

04 $\overline{BC}=3\tan 27^\circ=3\times 0.51=1.53(\text{m})$
따라서 나무의 높이는 1.53 m이다.

05 $\overline{BC}=50\sin 46^\circ=50\times 0.72=36(\text{m})$
따라서 지면에서 열기구까지의 높이는
$36+1.6=37.6(\text{m})$

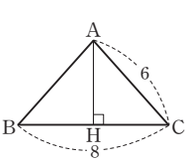
06 $\overline{AC}=15$ m이므로
△ACB에서 $\overline{BC}=15\tan 45^\circ=15(\text{m})$
△ADC에서 $\overline{CD}=15\tan 30^\circ=15\times\frac{\sqrt{3}}{3}=5\sqrt{3}(\text{m})$
$\therefore \overline{BD}=\overline{BC}+\overline{CD}=15+5\sqrt{3}(\text{m})$
따라서 (나) 건물의 높이는 $(15+5\sqrt{3})$ m이다.

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



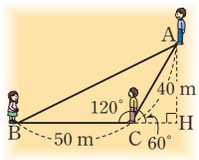
$\overline{AH}=2\sin 45^\circ=2\times\frac{\sqrt{2}}{2}=\sqrt{2}$
$\overline{BH}=2\cos 45^\circ=2\times\frac{\sqrt{2}}{2}=\sqrt{2}$
$\therefore \overline{CH}=\overline{BC}-\overline{BH}=3\sqrt{2}-\sqrt{2}=2\sqrt{2}$
따라서 △AHC에서
$\overline{AC}=\sqrt{(\sqrt{2})^2+(2\sqrt{2})^2}=\sqrt{10}$

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



$\overline{CH}=6\cos C=6\times\frac{2}{3}=4$
$\therefore \overline{BH}=\overline{BC}-\overline{CH}=8-4=4$
$\overline{AH}=\sqrt{6^2-4^2}=2\sqrt{5}$
따라서 △ABH에서
$\overline{AB}=\sqrt{(2\sqrt{5})^2+4^2}=6$

09 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$의 연장선에 내린 수선의 발을 H라 하면 $\angle ACH=180^\circ-120^\circ=60^\circ$이므로 $\triangle ACH$에서



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

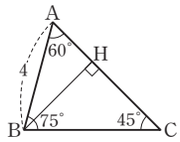
$\overline{CH}=40\cos 60^\circ=40\times\frac{1}{2}=20$(m)

$\therefore \overline{BH}=\overline{BC}+\overline{CH}=50+20=70$(m)

따라서 $\triangle ABH$에서 $\overline{AB}=\sqrt{70^2+(20\sqrt{3})^2}=10\sqrt{61}$(m)

즉, 두 학생 A, B 사이의 거리는 $10\sqrt{61}$ m이다.

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



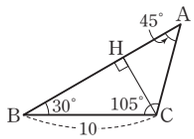
$\overline{BH}=4\sin 60^\circ=4\times\frac{\sqrt{3}}{2}=2\sqrt{3}$

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

$\triangle BCH$에서 $\overline{BC}=\frac{2\sqrt{3}}{\sin 45^\circ}=2\sqrt{3}\times\frac{2}{\sqrt{2}}=2\sqrt{6}$

11 $\angle B=180^\circ-(45^\circ+105^\circ)=30^\circ$

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

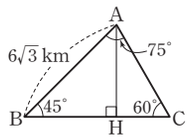


$\overline{CH}=10\sin 30^\circ=10\times\frac{1}{2}=5$

따라서 $\triangle AHC$에서 $\overline{AC}=\frac{5}{\sin 45^\circ}=5\times\frac{2}{\sqrt{2}}=5\sqrt{2}$

12 $\angle B=180^\circ-(75^\circ+60^\circ)=45^\circ$

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



$\overline{AH}=6\sqrt{3}\sin 45^\circ$

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

따라서 $\triangle AHC$에서

$\overline{AC}=\frac{3\sqrt{6}}{\sin 60^\circ}=3\sqrt{6}\times\frac{2}{\sqrt{3}}=6\sqrt{2}$(km)

즉, 두 지점 A, C를 연결하는 직선 도로의 길이는 $6\sqrt{2}$ km이다.

13 $\overline{AH}=h$라 하면

$\triangle ABH$에서 $\angle BAH=180^\circ-(40^\circ+90^\circ)=50^\circ$이므로

$\overline{BH}=h\tan 50^\circ$

$\triangle AHC$에서 $\angle CAH=180^\circ-(90^\circ+55^\circ)=35^\circ$이므로

$\overline{CH}=h\tan 35^\circ$

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

$2=h\tan 50^\circ+h\tan 35^\circ$, $(\tan 50^\circ+\tan 35^\circ)h=2$

$\therefore h=\frac{2}{\tan 50^\circ+\tan 35^\circ}$

따라서 $\overline{AH}$의 길이는 $\frac{2}{\tan 50^\circ+\tan 35^\circ}$이다.

14 $\overline{AH}=h$라 하면

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

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

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

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

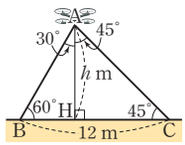
이때 $\overline{BC}=\overline{BH}+\overline{CH}$이므로

$16=h+\sqrt{3}h$, $(\sqrt{3}+1)h=16$

$\therefore h=\frac{16}{\sqrt{3}+1}=8(\sqrt{3}-1)$

따라서 $\overline{AH}$의 길이는 $8(\sqrt{3}-1)$이다.

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



$\triangle ABH$에서

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

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

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

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

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

$12=\frac{\sqrt{3}}{3}h+h$, $\frac{3+\sqrt{3}}{3}h=12$

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

따라서 지면에서 드론까지의 높이는 $6(3-\sqrt{3})$ m이다.

16 $\overline{AH}=h$라 하면

$\triangle ABH$에서 $\angle BAH=180^\circ-(35^\circ+90^\circ)=55^\circ$이므로

$\overline{BH}=h\tan 55^\circ$

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

$\overline{CH}=h\tan 30^\circ$

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

$8=h\tan 55^\circ-h\tan 30^\circ$, $(\tan 55^\circ-\tan 30^\circ)h=8$

$\therefore h=\frac{8}{\tan 55^\circ-\tan 30^\circ}$

따라서 $\overline{AH}$의 길이는 $\frac{8}{\tan 55^\circ-\tan 30^\circ}$이다.

17 $\overline{AH}=h$라 하면

$\triangle ABH$에서 $\angle BAH=180^\circ-(30^\circ+90^\circ)=60^\circ$이므로

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

$\triangle ACH$에서 $\angle ACH=180^\circ-120^\circ=60^\circ$,

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

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

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

$14=\sqrt{3}h-\frac{\sqrt{3}}{3}h,\ \frac{2\sqrt{3}}{3}h=14$

$\therefore\ h=14\times\frac{3}{2\sqrt{3}}=7\sqrt{3}$

따라서 $\overline{AH}$의 길이는 $7\sqrt{3}$이다.

18 $\overline{AH}=h$ m라 하면

$\triangle ABH$에서 $\angle BAH=180^\circ-(30^\circ+90^\circ)=60^\circ$이므로

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

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

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

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

$30=\sqrt{3}h-h,\ (\sqrt{3}-1)h=30$

$\therefore\ h=\frac{30}{\sqrt{3}-1}=15(\sqrt{3}+1)$

따라서 건물의 높이는 $15(\sqrt{3}+1)$ m이다.

02 넓이 구하기

다시 한번 **개념 확인** p.16

1 (1) $14\sqrt{2}$ (2) 4 (3) $27\sqrt{3}$ (4) $8\sqrt{3}$

2 (1) 12 (2) $6\sqrt{3}$ (3) $30\sqrt{2}$ (4) 16

3 (1) 10 (2) $24\sqrt{3}$ (3) $44\sqrt{2}$ (4) $18\sqrt{3}$

4 (1) $12\sqrt{3}$ (2) $30\sqrt{3}$ (3) $20\sqrt{2}$ (4) $14\sqrt{3}$

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

$=\frac{1}{2}\times 7\times 8\times\frac{\sqrt{2}}{2}=14\sqrt{2}$

(2) $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 4\times 4\times\sin 30^\circ$

$=\frac{1}{2}\times 4\times 4\times\frac{1}{2}=4$

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

$=\frac{1}{2}\times 12\times 9\times\frac{\sqrt{3}}{2}=27\sqrt{3}$

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

$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 8\times 4\sqrt{3}\times\sin 30^\circ$

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

2 (1) $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 6\times 8\times\sin(180^\circ-150^\circ)$

$=\frac{1}{2}\times 6\times 8\times\frac{1}{2}=12$

(2) $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 4\times 6\times\sin(180^\circ-120^\circ)$

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

(3) $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 12\times 10\times\sin(180^\circ-135^\circ)$

$=\frac{1}{2}\times 12\times 10\times\frac{\sqrt{2}}{2}=30\sqrt{2}$

(4) $\overline{AC}=\overline{BC}=8$이므로 $\angle A=\angle B=15^\circ$

$\therefore\ \angle C=180^\circ-(15^\circ+15^\circ)=150^\circ$

$\therefore\ \triangle ABC=\frac{1}{2}\times 8\times 8\times\sin(180^\circ-150^\circ)$

$=\frac{1}{2}\times 8\times 8\times\frac{1}{2}=16$

3 (1) $\square ABCD=4\times 5\times\sin 30^\circ$

$=4\times 5\times\frac{1}{2}=10$

(2) $\angle B=180^\circ-\angle A=180^\circ-60^\circ=120^\circ$이므로

$\square ABCD=6\times 8\times\sin(180^\circ-120^\circ)$

$=6\times 8\times\frac{\sqrt{3}}{2}=24\sqrt{3}$

(3) $\angle B=\angle D=45^\circ$이므로

$\square ABCD=8\times 11\times\sin 45^\circ$

$=8\times 11\times\frac{\sqrt{2}}{2}=44\sqrt{2}$

(4) $\overline{AB}=\overline{AD}=6$이므로

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

$=6\times 6\times\frac{\sqrt{3}}{2}=18\sqrt{3}$

4 (1) $\square ABCD=\frac{1}{2}\times 8\times 6\times\sin 60^\circ$

$=\frac{1}{2}\times 8\times 6\times\frac{\sqrt{3}}{2}=12\sqrt{3}$

(2) $\square ABCD=\frac{1}{2}\times 12\times 10\times\sin(180^\circ-120^\circ)$

$=\frac{1}{2}\times 12\times 10\times\frac{\sqrt{3}}{2}=30\sqrt{3}$

(3) $\square ABCD=\frac{1}{2}\times 8\times 10\times\sin(180^\circ-135^\circ)$

$=\frac{1}{2}\times 8\times 10\times\frac{\sqrt{2}}{2}=20\sqrt{2}$

(4) 두 대각선이 이루는 예각의 크기가 $180^\circ-(50^\circ+70^\circ)=60^\circ$이므로

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

$=\frac{1}{2}\times 8\times 7\times\frac{\sqrt{3}}{2}=14\sqrt{3}$

다시 한번 **개념 유형** p.17 ~ 18

01 ②	02 ①	03 45°	04 ④	05 ③
06 ①	07 ⑤	08 ④	09 ③	10 ②
11 ①	12 ②			

01 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로 $\angle C=\angle B=60^\circ$

$\therefore\ \angle A=180^\circ-(60^\circ+60^\circ)=60^\circ$

$\therefore \triangle ABC=\frac{1}{2}\times 4\times 4\times \sin 60^\circ$

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

02 $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 10\times \overline{BC}\times \sin 30^\circ=30$이므로

$\frac{1}{2}\times 10\times \overline{BC}\times \frac{1}{2}=30 \quad \therefore \overline{BC}=12$

03 $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 8\times 5\times \sin A=10\sqrt{2}$이므로

$\sin A=\frac{\sqrt{2}}{2}$

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

04 $\angle A=180^\circ-(120^\circ+30^\circ)=30^\circ$이므로

$\angle A=\angle C \quad \therefore \overline{AB}=\overline{BC}=12$

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

$=\frac{1}{2}\times 12\times 12\times \frac{\sqrt{3}}{2}=36\sqrt{3}$

참고 $\angle A=\angle C$이면 $\triangle ABC$는 $\overline{AB}=\overline{BC}$인 이등변삼각형이다.

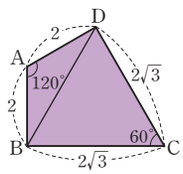
05 $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 6\times 3\sqrt{2}\times \sin(180^\circ-C)=9$이므로

$\sin(180^\circ-C)=\frac{\sqrt{2}}{2}$

이때 $90^\circ<\angle C<180^\circ$에서 $0^\circ<180^\circ-\angle C<90^\circ$이므로

$180^\circ-\angle C=45^\circ \quad \therefore \angle C=135^\circ$

06 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$를 그으면



$\square ABCD$

$=\triangle ABD+\triangle BCD$

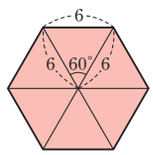
$=\frac{1}{2}\times 2\times 2\times \sin(180^\circ-120^\circ)$

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

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

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

07 정육각형은 오른쪽 그림과 같이 서로 합동인 6개의 정삼각형으로 나누어지므로



(정육각형의 넓이)

$=6\times\left(\frac{1}{2}\times 6\times 6\times \sin 60^\circ\right)$

$=6\times\left(\frac{1}{2}\times 6\times 6\times \frac{\sqrt{3}}{2}\right)=54\sqrt{3}$

08 $\overline{AD}=\overline{AB}=8$이므로

$\square ABCD=8\times 8\times \sin(180^\circ-135^\circ)$

$=8\times 8\times \frac{\sqrt{2}}{2}=32\sqrt{2}$

09 $\square ABCD=\overline{AB}\times 12\times \sin 45^\circ=36\sqrt{2}$이므로

$\overline{AB}\times 12\times \frac{\sqrt{2}}{2}=36\sqrt{2}$

$\therefore \overline{AB}=6$

10 $\angle BAD=180^\circ-60^\circ=120^\circ$이므로

$\square ABCD=10\times 12\times \sin(180^\circ-120^\circ)$

$=10\times 12\times \frac{\sqrt{3}}{2}=60\sqrt{3}$

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

$=\frac{1}{4}\square ABCD=\frac{1}{4}\times 60\sqrt{3}=15\sqrt{3}$

11 $\square ABCD=\frac{1}{2}\times 8\times 5\times \sin 30^\circ$

$=\frac{1}{2}\times 8\times 5\times \frac{1}{2}=10$

12 등변사다리꼴은 두 대각선의 길이가 같으므로

$\overline{AC}=\overline{BD}=x$라 하면

$\square ABCD=\frac{1}{2}\times x\times x\times \sin(180^\circ-135^\circ)=16\sqrt{2}$

$\frac{1}{2}\times x\times x\times \frac{\sqrt{2}}{2}=16\sqrt{2},\ x^2=64$

이때 $x>0$이므로 $x=8$

따라서 $\overline{BD}$의 길이는 8이다.

다시 한번 중단원 마무리

p.19 ~ 20

01 39 **02** ④ **03** ④ **04** ③ **05** ①

06 ② **07** ⑤ **08** ③ **09** ⑤ **10** ④

11 (1) $5\sqrt{3}$ m (2) 45° (3) $5\sqrt{6}$ m

12 (1) $30\sin B$ (2) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ (3) 45°

01 $\overline{AB}=50\tan 38^\circ=50\times 0.78=39$

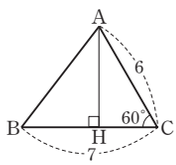
02 $\triangle ABO$에서

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

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

$\therefore$ (원뿔의 부피)$=\frac{1}{3}\times\{\pi\times(3\sqrt{2})^2\}\times 3\sqrt{2}=18\sqrt{2}\pi$

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



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

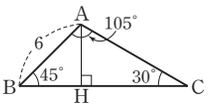
$\overline{CH}=6\cos 60^\circ=6\times\frac{1}{2}=3$

$\therefore \overline{BH}=\overline{BC}-\overline{CH}=7-3=4$

따라서 $\triangle ABH$에서

$\overline{AB}=\sqrt{(3\sqrt{3})^2+4^2}=\sqrt{43}$

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



△ABH에서

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

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

△AHC에서

$\overline{AC}=\frac{3\sqrt{2}}{\sin 30^\circ}=3\sqrt{2}\times 2=6\sqrt{2}$

05 $\overline{AH}=h$ km라 하면

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

$\overline{BH}=h\tan 45^\circ=h$(km)

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

$\overline{CH}=h\tan 30^\circ=\frac{\sqrt{3}}{3}h$(km)

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

$10=h+\frac{\sqrt{3}}{3}h$, $\frac{3+\sqrt{3}}{3}h=10$

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

따라서 산의 높이는 $5(3-\sqrt{3})$ km이다.

06 $\overline{AH}=h$라 하면

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

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

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

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

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

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

$4=h-\frac{\sqrt{3}}{3}h$, $\frac{3-\sqrt{3}}{3}h=4$

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

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

07 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로 $\angle B=\angle C=75^\circ$

$\angle A=180^\circ-(75^\circ+75^\circ)=30^\circ$

$\therefore$ △ABC$=\frac{1}{2}\times 10\times 10\times\sin 30^\circ$

$=\frac{1}{2}\times 10\times 10\times\frac{1}{2}$

$=25$

08 $\overline{AC}=\overline{BC}$이므로 $\angle B=\angle A=30^\circ$

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

$\overline{AC}=\overline{BC}=x$라 하면

△ABC$=\frac{1}{2}\times x\times x\times\sin(180^\circ-120^\circ)=12\sqrt{3}$이므로

$\frac{1}{2}\times x\times x\times\frac{\sqrt{3}}{2}=12\sqrt{3}$, $x^2=48$

이때 $x>0$이므로 $x=4\sqrt{3}$

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

09 △ABC에서 $\overline{AC}=5\tan 60^\circ=5\times\sqrt{3}=5\sqrt{3}$

$\therefore$ □ABCD

$=$△ABC$+$△ACD

$=\frac{1}{2}\times 5\times 5\sqrt{3}+\frac{1}{2}\times 5\sqrt{3}\times 8\times\sin 30^\circ$

$=\frac{25\sqrt{3}}{2}+\frac{1}{2}\times 5\sqrt{3}\times 8\times\frac{1}{2}$

$=\frac{25\sqrt{3}}{2}+10\sqrt{3}$

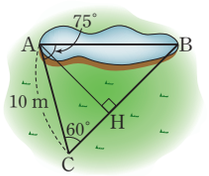
$=\frac{45\sqrt{3}}{2}$

10 □ABCD$=\frac{1}{2}\times 10\times 8\times\sin x=20\sqrt{3}$이므로

$\sin x=\frac{\sqrt{3}}{2}$

이때 $0^\circ<x<90^\circ$이므로 $x=60^\circ$

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



△ACH에서

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

$=5\sqrt{3}$(m) … ❶

(2) △ACB에서

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

(3) △AHB에서

$\overline{AB}=\frac{5\sqrt{3}}{\sin 45^\circ}=5\sqrt{3}\times\frac{2}{\sqrt{2}}$

$=5\sqrt{6}$(m)

따라서 두 지점 A, B 사이의 거리는 $5\sqrt{6}$ m이다. … ❸

채점 기준	비율
❶ 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 길이 구하기	40 %
❷ ∠B의 크기 구하기	20 %
❸ 두 지점 A, B 사이의 거리 구하기	40 %

12 (1) △ABC$=\frac{1}{2}\times 6\times 10\times\sin B$

$=30\sin B$ … ❶

(2) $30\sin B=15\sqrt{2}$이므로

$\sin B=\frac{\sqrt{2}}{2}$ … ❷

(3) $0^\circ<\angle B<90^\circ$이고 $\sin B=\frac{\sqrt{2}}{2}$이므로

$\angle B=45^\circ$ … ❸

채점 기준	비율
❶ △ABC의 넓이를 ∠B의 삼각비를 사용하여 나타내기	40 %
❷ $\sin B$의 값 구하기	30 %
❸ ∠B의 크기 구하기	30 %

3 원과 직선

01 원의 현

다시 한번 개념 확인 p.21

1 90, $\overline{OB}$, $\overline{OM}$, RHS, $\overline{BM}$ **2** (1) 9 (2) 5 (3) 24 (4) 8
3 (1) 8 cm (2) 10 cm **4** (1) 3 cm (2) 6 cm
5 (1) 4 (2) 7 (3) 9 (4) $6\sqrt{2}$

2 (3) $\overline{AB}=2\overline{AM}=2\times12=24(\text{cm})$ $\therefore x=24$

(4) $\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times16=8(\text{cm})$ $\therefore x=8$

3 (1) $\overline{AB}$가 현 CD의 수직이등분선이므로 원의 중심을 지난다.
따라서 $\overline{AB}$가 원의 지름이므로 반지름의 길이는
$\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times16=8(\text{cm})$

(2) $\overline{AB}$가 현 CD의 수직이등분선이므로 원의 중심을 지난다.
따라서 $\overline{AB}$가 원의 지름이므로 반지름의 길이는
$\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times(15+5)=10(\text{cm})$

4 (1) $\triangle OAM$에서 $\overline{AM}=\sqrt{5^2-4^2}=3(\text{cm})$
(2) $\overline{AB}=2\overline{AM}=2\times3=6(\text{cm})$

5 (1) $\overline{AB}=\overline{CD}$이므로 $\overline{ON}=\overline{OM}=4$ cm $\therefore x=4$
(2) $\overline{AB}=2\overline{AM}=2\times5=10(\text{cm})$
즉, $\overline{AB}=\overline{CD}$이므로 $\overline{OM}=\overline{ON}=7$ cm $\therefore x=7$
(3) $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{CD}=\overline{AB}=18$ cm
$\overline{CN}=\frac{1}{2}\overline{CD}=\frac{1}{2}\times18=9(\text{cm})$ $\therefore x=9$
(4) $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{CD}=\overline{AB}=12$ cm
$\overline{CN}=\frac{1}{2}\overline{CD}=\frac{1}{2}\times12=6(\text{cm})$
따라서 $\triangle ONC$에서
$\overline{OC}=\sqrt{6^2+6^2}=6\sqrt{2}(\text{cm})$ $\therefore x=6\sqrt{2}$

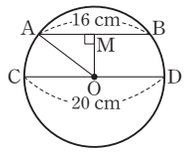
다시 한번 개념 유형 p.22 ~ 24

01 ⑤ **02** 30 cm **03** ② **04** $10\sqrt{3}$ cm
05 ① **06** ① **07** 15 cm **08** ④ **09** ④
10 ⑤ **11** ④ **12** 81π cm^2 **13** ③
14 ② **15** $27\sqrt{7}$ cm^2 **16** ④ **17** ③
18 16 cm

01 $\triangle OAM$에서 $\overline{AM}=\sqrt{6^2-3^2}=3\sqrt{3}(\text{cm})$
$\therefore \overline{AB}=2\overline{AM}=2\times3\sqrt{3}=6\sqrt{3}(\text{cm})$

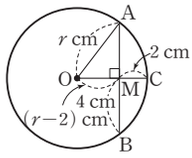
02 $\overline{AM}=\overline{BM}=12$ cm이므로 $\triangle OMA$에서
$\overline{OM}=\sqrt{13^2-12^2}=5(\text{cm})$
따라서 $\triangle OMA$의 둘레의 길이는
$\overline{OM}+\overline{MA}+\overline{AO}=5+12+13=30(\text{cm})$

03 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$를 그으면
$\overline{OA}=\frac{1}{2}\overline{CD}=\frac{1}{2}\times20=10(\text{cm})$
$\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times16=8(\text{cm})$
따라서 $\triangle OMA$에서
$\overline{OM}=\sqrt{10^2-8^2}=6(\text{cm})$



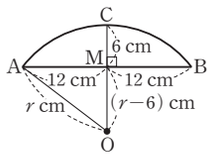
04 $\overline{OC}=\overline{OA}=10$ cm이므로
$\overline{OM}=\frac{1}{2}\overline{OC}=\frac{1}{2}\times10=5(\text{cm})$
$\triangle OAM$에서
$\overline{AM}=\sqrt{10^2-5^2}=5\sqrt{3}(\text{cm})$
$\therefore \overline{AB}=2\overline{AM}=2\times5\sqrt{3}=10\sqrt{3}(\text{cm})$

05 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$를 긋고,
$\overline{OA}=r$ cm라 하면 $\overline{OC}=\overline{OA}=r$ cm
이므로
$\overline{OM}=(r-2)$ cm
$\overline{AM}=\overline{BM}=4$ cm이므로 $\triangle OMA$에서
$r^2=(r-2)^2+4^2$, $r^2=r^2-4r+4+16$
$4r=20$ $\therefore r=5$
따라서 원 O의 반지름의 길이는 5 cm이다.

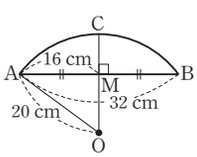


06 $\triangle OMB$에서 $\overline{BM}=\sqrt{7^2-2^2}=3\sqrt{5}(\text{cm})$
$\therefore \overline{AM}=\overline{BM}=3\sqrt{5}$ cm
$\overline{OC}=\overline{OB}=7$ cm이므로 $\overline{MC}=\overline{OC}-\overline{OM}=7-2=5(\text{cm})$
따라서 $\triangle ACM$에서
$\overline{AC}=\sqrt{(3\sqrt{5})^2+5^2}=\sqrt{70}(\text{cm})$

07 오른쪽 그림과 같이 원의 중심을 O라 하면 $\overline{CM}$의 연장선은 점 O를 지난다.
이때 원 O의 반지름의 길이를 r cm라 하면 $\overline{OC}=\overline{OA}=r$ cm이므로
$\overline{OM}=(r-6)$ cm
$\triangle OMA$에서
$r^2=12^2+(r-6)^2$, $r^2=144+r^2-12r+36$
$12r=180$ $\therefore r=15$
따라서 원의 반지름의 길이는 15 cm이다.



08 오른쪽 그림과 같이 원의 중심을 O라 하면 $\overline{CM}$의 연장선은 점 O를 지난다.
원 O의 반지름의 길이가 20 cm이므로
$\overline{OA}=\overline{OC}=20$ cm

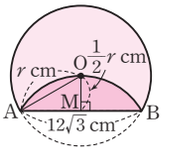


$\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times32=16(\text{cm})$이므로

$\triangle OMA$에서 $\overline{OM}=\sqrt{20^2-16^2}=12(\text{cm})$

$\therefore \overline{CM}=\overline{OC}-\overline{OM}=20-12=8(\text{cm})$

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



$\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times12\sqrt{3}=6\sqrt{3}(\text{cm})$

이때 원 O의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$\overline{OA}=r$ cm, $\overline{OM}=\frac{1}{2}r$ cm

$\triangle OAM$에서 $r^2=(6\sqrt{3})^2+\left(\frac{1}{2}r\right)^2$

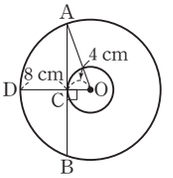
$\frac{3}{4}r^2=108$, $r^2=144$

$\therefore r=12$ ($\because r>0$)

따라서 원 O의 반지름의 길이는 12 cm이다.

10 $\overline{AB}$가 작은 원의 접선이므로 $\overline{AB}\perp\overline{OC}$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$를 그으면



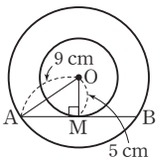
$\overline{OA}=\overline{OD}=4+8=12(\text{cm})$이므로

$\triangle OAC$에서

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

$\therefore \overline{AB}=2\overline{AC}=2\times8\sqrt{2}=16\sqrt{2}(\text{cm})$

11 오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 M이라 하고 $\overline{OA}$를 그으면 $\overline{OA}=9$ cm, $\overline{OM}=5$ cm이므로

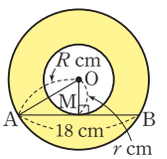


$\triangle OAM$에서

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

$\therefore \overline{AB}=2\overline{AM}=2\times2\sqrt{14}=4\sqrt{14}(\text{cm})$

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



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

큰 원의 반지름의 길이를 R cm, 작은 원의 반지름의 길이를 r cm라 하면 $\triangle OAM$에서

$R^2=9^2+r^2$ $\therefore R^2-r^2=81$

$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)=(큰 원의 넓이)−(작은 원의 넓이)

$=\pi R^2-\pi r^2=\pi(R^2-r^2)$

$=81\pi(\text{cm}^2)$

13 $\overline{BM}=\overline{AM}=7$ cm이므로 $x=7$

$\overline{OM}=\overline{ON}$이므로

$\overline{CD}=\overline{AB}=2\times7=14(\text{cm})$ $\therefore y=14$

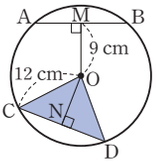
$\therefore x+y=7+14=21$

14 $\triangle OAM$에서 $\overline{AM}=\sqrt{4^2-(2\sqrt{3})^2}=2(\text{cm})$

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

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

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



$\overline{AB}=\overline{CD}$이므로 $\overline{ON}=\overline{OM}=9$ cm

$\triangle OCN$에서

$\overline{CN}=\sqrt{12^2-9^2}=3\sqrt{7}(\text{cm})$

따라서 $\overline{CD}=2\overline{CN}=2\times3\sqrt{7}=6\sqrt{7}(\text{cm})$이므로

$\triangle OCD=\frac{1}{2}\times6\sqrt{7}\times9=27\sqrt{7}(\text{cm}^2)$

16 $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{AB}=\overline{AC}$

즉, $\triangle ABC$는 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이므로

$\angle ABC=\angle ACB$

$\therefore \angle ACB=\frac{1}{2}\times(180^\circ-64^\circ)=58^\circ$

17 $\square OECF$에서

$\angle FCE=360^\circ-(90^\circ+124^\circ+90^\circ)=56^\circ$

$\overline{OD}=\overline{OF}$이므로 $\overline{AB}=\overline{AC}$

즉, $\triangle ABC$는 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이므로

$\angle ABC=\angle ACB=56^\circ$

$\therefore \angle BAC=180^\circ-(56^\circ+56^\circ)=68^\circ$

18 $\square AMON$에서

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

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

즉, $\triangle ABC$는 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이므로

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

따라서 $\triangle ABC$는 정삼각형이므로

$\overline{BC}=\overline{AB}=2\overline{AM}=2\times8=16(\text{cm})$

02 원의 접선

다시 한번 개념 확인 p.25

1 (1) 28 (2) $\sqrt{21}$ **2** (1) 145 (2) 75 (3) 13 (4) 50

3 (1) $x=4$, $y=4$ (2) $x=5$, $y=11$

4 (1) 4 (2) 17 **5** (1) 9 (2) 6

6 (1) 46 cm (2) 30 cm

1 (1) $\angle PAO=90^\circ$이므로 $\triangle OPA$에서

$\angle OPA=180^\circ-(62^\circ+90^\circ)=28^\circ$ $\therefore x=28$

(2) $\angle PAO=90^\circ$이므로 $\triangle OAP$에서

$\overline{PA}=\sqrt{5^2-2^2}=\sqrt{21}(\text{cm})$ $\therefore x=\sqrt{21}$

2 (1) $\angle PAO=\angle PBO=90^\circ$이므로 $\square AOBP$에서

$\angle AOB=360^\circ-(90^\circ+35^\circ+90^\circ)=145^\circ$

$\therefore x=145$

(2) $\angle PAO=\angle PBO=90^\circ$이므로 $\square APBO$에서
$\angle P=360^\circ-(90^\circ+105^\circ+90^\circ)=75^\circ$
$\therefore x=75$

(4) $\overline{PA}=\overline{PB}$이므로 $\triangle PAB$는 이등변삼각형이다.
즉, $\angle PAB=\angle PBA$이므로
$\angle PAB=\frac{1}{2}\times(180^\circ-80^\circ)=50^\circ$ $\therefore x=50$

3 (1) $\overline{AF}=\overline{AD}=4$ cm $\therefore x=4$
$\overline{CE}=\overline{CF}=8-4=4$(cm) $\therefore y=4$

(2) $\overline{BD}=\overline{BE}=5$ cm $\therefore x=5$
$\overline{AF}=\overline{AD}=3$ cm, $\overline{CF}=\overline{CE}=8$ cm이므로
$\overline{AC}=\overline{AF}+\overline{CF}=3+8=11$(cm) $\therefore y=11$

4 (1) $\overline{CE}=\overline{CF}=5$ cm이므로 $\overline{BD}=\overline{BE}=8-5=3$(cm)
$\overline{AF}=\overline{AD}=7-3=4$(cm) $\therefore x=4$

(2) $\overline{AF}=\overline{AD}=13$ cm이므로 $\overline{CE}=\overline{CF}=28-13=15$(cm)
$\overline{BD}=\overline{BE}=32-15=17$(cm) $\therefore x=17$

5 (1) $\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}$이므로
$8+x=7+10$ $\therefore x=9$

(2) $\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}$이므로
$9+12=(4+x)+11$ $\therefore x=6$

6 (1) $\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}$이므로
($\square ABCD$의 둘레의 길이)$=2(\overline{AB}+\overline{CD})$
$=2\times(12+11)=46$(cm)

(2) $\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}$이므로
($\square ABCD$의 둘레의 길이)$=2(\overline{AD}+\overline{BC})$
$=2\times(6+9)=30$(cm)

다시 한번 개념 유형

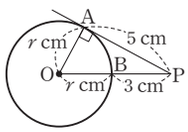
p.26 ~ 29

01 $4\sqrt{10}$ cm **02** ③ **03** ③ **04** ④
05 $6\sqrt{3}$ cm **06** ⑤ **07** 6 cm **08** ① **09** ②
10 $4\sqrt{2}$ cm **11** ③ **12** ④ **13** ② **14** 2 cm
15 ③ **16** 2 cm **17** ③ **18** ① **19** ③
20 ② **21** $x=9$, $y=9$ **22** 3 cm **23** ②
24 10 cm

01 $\overline{OC}=\overline{OB}=6$ cm이고 $\angle PBO=90^\circ$이므로
$\triangle PBO$에서 $\overline{PB}=\sqrt{(8+6)^2-6^2}=4\sqrt{10}$(cm)
$\therefore \overline{PA}=\overline{PB}=4\sqrt{10}$ cm

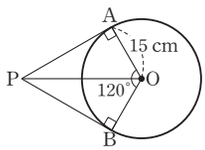
02 $\overline{PA}=\overline{PB}$이므로 $\triangle PBA$는 이등변삼각형이다.
즉, $\angle PBA=\angle PAB=\frac{1}{2}\times(180^\circ-40^\circ)=70^\circ$
이때 $\angle PBO=90^\circ$이므로
$\angle ABO=\angle PBO-\angle PBA=90^\circ-70^\circ=20^\circ$

03 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$를 그으면
$\angle PAO=90^\circ$
원 O의 반지름의 길이를 r cm라 하면
$\overline{OA}=\overline{OB}=r$ cm이므로 $\triangle OPA$에서
$(r+3)^2=5^2+r^2$, $r^2+6r+9=25+r^2$
$6r=16$ $\therefore r=\frac{8}{3}$

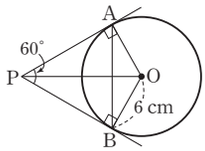


따라서 원 O의 반지름의 길이는 $\frac{8}{3}$ cm이다.

04 $\angle PAO=\angle PBO=90^\circ$
오른쪽 그림과 같이 $\overline{PO}$를 그으면
$\triangle PAO\equiv\triangle PBO$ (RHS 합동)이므로
$\angle AOP=\angle BOP=\frac{1}{2}\angle AOB$
$=\frac{1}{2}\times120^\circ=60^\circ$
따라서 $\triangle PAO$에서
$\overline{PA}=15\tan60^\circ=15\sqrt{3}$(cm)



05 $\overline{PA}=\overline{PB}$이므로 $\triangle PBA$는 이등변삼각형이다.
즉, $\angle PAB=\angle PBA=\frac{1}{2}\times(180^\circ-60^\circ)=60^\circ$
따라서 $\triangle PBA$는 정삼각형이다.
오른쪽 그림과 같이 $\overline{PO}$를 그으면
$\triangle PAO\equiv\triangle PBO$ (RHS 합동)이므로
$\angle BPO=\frac{1}{2}\angle APB$
$=\frac{1}{2}\times60^\circ=30^\circ$
따라서 $\triangle PBO$에서
$\overline{PB}=\frac{6}{\tan30^\circ}=6\times\frac{3}{\sqrt{3}}=6\sqrt{3}$(cm)
$\therefore \overline{AB}=\overline{PB}=6\sqrt{3}$ cm



06 $\angle PAO=\angle PBO=90^\circ$이므로 $\triangle APO$에서
$\overline{PA}=8\cos30^\circ=8\times\frac{\sqrt{3}}{2}=4\sqrt{3}$(cm)
즉, $\triangle PAO=\frac{1}{2}\times8\times4\sqrt{3}\times\sin30^\circ$
$=\frac{1}{2}\times8\times4\sqrt{3}\times\frac{1}{2}=8\sqrt{3}$(cm^2)
이때 $\triangle PAO\equiv\triangle PBO$ (RHS 합동)이므로
$\square APBO=2\triangle PAO$
$=2\times8\sqrt{3}=16\sqrt{3}$(cm^2)

07 $\overline{BF}=\overline{BD}=10-6=4$(cm)
$\overline{AE}=\overline{AD}=10$ cm이므로
$\overline{CF}=\overline{CE}=10-8=2$(cm)
$\therefore \overline{BC}=\overline{BF}+\overline{CF}=4+2=6$(cm)

08 $\overline{AD}=\overline{AE}$, $\overline{BF}=\overline{BD}$, $\overline{CF}=\overline{CE}$이므로

$(\triangle ABC의\ 둘레의\ 길이)=\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CA}$

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

$=(\overline{AB}+\overline{BD})+(\overline{CE}+\overline{CA})$

$=\overline{AD}+\overline{AE}=2\overline{AD}$

$=2\times(14+7)=42(cm)$

09 $\overline{BD}=\overline{BF}$, $\overline{CE}=\overline{CF}$이므로

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

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

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

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

$=12+11+13=36(cm)$

이때 $\overline{AD}=\overline{AE}$이므로

$2\overline{AD}=36$ $\therefore \overline{AD}=18(cm)$

$\therefore \overline{BD}=\overline{AD}-\overline{AB}=18-12=6(cm)$

10 $\overline{AE}=\overline{AB}=2$ cm, $\overline{DE}=\overline{DC}=4$ cm이므로

$\overline{AD}=\overline{AE}+\overline{DE}=2+4=6(cm)$

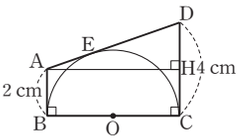
오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{DC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면

$\overline{HC}=\overline{AB}=2$ cm이므로

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

$\triangle AHD$에서 $\overline{AH}=\sqrt{6^2-2^2}=4\sqrt{2}(cm)$

$\therefore \overline{BC}=\overline{AH}=4\sqrt{2}$ cm



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

$\overline{HD}=\overline{BC}=8$ cm

$\triangle AHD$에서

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

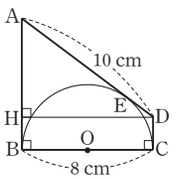
$\overline{CD}=x$ cm라 하면 $\overline{DE}=\overline{DC}=x$ cm

$\overline{HB}=\overline{DC}=x$ cm이므로 $\overline{AE}=\overline{AB}=(6+x)$ cm

이때 $\overline{AD}=\overline{AE}+\overline{DE}$이므로

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

따라서 $\overline{CD}$의 길이는 2 cm이다.



12 $\overline{DE}=\overline{DA}=4$ cm, $\overline{CE}=\overline{CB}=9$ cm이므로

$\overline{DC}=\overline{DE}+\overline{CE}=4+9=13(cm)$

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

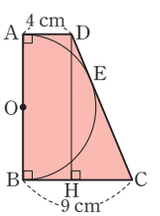
$\overline{BH}=\overline{AD}=4$ cm이므로

$\overline{HC}=\overline{BC}-\overline{BH}=9-4=5(cm)$

$\triangle DHC$에서 $\overline{DH}=\sqrt{13^2-5^2}=12(cm)$

$\therefore \square ABCD=\frac{1}{2}\times(4+9)\times 12$

$=78(cm^2)$



13 $\overline{BE}=\overline{BD}=14-6=8(cm)$

$\overline{AF}=\overline{AD}=6$ cm이므로

$\overline{CE}=\overline{CF}=11-6=5(cm)$

$\therefore \overline{BC}=\overline{BE}+\overline{CE}=8+5=13(cm)$

14 $\overline{BE}=x$ cm라 하면 $\overline{BD}=\overline{BE}=x$ cm이므로

$\overline{AF}=\overline{AD}=(7-x)$ cm, $\overline{CF}=\overline{CE}=(11-x)$ cm

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

$14=(7-x)+(11-x)$, $2x=4$ $\therefore x=2$

따라서 $\overline{BE}$의 길이는 2 cm이다.

15 $\overline{AF}=\overline{AD}=3$ cm이므로

$\overline{CE}=\overline{CF}=9-3=6(cm)$

$\overline{BE}=x$ cm라 하면 $\overline{BD}=\overline{BE}=x$ cm

이때 $\triangle ABC$의 둘레의 길이가 23 cm이므로

$2(3+x+6)=23$, $2x=5$ $\therefore x=\frac{5}{2}$

따라서 $\overline{BE}$의 길이는 $\frac{5}{2}$ cm이다.

참고 $\triangle ABC$에서 $\overline{AD}=\overline{AF}$, $\overline{BD}=\overline{BE}$, $\overline{CE}=\overline{CF}$이므로

$(\triangle ABC의\ 둘레의\ 길이)=\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CA}$

$=2(\overline{AD}+\overline{BE}+\overline{CF})$

16 $\triangle ABC$에서 $\overline{AB}=\sqrt{6^2+8^2}=10(cm)$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OE}$, $\overline{OF}$를 긋고 원 O의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$\square OECF$는 정사각형이므로

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

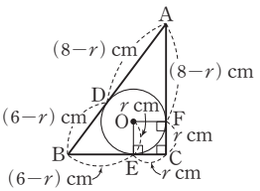
$\overline{AD}=\overline{AF}=(8-r)$ cm

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

이때 $\overline{AB}=\overline{AD}+\overline{BD}$이므로

$10=(8-r)+(6-r)$, $2r=4$ $\therefore r=2$

따라서 원 O의 반지름의 길이는 2 cm이다.



다른 풀이 $\triangle ABC$에서 $\overline{AB}=\sqrt{6^2+8^2}=10(cm)$

원 O의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 6\times 8=24(cm^2)$이므로

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

$12r=24$ $\therefore r=2$

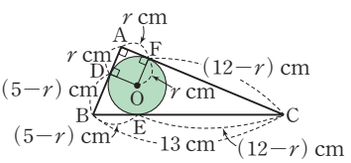
따라서 원 O의 반지름의 길이는 2 cm이다.

17 $\triangle ABC$에서 $\overline{AB}=\sqrt{13^2-12^2}=5(cm)$

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

$\square OFAD$는 정사각형이므로

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



$\overline{BE}=\overline{BD}=(5-r)$ cm
$\overline{CE}=\overline{CF}=(12-r)$ cm
이때 $\overline{BC}=\overline{BE}+\overline{CE}$이므로
$13=(5-r)+(12-r)$, $2r=4$ $\therefore r=2$
따라서 원 O의 넓이는 $\pi\times2^2=4\pi(\text{cm}^2)$

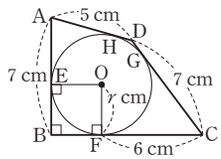
18 $\overline{AF}=x$ cm라 하면 $\overline{AD}=\overline{AF}=x$ cm
$\overline{BD}=\overline{BE}=3$ cm, $\overline{CF}=\overline{CE}=6$ cm이므로
$\overline{AB}=(x+3)$ cm, $\overline{AC}=(x+6)$ cm
$\triangle ABC$에서 $(x+6)^2=(3+6)^2+(x+3)^2$
$x^2+12x+36=81+x^2+6x+9$
$6x=54$ $\therefore x=9$
$\therefore \overline{AC}=\overline{AF}+\overline{CF}=9+6=15(\text{cm})$

19 $\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}$이므로
$(x+4)+(2x+1)=x+3x$
$3x+5=4x$ $\therefore x=5$

20 $\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}$이므로
$\overline{AD}+\overline{BC}=10+11=21(\text{cm})$
이때 $\overline{AD}:\overline{BC}=3:4$이므로
$\overline{BC}=21\times\frac{4}{3+4}=12(\text{cm})$

21 □ABCD의 둘레의 길이가 42 cm이므로
$\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}=\frac{1}{2}\times42=21(\text{cm})$
$6+(x+6)=21$이므로 $x=9$
$12+y=21$이므로 $y=9$

22 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OE}$, $\overline{OF}$를 긋고 원 O의 반지름의 길이를 r cm라 하면 □OEBF는 정사각형이므로
$\overline{BF}=\overline{OF}=r$ cm
이때 $\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}$이므로
$7+7=5+(r+6)$ $\therefore r=3$
따라서 원 O의 반지름의 길이는 3 cm이다.



23 $\triangle DEC$에서 $\overline{EC}=\sqrt{15^2-12^2}=9(\text{cm})$
$\overline{BE}=x$ cm라 하면 $\overline{AD}=\overline{BC}=(x+9)$ cm
이때 $\overline{AB}=\overline{DC}=12$ cm이고
$\overline{AB}+\overline{DE}=\overline{AD}+\overline{BE}$이므로
$12+15=(x+9)+x$, $2x=18$ $\therefore x=9$
따라서 $\overline{BE}$의 길이는 9 cm이다.

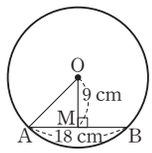
24 $\overline{BE}=x$ cm라 하면
□EBCD에서 $\overline{EB}+\overline{DC}=\overline{ED}+\overline{BC}$이므로
$x+8=\overline{ED}+12$ $\therefore \overline{ED}=x-4(\text{cm})$
이때 $\overline{AD}=\overline{BC}=12$ cm이므로
$\overline{AE}=12-(x-4)=16-x(\text{cm})$
$\overline{AB}=\overline{DC}=8$ cm이므로 $\triangle ABE$에서
$x^2=(16-x)^2+8^2$, $x^2=256-32x+x^2+64$
$32x=320$ $\therefore x=10$
따라서 $\overline{BE}$의 길이는 10 cm이다.

다시 한번 중단원 마무리

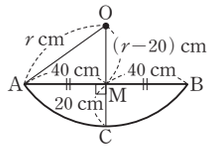
p.30 ~ 31

01 ④ **02** ⑤ **03** ③ **04** $4\sqrt{3}$ cm **05** ⑤
06 ④ **07** 24 cm **08** ③ **09** 7 cm **10** 150 cm^2
11 ⑤ **12** (1) 3 cm (2) $3\sqrt{3}$ cm (3) $6\sqrt{3}$ cm
13 (1) 120° (2) 3 cm (3) $(9\sqrt{3}-3\pi)\ \text{cm}^2$

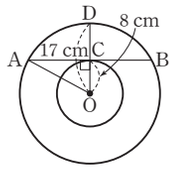
01 $\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times18=9(\text{cm})$
오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$를 그으면
$\triangle OAM$에서
$\overline{OA}=\sqrt{9^2+9^2}=9\sqrt{2}(\text{cm})$
따라서 원 O의 둘레의 길이는
$2\pi\times9\sqrt{2}=18\sqrt{2}\pi(\text{cm})$



02 바퀴가 원 모양이므로 오른쪽 그림과 같이 바퀴의 중심을 O라 하고 네 점 A, B, C, M을 정하면 $\overline{CM}$의 연장선은 점 O를 지난다.
이때 원 O의 반지름의 길이를 r cm라 하면 $\overline{OC}=\overline{OA}=r$ cm이므로
$\overline{OM}=(r-20)$ cm
$\triangle OAM$에서 $r^2=40^2+(r-20)^2$
$r^2=1600+r^2-40r+400$, $40r=2000$ $\therefore r=50$
따라서 바퀴의 반지름의 길이는 50 cm이다.



03 $\overline{AB}$가 작은 원의 접선이므로 $\overline{AB}\perp\overline{OC}$
오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$를 그으면
$\overline{OA}=\overline{OD}=17$ cm이므로 $\triangle OCA$에서
$\overline{AC}=\sqrt{17^2-8^2}=15(\text{cm})$
$\therefore \overline{AB}=2\overline{AC}=2\times15=30(\text{cm})$

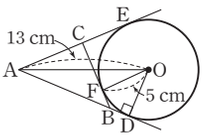


04 $\overline{CN}=\frac{1}{2}\overline{CD}=\frac{1}{2}\times6=3(\text{cm})$이므로 $\triangle OCN$에서
$\overline{ON}=\sqrt{(\sqrt{21})^2-3^2}=2\sqrt{3}(\text{cm})$
이때 $\overline{AB}=\overline{CD}$이므로 $\overline{OM}=\overline{ON}=2\sqrt{3}$ cm
$\therefore \overline{OM}+\overline{ON}=2\sqrt{3}+2\sqrt{3}=4\sqrt{3}(\text{cm})$

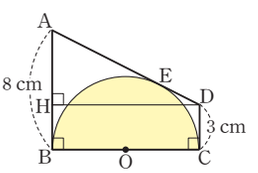
05 $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{AB}=\overline{AC}$
즉, $\triangle ABC$는 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이므로
$\angle ACB=\angle ABC=56°$
$\therefore \angle BAC=180°-(56°+56°)=68°$

06 $\overline{OB}=\overline{OA}=5\text{ cm}$이고 $\angle PAO=90^\circ$이므로
$\triangle OPA$에서
$\overline{PA}=\sqrt{(5+5)^2-5^2}=5\sqrt{3}(\text{cm})$

07 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OD}$를 그으면
$\angle ODA=90^\circ$, $\overline{OD}=\overline{OF}=5\text{ cm}$
이므로 $\triangle ADO$에서
$\overline{AD}=\sqrt{13^2-5^2}=12(\text{cm})$
이때 $\overline{AD}=\overline{AE}$, $\overline{BF}=\overline{BD}$, $\overline{CF}=\overline{CE}$이므로
($\triangle ABC$의 둘레의 길이)$=\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CA}$
$=\overline{AB}+(\overline{BF}+\overline{CF})+\overline{CA}$
$=\overline{AB}+(\overline{BD}+\overline{CE})+\overline{CA}$
$=(\overline{AB}+\overline{BD})+(\overline{CE}+\overline{CA})$
$=\overline{AD}+\overline{AE}=2\overline{AD}$
$=2\times12=24(\text{cm})$

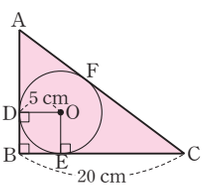


08 $\overline{AE}=\overline{AB}=8\text{ cm}$, $\overline{DE}=\overline{DC}=3\text{ cm}$이므로
$\overline{AD}=\overline{AE}+\overline{DE}=8+3=11(\text{cm})$
오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 D에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 H라 하면 $\overline{HB}=\overline{DC}=3\text{ cm}$이므로
$\overline{AH}=\overline{AB}-\overline{HB}=8-3=5(\text{cm})$
$\triangle AHD$에서
$\overline{HD}=\sqrt{11^2-5^2}=4\sqrt{6}(\text{cm})$
$\therefore\ \overline{BC}=\overline{HD}=4\sqrt{6}\text{ cm}$
따라서 반원 O의 반지름의 길이는
$\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times4\sqrt{6}=2\sqrt{6}(\text{cm})$이므로 반원 O의 넓이는
$\frac{1}{2}\times\pi\times(2\sqrt{6})^2=12\pi(\text{cm}^2)$



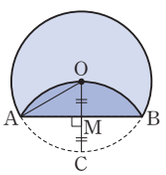
09 $\overline{AD}=x\text{ cm}$라 하면 $\overline{AF}=\overline{AD}=x\text{ cm}$이므로
$\overline{BE}=\overline{BD}=(16-x)\text{ cm}$, $\overline{CE}=\overline{CF}=(13-x)\text{ cm}$
이때 $\overline{BC}=\overline{BE}+\overline{CE}$이므로
$15=(16-x)+(13-x)$, $2x=14$ $\therefore\ x=7$
따라서 $\overline{AD}$의 길이는 7 cm이다.

10 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OE}$를 그으면
□ODBE는 한 변의 길이가 5 cm인 정사각형이므로
$\overline{FC}=\overline{EC}=20-5=15(\text{cm})$
이때 $\overline{AD}=\overline{AF}=x\text{ cm}$라 하면
$\triangle ABC$에서
$(x+15)^2=20^2+(x+5)^2$
$x^2+30x+225=400+x^2+10x+25$
$20x=200$ $\therefore\ x=10$
즉, $\overline{AB}=10+5=15(\text{cm})$이므로
$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times20\times15=150(\text{cm}^2)$



11 $\overline{DG}=\overline{DH}=4\text{ cm}$이므로
$\overline{CD}=\overline{CG}+\overline{DG}=5+4=9(\text{cm})$
이때 $\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}$이므로
(□ABCD의 둘레의 길이)$=\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CD}+\overline{DA}$
$=2(\overline{AB}+\overline{CD})$
$=2\times(12+9)$
$=42(\text{cm})$

12 (1) 오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 M이라 하고 $\overline{OM}$의 연장선과 원 O의 교점을 C라 하면
$\overline{OM}=\frac{1}{2}\overline{OC}=\frac{1}{2}\times6=3(\text{cm})$
따라서 점 O와 $\overline{AB}$ 사이의 거리는 3 cm이다. … ❶



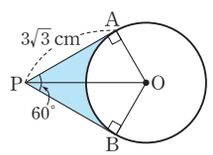
(2) 점 M은 $\overline{AB}$의 중점이 되므로 $\overline{OA}$를 그으면 $\triangle OAM$에서
$\overline{AM}=\sqrt{6^2-3^2}=3\sqrt{3}(\text{cm})$
따라서 점 A와 $\overline{AB}$의 중점 사이의 거리는 $3\sqrt{3}\text{ cm}$이다. … ❷

(3) $\overline{AB}=2\overline{AM}=2\times3\sqrt{3}=6\sqrt{3}(\text{cm})$ … ❸

채점 기준	비율
❶ 점 O와 $\overline{AB}$ 사이의 거리 구하기	30 %
❷ 점 A와 $\overline{AB}$의 중점 사이의 거리 구하기	40 %
❸ $\overline{AB}$의 길이 구하기	30 %

13 (1) $\angle PAO=\angle PBO=90^\circ$이므로 □APBO에서
$\angle AOB=360^\circ-(90^\circ+60^\circ+90^\circ)=120^\circ$ … ❶

(2) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{PO}$를 그으면
$\triangle PAO\equiv\triangle PBO$ (RHS 합동)이므로
$\angle APO=\angle BPO=\frac{1}{2}\angle APB$
$=\frac{1}{2}\times60^\circ=30^\circ$
이때 $\triangle APO$에서
$\overline{OA}=3\sqrt{3}\tan30^\circ=3\sqrt{3}\times\frac{\sqrt{3}}{3}=3(\text{cm})$ … ❷



(3) (색칠한 부분의 넓이)
$=2\triangle APO-$(부채꼴 AOB의 넓이)
$=2\times\left(\frac{1}{2}\times3\sqrt{3}\times3\right)-\pi\times3^2\times\frac{120}{360}$
$=9\sqrt{3}-3\pi(\text{cm}^2)$ … ❸

채점 기준	비율
❶ $\angle AOB$의 크기 구하기	20 %
❷ $\overline{OA}$의 길이 구하기	40 %
❸ 색칠한 부분의 넓이 구하기	40 %

4 원주각

01 원주각의 성질

다시 한번 개념 확인 p.32

1 (1) 62° (2) 51° (3) 128° (4) 60°
2 (1) $\angle x=36^\circ$, $\angle y=27^\circ$ (2) $\angle x=35^\circ$, $\angle y=65^\circ$
(3) $\angle x=28^\circ$, $\angle y=56^\circ$ (4) $\angle x=32^\circ$, $\angle y=64^\circ$
3 (1) 72° (2) 68° **4** (1) 46 (2) 11
5 (1) 64 (2) 4

1 (1) $\angle x=\frac{1}{2}\angle AOB=\frac{1}{2}\times 124^\circ=62^\circ$

(2) $\angle x=\frac{1}{2}\angle AOB=\frac{1}{2}\times 102^\circ=51^\circ$

(3) $\angle x=360^\circ-2\angle APB=360^\circ-2\times 116^\circ=128^\circ$

(4) $\angle x=2\angle APB=2\times 30^\circ=60^\circ$

2 (1) $\angle x=\angle BAC=36^\circ$
$\angle y=\angle ACD=27^\circ$

(2) $\angle x=\angle ADB=35^\circ$
$\triangle PBC$에서 $\angle y+35^\circ=100^\circ$
$\therefore \angle y=65^\circ$

(3) $\angle x=\angle BDC=28^\circ$
$\angle y=2\angle BDC=2\times 28^\circ=56^\circ$

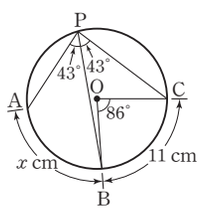
(4) $\angle x=\angle ACB=32^\circ$
$\angle y=2\angle ADB=2\times 32^\circ=64^\circ$

3 (1) $\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로 $\angle ACB=90^\circ$
따라서 $\triangle ACB$에서
$\angle x=180^\circ-(18^\circ+90^\circ)=72^\circ$

(2) $\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로 $\angle ACB=90^\circ$
$\therefore \angle x=90^\circ-22^\circ=68^\circ$

4 (1) $\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{CD}$이므로 $\angle APB=\angle CQD=46^\circ$
$\therefore x=46$

(2) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{PC}$를 그으면



$\angle BPC=\frac{1}{2}\angle BOC$

$=\frac{1}{2}\times 86^\circ=43^\circ$

즉, $\angle APB=\angle BPC$이므로
$\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{BC}=11$ cm
$\therefore x=11$

5 (1) $\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{BC}=\angle APB:\angle BQC$이므로
$4:16=16^\circ:x^\circ$ $\therefore x=64$

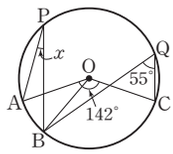
(2) $\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{AC}=\angle APB:\angle AQC$이므로
$5:(5+x)=25^\circ:45^\circ$ $\therefore x=4$

다시 한번 개념 유형 p.33 ~ 35

01 ③	02 ⑤	03 ②	04 ④	05 198°
06 ⑤	07 ④	08 ④	09 39°	10 52°
11 60°	12 $\frac{4}{5}$	13 ①	14 84°	15 ②
16 ③	17 ②	18 45°		

01 $\angle AOB=2\angle APB=2\times 46^\circ=92^\circ$
$\triangle OAB$에서 $\overline{OA}=\overline{OB}$이므로
$\angle OAB=\angle OBA$
$\therefore \angle x=\frac{1}{2}\times(180^\circ-92^\circ)=44^\circ$

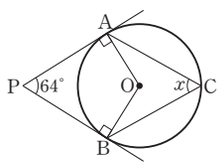
02 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OB}$를 그으면



$\angle BOC=2\angle BQC=2\times 55^\circ=110^\circ$
$\angle AOB=\angle AOC-\angle BOC$
$=142^\circ-110^\circ=32^\circ$
$\therefore \angle x=\frac{1}{2}\angle AOB=\frac{1}{2}\times 32^\circ=16^\circ$

03 $\angle AOB=2\angle APB=2\times 75^\circ=150^\circ$
$\therefore \triangle OAB=\frac{1}{2}\times 6\times 6\times\sin(180^\circ-150^\circ)$
$=\frac{1}{2}\times 6\times 6\times\frac{1}{2}$
$=9(\text{cm}^2)$

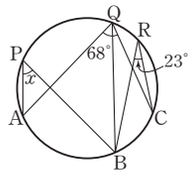
04 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$, $\overline{OB}$를 그으면



$\angle PAO=\angle PBO=90^\circ$이므로
□APBO에서
$\angle AOB=360^\circ-(90^\circ+64^\circ+90^\circ)$
$=116^\circ$
$\therefore \angle x=\frac{1}{2}\angle AOB=\frac{1}{2}\times 116^\circ=58^\circ$

05 $\angle PAO=\angle PBO=90^\circ$이므로
□AOBP에서
$\angle x=360^\circ-(90^\circ+48^\circ+90^\circ)=132^\circ$
$\angle y=\frac{1}{2}\angle x=\frac{1}{2}\times 132^\circ=66^\circ$
$\therefore \angle x+\angle y=132^\circ+66^\circ=198^\circ$

06 오른쪽 그림과 같이 $\overline{QB}$를 그으면

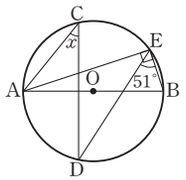


$\angle BQC=\angle BRC=23^\circ$
$\therefore \angle x=\angle AQB$
$=\angle AQC-\angle BQC$
$=68^\circ-23^\circ=45^\circ$

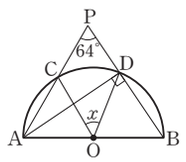
07 $\angle x=\angle DBC=15^\circ$
$\angle BAC=\angle BDC=45^\circ$이므로 $\triangle ABC$에서
$\angle y=180^\circ-(45^\circ+50^\circ+15^\circ)=70^\circ$
$\therefore\ \angle y-\angle x=70^\circ-15^\circ=55^\circ$

08 $\overline{BD}$가 원 O의 지름이므로 $\angle BCD=90^\circ$
이때 $\angle BDC=\angle BAC=32^\circ$이므로 $\triangle BCD$에서
$\angle x=180^\circ-(90^\circ+32^\circ)=58^\circ$

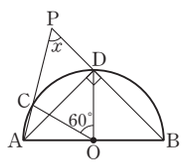
09 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AE}$를 그으면 $\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로 $\angle AEB=90^\circ$
$\therefore\ \angle AED=\angle AEB-\angle DEB$
$=90^\circ-51^\circ=39^\circ$
$\therefore\ \angle x=\angle AED=39^\circ$



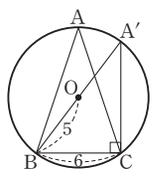
10 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}$를 그으면 $\overline{AB}$가 반원 O의 지름이므로 $\angle ADB=90^\circ$
$\triangle PAD$에서 $\angle PAD+64^\circ=90^\circ$
$\therefore\ \angle PAD=26^\circ$
$\therefore\ \angle x=2\angle CAD=2\times26^\circ=52^\circ$



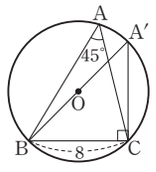
11 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}$를 그으면 $\overline{AB}$가 반원 O의 지름이므로 $\angle ADB=90^\circ$
$\angle CAD=\frac{1}{2}\angle COD=\frac{1}{2}\times60^\circ=30^\circ$이므로 $\triangle PAD$에서
$\angle x+30^\circ=90^\circ$ $\therefore\ \angle x=60^\circ$



12 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BO}$의 연장선이 원 O와 만나는 점을 A′이라 하고 $\overline{A'C}$를 그으면
$\angle BAC=\angle BA'C$
$\overline{A'B}$가 원 O의 지름이므로 $\angle BCA'=90^\circ$
$\overline{A'B}=2\times5=10$이므로 $\triangle A'BC$에서
$\overline{A'C}=\sqrt{10^2-6^2}=8$
$\therefore\ \cos A=\cos A'=\frac{\overline{A'C}}{\overline{A'B}}=\frac{8}{10}=\frac{4}{5}$

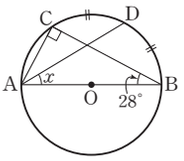


13 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BO}$의 연장선이 원 O와 만나는 점을 A′이라 하고 $\overline{A'C}$를 그으면
$\angle BA'C=\angle BAC=45^\circ$
$\overline{A'B}$가 원 O의 지름이므로 $\angle BCA'=90^\circ$
$\triangle A'BC$에서
$\overline{A'B}=\frac{8}{\sin45^\circ}=8\times\frac{2}{\sqrt{2}}=8\sqrt{2}$
따라서 원 O의 반지름의 길이는
$\frac{1}{2}\times8\sqrt{2}=4\sqrt{2}$



14 $\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{CD}$이므로 $\angle DBC=\angle ACB=42^\circ$
따라서 $\triangle PBC$에서
$\angle x=42^\circ+42^\circ=84^\circ$

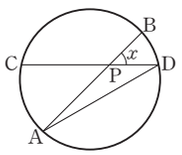
15 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면 $\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로 $\angle ACB=90^\circ$
$\overset{\frown}{BD}=\overset{\frown}{CD}$이므로
$\angle CAD=\angle BAD=\angle x$
$\triangle ABC$에서 $(\angle x+\angle x)+28^\circ+90^\circ=180^\circ$
$2\angle x=62^\circ$ $\therefore\ \angle x=31^\circ$



16 $\triangle PCB$에서 $\angle PCB+60^\circ=105^\circ$
$\therefore\ \angle PCB=45^\circ$
이때 $\overset{\frown}{AC}:\overset{\frown}{BD}=\angle ABC:\angle BCD$이므로
$12:\overset{\frown}{BD}=60^\circ:45^\circ$ $\therefore\ \overset{\frown}{BD}=9(\text{cm})$

17 $\angle ACB:\angle BAC:\angle ABC=\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{BC}:\overset{\frown}{CA}$
$=3:5:7$
이므로
$\angle x=180^\circ\times\frac{3}{3+5+7}=36^\circ$

18 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}$를 그으면
$\overset{\frown}{AC}$의 길이가 원의 둘레의 길이의 $\frac{1}{6}$이므로
$\angle ADC=180^\circ\times\frac{1}{6}=30^\circ$
$\overset{\frown}{BD}$의 길이가 원의 둘레의 길이의 $\frac{1}{12}$이므로
$\angle BAD=180^\circ\times\frac{1}{12}=15^\circ$
따라서 $\triangle PAD$에서
$\angle x=15^\circ+30^\circ=45^\circ$



02 원주각의 활용

다시 한번 개념 확인 p.36

1 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ×
2 (1) $\angle x=108^\circ$, $\angle y=64^\circ$ (2) $\angle x=125^\circ$, $\angle y=55^\circ$
3 (1) 113° (2) 42°
4 (1) 93° (2) 100° (3) 127° (4) 45°
5 (1) 55° (2) 28° (3) 100° (4) 57°

1 (1) $\angle BAC=\angle BDC$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.
(2) $\angle ADB\neq\angle ACB$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있지 않다.

(3) $\angle ABD=\angle ACD$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.

(4) $\angle BAC=90^\circ-20^\circ=70^\circ$

즉, $\angle BAC\neq\angle BDC$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있지 않다.

2 (1) □ABCD가 원에 내접하므로

$\angle x+72^\circ=180^\circ$ $\therefore \angle x=108^\circ$

$\angle y+116^\circ=180^\circ$ $\therefore \angle y=64^\circ$

(2) △ABC에서 $\angle x=180^\circ-(35^\circ+20^\circ)=125^\circ$

□ABCD가 원에 내접하므로

$\angle y+125^\circ=180^\circ$ $\therefore \angle y=55^\circ$

3 (1) □ABCD가 원에 내접하므로

$\angle x=\angle ABC=113^\circ$

(2) □ABCD가 원에 내접하므로

$\angle BAD=\angle DCE=85^\circ$

따라서 △ABD에서

$\angle x=180^\circ-(85^\circ+53^\circ)=42^\circ$

4 (1) □ABCD가 원에 내접하려면

$\angle x+87^\circ=180^\circ$이어야 하므로 $\angle x=93^\circ$

(2) □ABCD가 원에 내접하려면

$\angle x=\angle D$이어야 하므로 $\angle x=100^\circ$

(3) $\angle BCD=180^\circ-53^\circ=127^\circ$

이때 □ABCD가 원에 내접하려면

$\angle x=\angle BCD$이어야 하므로 $\angle x=127^\circ$

(4) △EBC에서 $50^\circ+\angle ECB=95^\circ$

$\therefore \angle ECB=45^\circ$

이때 □ABCD가 원에 내접하려면

$\angle x=\angle ACB$이어야 하므로 $\angle x=45^\circ$

5 (1) $\angle x=\angle BCA=55^\circ$

(2) $\angle BCA=\angle BAT=110^\circ$이므로 △ABC에서

$\angle x=180^\circ-(42^\circ+110^\circ)=28^\circ$

(3) $\angle CBA=\angle CAT=50^\circ$

$\therefore \angle x=2\angle CBA=2\times50^\circ=100^\circ$

(4) $\overline{BC}$가 원 O의 지름이므로 $\angle CAB=90^\circ$

△ABC에서 $\angle ABC=180^\circ-(33^\circ+90^\circ)=57^\circ$

$\therefore \angle x=\angle ABC=57^\circ$

다시 한번 개념 유형 p.37 ~ 40

01 ③, ⑤	02 ③	03 ④	04 20°	05 113°
06 ②	07 60°	08 17°	09 ④	10 ③
11 360°	12 ㄱ, ㄴ	13 154°	14 78°	15 ②
16 ④	17 ③	18 ⑤	19 ②	20 39°
21 ③	22 52°	23 ④		

01 ① $\angle BDC=95^\circ-53^\circ=42^\circ$

즉, $\angle BAC\neq\angle BDC$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있지 않다.

② $\angle BAC\neq\angle BDC$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있지 않다.

③ △ABC에서 $\angle BAC=180^\circ-(62^\circ+46^\circ)=72^\circ$

즉, $\angle BAC=\angle BDC$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.

④ $\angle BAC=100^\circ-48^\circ=52^\circ$

즉, $\angle BAC\neq\angle BDC$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있지 않다.

⑤ $\angle BDC=75^\circ-33^\circ=42^\circ$

즉, $\angle BAC=\angle BDC$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.

따라서 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있는 것은 ③, ⑤이다.

02 △APC에서 $30^\circ+\angle ACP=75^\circ$ $\therefore \angle ACP=45^\circ$

이때 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있으려면

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

03 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있으므로

$\angle BDC=\angle BAC=\angle x$

△DEC에서 $\angle x=180^\circ-(76^\circ+40^\circ)=64^\circ$

또, $\angle ADB=\angle ACB=\angle y$이므로

△AED에서 $\angle y=76^\circ-55^\circ=21^\circ$

$\therefore \angle x-\angle y=64^\circ-21^\circ=43^\circ$

04 $\angle x=\frac{1}{2}\angle BOD=\frac{1}{2}\times160^\circ=80^\circ$

이때 □ABCD가 원 O에 내접하므로

$80^\circ+\angle y=180^\circ$ $\therefore \angle y=100^\circ$

$\therefore \angle y-\angle x=100^\circ-80^\circ=20^\circ$

05 $\overline{BC}$가 원 O의 지름이므로 $\angle BDC=90^\circ$

△DBC에서 $\angle BCD=180^\circ-(90^\circ+23^\circ)=67^\circ$

이때 □ABCD가 원 O에 내접하므로

$\angle x+67^\circ=180^\circ$ $\therefore \angle x=113^\circ$

06 $\angle BAD=\frac{1}{2}\angle BOD=\frac{1}{2}\times164^\circ=82^\circ$

이때 □ABCD가 원 O에 내접하므로

$\angle x=\angle BAD=82^\circ$

07 □BCDE가 원에 내접하므로

$(36^\circ+\angle ADC)+84^\circ=180^\circ$

$\therefore \angle ADC=60^\circ$

또, □ABCD가 원에 내접하므로

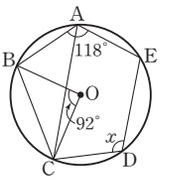
$\angle x=\angle ADC=60^\circ$

다른 풀이 $\angle ABE=\angle ADE=36^\circ$이므로
$\angle x=180^\circ-(36^\circ+84^\circ)=60^\circ$

08 □ABCD가 원에 내접하므로
$\angle CDQ=\angle ABC=70^\circ$
△PBC에서 $\angle PCQ=70^\circ+23^\circ=93^\circ$
따라서 △DCQ에서
$\angle x=180^\circ-(70^\circ+93^\circ)=17^\circ$

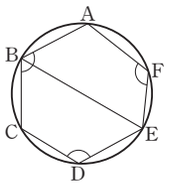
09 □ABCD가 원에 내접하므로
$\angle QBC=\angle ADC=\angle x$
△PCD에서 $\angle PCQ=25^\circ+\angle x$
△BQC에서 $\angle x+43^\circ+(25^\circ+\angle x)=180^\circ$
$2\angle x=112^\circ$ $\therefore \angle x=56^\circ$

10 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면



$\angle BAC=\frac{1}{2}\angle BOC$
$=\frac{1}{2}\times 92^\circ=46^\circ$
$\therefore \angle CAE=\angle BAE-\angle BAC$
$=118^\circ-46^\circ=72^\circ$
이때 □ACDE가 원 O에 내접하므로
$72^\circ+\angle x=180^\circ$ $\therefore \angle x=108^\circ$

11 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BE}$를 그으면



□BCDE가 원에 내접하므로
$\angle EBC+\angle D=180^\circ$
또, □ABEF가 원에 내접하므로
$\angle ABE+\angle F=180^\circ$
$\therefore \angle B+\angle D+\angle F=(\angle EBC+\angle ABE)+\angle D+\angle F$
$=(\angle EBC+\angle D)+(\angle ABE+\angle F)$
$=180^\circ+180^\circ=360^\circ$

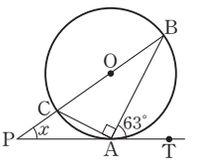
12 ㄱ. $\angle BAD=180^\circ-98^\circ=82^\circ$
즉, $\angle BAD=\angle DCE$이므로 □ABCD는 원에 내접한다.
ㄴ. △ACD에서 $\angle D=180^\circ-(31^\circ+22^\circ)=127^\circ$
즉, $\angle B+\angle D=180^\circ$이므로 □ABCD는 원에 내접한다.
ㄷ. $\angle BAD=180^\circ-72^\circ=108^\circ$
즉, $\angle BAD\neq\angle DCE$이므로 □ABCD는 원에 내접하지 않는다.
ㄹ. □ABCD가 원에 내접하는지 알 수 없다.
따라서 □ABCD가 원에 내접하는 것은 ㄱ, ㄴ이다.

13 △BCD에서 $\angle BDC=180^\circ-(20^\circ+115^\circ)=45^\circ$
이때 □ABCD가 원에 내접하려면
$\angle x=\angle ADC$이어야 하므로 $\angle x=64^\circ+45^\circ=109^\circ$
$\angle y=\angle BDC$이어야 하므로 $\angle y=45^\circ$
$\therefore \angle x+\angle y=109^\circ+45^\circ=154^\circ$

14 $\angle CBA=\angle CAT=39^\circ$
$\therefore \angle x=2\angle CBA=2\times 39^\circ=78^\circ$

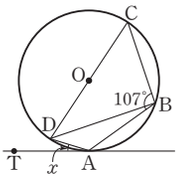
15 $\angle ACB:\angle BAC:\angle CBA=\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{BC}:\overset{\frown}{CA}$
$=3:5:4$
이므로
$\angle ACB=180^\circ\times\frac{3}{3+5+4}=45^\circ$
$\therefore \angle x=\angle ACB=45^\circ$

16 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면



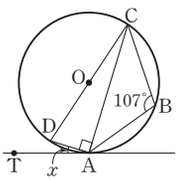
$\angle BCA=\angle BAT=63^\circ$
$\overline{BC}$가 원 O의 지름이므로
$\angle CAB=90^\circ$
△ABC에서
$\angle ABC=180^\circ-(63^\circ+90^\circ)=27^\circ$
따라서 △PAB에서
$27^\circ+\angle x=63^\circ$ $\therefore \angle x=36^\circ$

17 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$를 그으면



$\overline{CD}$가 원 O의 지름이므로
$\angle CBD=90^\circ$
$\therefore \angle x=\angle DBA=\angle CBA-\angle CBD$
$=107^\circ-90^\circ=17^\circ$

다른 풀이 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면 $\overline{CD}$가 원 O의 지름이므로



$\angle CAD=90^\circ$
$\angle CAT=\angle CBA$이므로
$\angle x+90^\circ=107^\circ$
$\therefore \angle x=17^\circ$

18 $\angle DBA=\angle DAT=47^\circ$
△ABD에서 $\angle DAB=180^\circ-(52^\circ+47^\circ)=81^\circ$
이때 □ABCD가 원에 내접하므로
$\angle x+81^\circ=180^\circ$ $\therefore \angle x=99^\circ$

19 □ABCD가 원 O′에 내접하므로
$\angle ABT=\angle ADC=75^\circ$
$\therefore \angle ATP=\angle ABT=75^\circ$
$\therefore \angle x=180^\circ-(75^\circ+55^\circ)=50^\circ$

20 △PAC는 $\overline{PA}=\overline{PC}$인 이등변삼각형이므로
$\angle PCA=\frac{1}{2}\times(180^\circ-46^\circ)=67^\circ$
이때 $\angle BCA=\angle BAD=74^\circ$이므로
$\angle x=180^\circ-(74^\circ+67^\circ)=39^\circ$

21 $\triangle BED$는 $\overline{BD}=\overline{BE}$인 이등변삼각형이므로

$\angle BED=\frac{1}{2}\times(180^\circ-52^\circ)=64^\circ$

이때 $\angle FEC=\angle FDE=66^\circ$이므로

$\angle x=180^\circ-(64^\circ+66^\circ)=50^\circ$

22 $\angle BTQ=\angle BAT=58^\circ$

$\angle CTQ=\angle CDT=70^\circ$

$\therefore\ \angle x=180^\circ-(58^\circ+70^\circ)=52^\circ$

23 $\angle DCT=\angle BTQ=\angle BAT=49^\circ$이므로

$\triangle CTD$에서

$49^\circ+\angle x=116^\circ\quad\therefore\ \angle x=67^\circ$

다른 풀이 $\angle CDT=180^\circ-116^\circ=64^\circ$이므로

$\angle CTP=\angle CDT=64^\circ$

$\angle BTQ=\angle BAT=49^\circ$이므로

$\angle x=180^\circ-(64^\circ+49^\circ)=67^\circ$

다시 한번 중단원 마무리

p.41 ~ 42

01 ③ **02** ① **03** ④ **04** ② **05** ①

06 65° **07** ② **08** ③, ⑤ **09** ③ **10** ②

11 (1) 92° (2) 88° (3) 176°

12 (1) $\angle x$ (2) $25^\circ+\angle x$ (3) 60°

01 $\angle BOC=2\angle BAC=2\times65^\circ=130^\circ$

따라서 색칠한 부분의 넓이는

$\pi\times6^2\times\frac{130}{360}=13\pi(\text{cm}^2)$

02 $\angle CAB=\angle CDB=\angle x$이므로

$\triangle AQB$에서

$\angle ABD=\angle x+34^\circ$

$\triangle PBD$에서 $(\angle x+34^\circ)+\angle x=78^\circ$

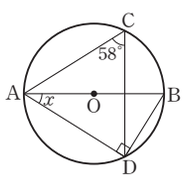
$2\angle x=44^\circ\quad\therefore\ \angle x=22^\circ$

03 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$를 그으면 $\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로 $\angle ADB=90^\circ$

$\angle ABD=\angle ACD=58^\circ$이므로

$\triangle ADB$에서

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

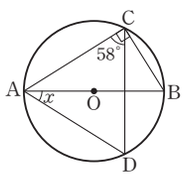


다른 풀이 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BC}$를 그으면 $\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로

$\angle ACB=90^\circ$

이때 $\angle BCD=\angle BAD=\angle x$이므로

$\angle x+58^\circ=90^\circ\quad\therefore\ \angle x=32^\circ$

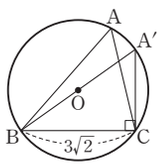


04 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BO}$의 연장선이 원 O와 만나는 점을 A′이라 하고 $\overline{A'C}$를 그으면

$\angle BA'C=\angle BAC$

$\overline{A'B}$가 원 O의 지름이므로

$\angle BCA'=90^\circ$



이때 $\tan A=\tan A'=\frac{\overline{BC}}{\overline{A'C}}=\frac{3\sqrt{2}}{\overline{A'C}}=\sqrt{2}$이므로

$\overline{A'C}=3$

$\triangle A'BC$에서

$\overline{A'B}=\sqrt{(3\sqrt{2})^2+3^2}=3\sqrt{3}$

따라서 원 O의 반지름의 길이는 $\frac{3\sqrt{3}}{2}$이므로 원 O의 둘레의 길이는

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

05 $\overset{\frown}{AB}=3\overset{\frown}{CD}$이므로 $\angle ADB=3\angle DBC$

$\therefore\ \angle DBC=\frac{1}{3}\angle ADB$

$=\frac{1}{3}\times54^\circ=18^\circ$

따라서 $\triangle DBP$에서

$18^\circ+\angle x=54^\circ\quad\therefore\ \angle x=36^\circ$

06 □ABCD가 원에 내접하므로

$\angle ABC+107^\circ=180^\circ\quad\therefore\ \angle ABC=73^\circ$

따라서 $\triangle CPB$에서

$\angle x=180^\circ-(42^\circ+73^\circ)=65^\circ$

다른 풀이 □ABCD가 원에 내접하므로

$\angle DAP=\angle DCB=\angle x$

따라서 $\triangle DPA$에서

$42^\circ+\angle x=107^\circ\quad\therefore\ \angle x=65^\circ$

07 □ABCD가 원 O에 내접하므로

$\angle BAC=\angle BDC=63^\circ$

$63^\circ+\angle x=\angle DCE=95^\circ\quad\therefore\ \angle x=32^\circ$

또 $\overline{AC}$가 원 O의 지름이므로 $\angle ABC=90^\circ$

따라서 $\triangle ABC$에서

$\angle y=180^\circ-(63^\circ+90^\circ)=27^\circ$

$\therefore\ \angle x-\angle y=32^\circ-27^\circ=5^\circ$

08 ① 한 쌍의 대각의 크기의 합이 180°이므로 □ABCD는 원에 내접한다.

② 한 외각의 크기가 그와 이웃한 내각에 대한 대각의 크기와 같으므로 □ABCD는 원에 내접한다.

③ $\angle BAD=180^\circ-69^\circ=111^\circ$

즉, 한 외각의 크기가 그와 이웃한 내각에 대한 대각의 크기와 같지 않으므로 □ABCD는 원에 내접하지 않는다.

④ $\angle BAC=\angle BDC$이므로 □ABCD는 원에 내접한다.

⑤ △ACD에서 $\angle DAC=180^\circ-(60^\circ+35^\circ)=85^\circ$
즉, $\angle DAC\neq\angle DBC$이므로 □ABCD는 원에 내접하지 않는다.
따라서 □ABCD가 원에 내접하지 않는 것은 ③, ⑤이다.

09 $\angle ABT=\angle ATP=26^\circ$
△PTB에서
$45^\circ+(26^\circ+\angle x)+26^\circ=180^\circ$
$\therefore\ \angle x=83^\circ$

10 $\angle x=\angle DAT=36^\circ$
□ABCD가 원에 내접하므로
$64^\circ+\angle DAB=180^\circ$ $\therefore\ \angle DAB=116^\circ$
△ABD에서
$\angle y=180^\circ-(36^\circ+116^\circ)=28^\circ$
$\therefore\ \angle x-\angle y=36^\circ-28^\circ=8^\circ$

11 (1) □ABQP가 원 O에 내접하므로
$\angle PQC=\angle PAB=92^\circ$ … ❶
(2) □PQCD가 원 O′에 내접하므로
$92^\circ+\angle PDC=180^\circ$
$\therefore\ \angle PDC=88^\circ$ … ❷
(3) $\angle x=2\angle PDC$
$=2\times88^\circ=176^\circ$ … ❸

채점 기준	비율
❶ ∠PQC의 크기 구하기	40 %
❷ ∠PDC의 크기 구하기	40 %
❸ $\angle x$의 크기 구하기	20 %

12 (1) □ABCD가 원에 내접하므로
$\angle QBC=\angle ADC=\angle x$ … ❶
(2) △PCD에서
$\angle PCQ=25^\circ+\angle x$ … ❷
(3) △BQC에서 $35^\circ+(25^\circ+\angle x)+\angle x=180^\circ$
$2\angle x=120^\circ$ $\therefore\ \angle x=60^\circ$ … ❸

채점 기준	비율
❶ ∠QBC의 크기를 $\angle x$를 사용하여 나타내기	30 %
❷ ∠PCQ의 크기를 $\angle x$를 사용하여 나타내기	30 %
❸ $\angle x$의 크기 구하기	40 %

5 산포도

01 산포도

다시 한번 개념 확인 p.43

1 (1) 풀이 참조 (2) 풀이 참조 **2** (1) 11 (2) 풀이 참조 (3) 0
3 (1) 5 (2) −3
4 (1) 14점 (2) 풀이 참조 (3) 30 (4) 7.5 (5) $\sqrt{7.5}$점

1 (1)

변량	6	10	7	4	3
편차	0	4	1	−2	−3

(2)

변량	11	15	24	18	12
편차	−5	−1	8	2	−4

2 (1) (평균)$=\dfrac{15+7+9+21+6+8}{6}=\dfrac{66}{6}=11$

(2)

변량	15	7	9	21	6	8
편차	4	−4	−2	10	−5	−3

(3) 편차의 총합은 항상 0이다.

3 (1) 편차의 총합은 항상 0이므로
$1+(-4)+x+0+(-2)=0$
$-5+x=0$ $\therefore\ x=5$
(2) 편차의 총합은 항상 0이므로
$(-3)+(-2)+2+x+5+1=0$
$3+x=0$ $\therefore\ x=-3$

4 (1) (평균)$=\dfrac{10+17+13+16}{4}=\dfrac{56}{4}=14$(점)

(2)

경기(차전)	1	2	3	4
점수(점)	10	17	13	16
편차(점)	−4	3	−1	2

(3) $(-4)^2+3^2+(-1)^2+2^2=30$
(4) (분산)$=\dfrac{30}{4}=7.5$
(5) (표준편차)$=\sqrt{7.5}$(점)

다시 한번 개념 유형 p.44 ~ 46

01 −2 **02** ① **03** ② **04** ③ **05** ⑤
06 ② **07** ④ **08** ① **09** ⑤ **10** ④
11 ③, ⑤ **12** 6 **13** $\sqrt{15.4}$회 **14** ① **15** ③
16 평균: 9, 분산: 48 **17** ③

01 편차의 총합은 항상 0이므로
$4+(-2)+3+x+1+(-4)=0$
$2+x=0 \quad \therefore x=-2$

02 학생 E가 읽은 책의 수의 편차를 x권이라 하면
편차의 총합은 항상 0이므로
$(-3)+1+0+5+x+3=0$
$6+x=0 \quad \therefore x=-6$
(편차)=(변량)−(평균)이므로
$-6=$(학생 E가 읽은 책의 수)-12
∴ (학생 E가 읽은 책의 수)=6(권)

03 지훈이의 턱걸이 횟수는 5회이고 편차는 2회이므로
(편차)=(변량)−(평균)에서 $2=5-$(평균)
∴ (평균)=3(회)
이때 서우의 턱걸이 횟수는 a회이고 편차는 -1회이므로
$-1=a-3 \quad \therefore a=2$
또 편차의 총합은 항상 0이므로
$2+(-1)+1+(-2)+b=0 \quad \therefore b=0$
$\therefore a+b=2+0=2$

04 $(\text{분산})=\dfrac{5^2+(-4)^2+2^2+(-2)^2+(-1)^2}{5}=\dfrac{50}{5}=10$
∴ (표준편차)=$\sqrt{10}$(g)

05 $(\text{평균})=\dfrac{4+8+5+6+2+7+3}{7}=\dfrac{35}{7}=5$(시간)
이때 각 변량의 편차는 차례대로 -1시간, 3시간, 0시간, 1시간, -3시간, 2시간, -2시간이므로
$(\text{분산})=\dfrac{(-1)^2+3^2+0^2+1^2+(-3)^2+2^2+(-2)^2}{7}$
$=\dfrac{28}{7}=4$

06 평균이 8이므로
$\dfrac{8+10+x+9+7}{5}=8,\ 34+x=40$
$\therefore x=6$
이때 각 변량의 편차는 차례대로 0, 2, -2, 1, -1이므로
$(\text{분산})=\dfrac{0^2+2^2+(-2)^2+1^2+(-1)^2}{5}=\dfrac{10}{5}=2$
∴ (표준편차)=$\sqrt{2}$

07 평균이 6이므로
$\dfrac{x+7+y+4+8}{5}=6,\ x+y+19=30$
$\therefore x+y=11 \quad \cdots\cdots$ ㉠
이때 각 변량의 편차는 차례대로 $x-6$, 1, $y-6$, -2, 2이고 분산이 4.4이므로
$\dfrac{(x-6)^2+1^2+(y-6)^2+(-2)^2+2^2}{5}=4.4$
$\therefore x^2+y^2-12(x+y)+81=22 \quad \cdots\cdots$ ㉡
㉡에 ㉠을 대입하면
$x^2+y^2-12\times11+81=22,\ x^2+y^2-51=22$
$\therefore x^2+y^2=73$

08 평균이 5이므로
$\dfrac{7+x+y+6}{4}=5,\ x+y+13=20$
$\therefore x+y=7 \quad \cdots\cdots$ ㉠
이때 각 변량의 편차는 차례대로 2, $x-5$, $y-5$, 1이고 분산이 $(\sqrt{3.5})^2=3.5$이므로
$\dfrac{2^2+(x-5)^2+(y-5)^2+1^2}{4}=3.5$
$\therefore x^2+y^2-10(x+y)+55=14 \quad \cdots\cdots$ ㉡
㉡에 ㉠을 대입하면
$x^2+y^2-10\times7+55=14,\ x^2+y^2-15=14$
$\therefore x^2+y^2=29 \quad \cdots\cdots$ ㉢
이때 $x^2+y^2=(x+y)^2-2xy$이므로 ㉠, ㉢에서
$29=7^2-2xy,\ 2xy=20$
$\therefore xy=10$

09 편차의 총합은 항상 0이므로
$0+a+2+b+1=0 \quad \therefore a+b=-3 \quad \cdots\cdots$ ㉠
분산이 2이므로
$\dfrac{0^2+a^2+2^2+b^2+1^2}{5}=2,\ a^2+b^2+5=10$
$\therefore a^2+b^2=5 \quad \cdots\cdots$ ㉡
이때 $a^2+b^2=(a+b)^2-2ab$이므로 ㉠, ㉡에서
$5=(-3)^2-2ab,\ 2ab=4$
$\therefore ab=2$

10 4반의 분산이 가장 작으므로 몸무게가 가장 고른 반은 4반이다.

11 ① 1반과 2반의 평균이 2시간으로 같으므로 두 반 전체의 평균도 2시간이다.
② 1반의 표준편차가 2반의 표준편차보다 크므로 1반의 분산이 2반의 분산보다 크다.
③ 1반과 2반의 휴대 전화 사용 시간의 평균이 같으므로 1반의 휴대 전화 사용 시간이 2반의 휴대 전화 사용 시간보다 많다고 할 수 없다.
④ 2반의 휴대 전화 사용 시간의 표준편차가 더 작으므로 2반의 휴대 전화 사용 시간이 1반의 휴대 전화 사용 시간보다 고르다.
⑤ 주어진 자료만으로는 학생 수를 알 수 없다.
따라서 옳지 않은 것은 ③, ⑤이다.

12 선주네 반 남학생과 여학생의 평균이 82점으로 같으므로 선주네 반 전체 학생의 평균도 82점이다.
남학생 성적의 (편차)^{2}의 총합은 $4\times12=48$

여학생 성적의 (편차)^{2}의 총합은 $9\times8=72$
따라서 선주네 반 전체 학생의 성적의 (편차)^{2}의 총합은
$48+72=120$이고 전체 학생 수는 $12+8=20$(명)이므로
(분산)$=\dfrac{120}{20}=6$

13 A반 학생과 B반 학생의 평균이 35회로 같으므로 A, B 두 반 전체 학생의 평균도 35회이다.
A반 학생의 윗몸 일으키기 횟수의 (편차)^{2}의 총합은
$15\times3^2=135$
B반 학생의 윗몸 일으키기 횟수의 (편차)^{2}의 총합은
$10\times5^2=250$
따라서 A, B 두 반 전체 학생의 윗몸 일으키기 횟수의 (편차)^{2}의 총합은 $135+250=385$이고 전체 학생 수는
$15+10=25$(명)이므로
(분산)$=\dfrac{385}{25}=15.4$
$\therefore$ (표준편차)$=\sqrt{15.4}$(회)

14 A조와 B조의 평균이 같으므로 A, B 두 조 전체의 평균은 A, B 두 조 각각의 평균과 같다.
A조 성적의 (편차)^{2}의 총합은 $6\times(\sqrt{7})^2=42$
B조 성적의 (편차)^{2}의 총합은 $4\times a^2=4a^2$
따라서 A조와 B조 전체의 성적의 (편차)^{2}의 총합은 $42+4a^2$, 분산은 $(\sqrt{5})^2=5$이고 전체 학생 수는 $6+4=10$(명)이므로
$\dfrac{42+4a^2}{10}=5$, $42+4a^2=50$
$4a^2=8$, $a^2=2$
$\therefore a=\sqrt{2}$ ($\because a\geq0$)

15 a, b, c, d의 평균이 8, 분산이 $(\sqrt{5})^2=5$이므로
$\dfrac{a+b+c+d}{4}=8$,
$\dfrac{(a-8)^2+(b-8)^2+(c-8)^2+(d-8)^2}{4}=5$
$2a$, $2b$, $2c$, $2d$에 대하여
(평균)$=\dfrac{2a+2b+2c+2d}{4}$
$=2\times\dfrac{a+b+c+d}{4}$
$=2\times8=16$
(분산)$=\dfrac{(2a-16)^2+(2b-16)^2+(2c-16)^2+(2d-16)^2}{4}$
$=4\times\dfrac{(a-8)^2+(b-8)^2+(c-8)^2+(d-8)^2}{4}$
$=4\times5=20$
따라서 $x=16$, $y=20$이므로
$x+y=16+20=36$
다른 풀이 a, b, c, d의 평균이 8, 분산이 $(\sqrt{5})^2=5$이므로
$2a$, $2b$, $2c$, $2d$에 대하여
(평균)$=2\times8=16$
(분산)$=2^2\times5=20$
즉, $x=16$, $y=20$이므로
$x+y=16+20=36$

16 a, b, c의 평균이 5, 분산이 12이므로
$\dfrac{a+b+c}{3}=5$, $\dfrac{(a-5)^2+(b-5)^2+(c-5)^2}{3}=12$
$2a-1$, $2b-1$, $2c-1$에 대하여
(평균)$=\dfrac{(2a-1)+(2b-1)+(2c-1)}{3}$
$=2\times\dfrac{a+b+c}{3}-1$
$=2\times5-1=9$
(분산)$=\dfrac{(2a-1-9)^2+(2b-1-9)^2+(2c-1-9)^2}{3}$
$=4\times\dfrac{(a-5)^2+(b-5)^2+(c-5)^2}{3}$
$=4\times12=48$
다른 풀이 a, b, c의 평균이 5, 분산이 12이므로
$2a-1$, $2b-1$, $2c-1$에 대하여
(평균)$=2\times5-1=9$
(분산)$=2^2\times12=48$

17 재희네 반 학생 25명의 음악 수행 평가 점수를 x_1점, x_2점, x_3점, …, x_{25}점이라 하고 평균을 m점, 표준편차를 s점이라 하면
$\dfrac{x_1+x_2+\cdots+x_{25}}{25}=m$,
$\dfrac{(x_1-m)^2+(x_2-m)^2+\cdots+(x_{25}-m)^2}{25}=s^2$
음악 수행 평가 점수를 모두 10점씩 올려 주면 점수는
(x_1+10)점, (x_2+10)점, …, $(x_{25}+10)$점이므로
(평균)$=\dfrac{(x_1+10)+(x_2+10)+\cdots+(x_{25}+10)}{25}$
$=\dfrac{x_1+x_2+\cdots+x_{25}}{25}+10=m+10$(점)
(분산)
$=\dfrac{\{(x_1+10)-(m+10)\}^2+\cdots+\{(x_{25}+10)-(m+10)\}^2}{25}$
$=\dfrac{(x_1-m)^2+\cdots+(x_{25}-m)^2}{25}=s^2$
$\therefore$ (표준편차)$=\sqrt{s^2}=s$(점)
따라서 평균은 10점 올라가고 표준편차는 변하지 않는다.

다시 한번 중단원 마무리 p.47 ~ 48

01 ⑤ **02** ⑤ **03** ③ **04** $\sqrt{36.4}$개 **05** ③
06 평균: 12, 분산: 7.2 **07** ① **08** ⑤ **09** ①, ②
10 ⑤ **11** (1) -2 (2) $\sqrt{6.8}$ kg **12** (1) 3 (2) 29 (3) -10

01 편차의 총합은 항상 0이므로
$2+(-1)+(-4)+x+1=0$
$-2+x=0$
$\therefore x=2$

02 (편차)=(변량)−(평균)이므로
$6=$(지원이의 과학 성적)-71
$\therefore$ (지원이의 과학 성적)$=77$(점)

03 ① 편차의 총합은 항상 0이므로
$5+(-9)+(-4)+x+12=0$
$4+x=0 \quad \therefore x=-4$
② 학생 A의 편차는 양수이므로 학생 A의 기록은 평균보다 높다.
③ (편차)=(변량)−(평균)이므로
$-4=$(학생 C의 기록)-38
$\therefore$ (학생 C의 기록)$=34$(회)
④ 학생 B의 편차가 가장 작으므로 학생 B의 기록이 가장 낮다.
⑤ 학생 E의 편차의 절댓값이 가장 크므로 기록이 평균과 가장 차이가 많이 나는 학생은 E이다.
따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

04 $(\text{평균})=\dfrac{8+9+10+13+15+15+18+22+24+26}{10}$
$=\dfrac{160}{10}=16$(개)
$(\text{분산})=\dfrac{1}{10}\{(8-16)^2+(9-16)^2+(10-16)^2+(13-16)^2$
$+(15-16)^2+(15-16)^2+(18-16)^2+(22-16)^2$
$+(24-16)^2+(26-16)^2\}$
$=\dfrac{364}{10}$
$=36.4$
$\therefore$ (표준편차)$=\sqrt{36.4}$(개)

05 평균이 10이므로
$\dfrac{6+12+13+9+x}{5}=10,\ 40+x=50$
$\therefore x=10$
이때 각 변량의 편차는 차례대로 $-4,\ 2,\ 3,\ -1,\ 0$이므로
$(\text{분산})=\dfrac{(-4)^2+2^2+3^2+(-1)^2+0^2}{5}$
$=\dfrac{30}{5}=6$

06 $a,\ b,\ c$의 평균이 12, 분산이 6이므로
$\dfrac{a+b+c}{3}=12$에서 $a+b+c=36$
$\dfrac{(a-12)^2+(b-12)^2+(c-12)^2}{3}=6$에서
$(a-12)^2+(b-12)^2+(c-12)^2=18$
따라서 $a,\ b,\ c,\ 15,\ 9$에 대하여
$(\text{평균})=\dfrac{a+b+c+15+9}{5}$
$=\dfrac{36+15+9}{5}=\dfrac{60}{5}=12$
(분산)
$=\dfrac{(a-12)^2+(b-12)^2+(c-12)^2+(15-12)^2+(9-12)^2}{5}$
$=\dfrac{18+9+9}{5}=\dfrac{36}{5}=7.2$

07 평균이 6이므로
$\dfrac{3+8+x+y}{4}=6,\ x+y+11=24$
$\therefore x+y=13 \quad \cdots\cdots$ ㉠
이때 각 변량의 편차는 차례대로 $-3,\ 2,\ x-6,\ y-6$이고 분산이 3.5이므로
$\dfrac{(-3)^2+2^2+(x-6)^2+(y-6)^2}{4}=3.5$
$\therefore x^2+y^2-12(x+y)+85=14 \quad \cdots\cdots$ ㉡
㉡에 ㉠을 대입하면
$x^2+y^2-12\times13+85=14,\ x^2+y^2-71=14$
$\therefore x^2+y^2=85$

08 변량이 평균 가까이에 모여 있을수록 표준편차가 작으므로 표준편차가 가장 작은 것은 ⑤이다.

09 ① A반, B반의 평균이 65점으로 같으므로 두 반 전체의 평균도 65점이다.
② A반의 표준편차가 B반의 표준편차보다 작으므로 A반의 분산이 B반의 분산보다 작다.
③ A, B 두 반의 성적의 평균이 같으므로 A반의 성적이 B반의 성적보다 우수하다고 할 수 없다.
④ A반의 성적의 표준편차가 더 작으므로 A반의 성적이 B반의 성적보다 고르다.
⑤ 주어진 자료만으로는 성적이 가장 좋은 학생이 어느 반에 속하는지 알 수 없다.
따라서 옳은 것은 ①, ②이다.

10 $a,\ b,\ c,\ d,\ e$의 평균이 11, 분산이 $3^2=9$이므로
$\dfrac{a+b+c+d+e}{5}=11,$
$\dfrac{(a-11)^2+(b-11)^2+(c-11)^2+(d-11)^2+(e-11)^2}{5}=9$
$4a,\ 4b,\ 4c,\ 4d,\ 4e$에 대하여
$(\text{평균})=\dfrac{4a+4b+4c+4d+4e}{5}$
$=4\times\dfrac{a+b+c+d+e}{5}$
$=4\times11=44$

(분산)

$=\frac{(4a-44)^2+(4b-44)^2+(4c-44)^2+(4d-44)^2+(4e-44)^2}{5}$

$=16\times\frac{(a-11)^2+(b-11)^2+(c-11)^2+(d-11)^2+(e-11)^2}{5}$

$=16\times9=144$

즉, $x=44$, $y=144$이므로

$y-x=144-44=100$

다른 풀이 a, b, c, d, e의 평균이 11, 분산이 $3^2=9$이므로

$4a$, $4b$, $4c$, $4d$, $4e$에 대하여

(평균)$=4\times11=44$

(분산)$=4^2\times9=144$

즉, $x=44$, $y=144$이므로

$y-x=144-44=100$

11 (1) 편차의 총합은 항상 0이므로

$3+(-4)+a+1+2=0$

$2+a=0 \quad \therefore a=-2$ … ❶

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

$=\frac{34}{5}=6.8$ … ❷

$\therefore$ (표준편차)$=\sqrt{6.8}$(kg) … ❸

채점 기준	비율
❶ a의 값 구하기	40 %
❷ 주어진 자료의 분산 구하기	40 %
❸ 주어진 자료의 표준편차 구하기	20 %

12 (1) 편차의 총합은 항상 0이므로

$(-1)+a+(-4)+2+b=0$

$\therefore a+b=3$ … ❶

(2) 분산이 10이므로

$\frac{(-1)^2+a^2+(-4)^2+2^2+b^2}{5}=10$

$\frac{a^2+b^2+21}{5}=10$, $a^2+b^2+21=50$

$\therefore a^2+b^2=29$ … ❷

(3) $a^2+b^2=(a+b)^2-2ab$이므로

$29=3^2-2ab$, $2ab=-20$

$\therefore ab=-10$ … ❸

채점 기준	비율
❶ $a+b$의 값 구하기	30 %
❷ a^2+b^2의 값 구하기	40 %
❸ ab의 값 구하기	30 %

6 상자그림과 산점도

01 상자그림

다시 한번 개념 확인 p.49

1 (1) 10 (2) 5 (3) 19

2 (1) 28, 30, 31, 34, 34, 35, 38, 40, 43 (2) 34 (3) 30.5 (4) 39

3 풀이 참조

4 (1) 64점, 72점, 82점, 90점, 98점 (2) 풀이 참조

5 (1) 28개 (2) 46개 (3) 32개 (4) 40개 (5) 45개

1 (1) 중앙값은 $\frac{8+12}{2}=10$

(2) 제1사분위수는 자료 '4, 4, 5, 6, 8'의 중앙값이므로 5이다.

(3) 제3사분위수는 자료 '12, 16, 19, 19, 20'의 중앙값이므로 19이다.

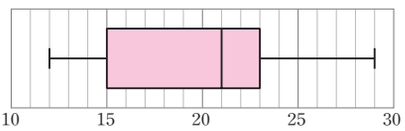
2 (3) 제1사분위수는 자료 '28, 30, 31, 34'의 중앙값이므로

$\frac{30+31}{2}=30.5$

(4) 제3사분위수는 자료 '35, 38, 40, 43'의 중앙값이므로

$\frac{38+40}{2}=39$

3



4 (1) 자료의 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

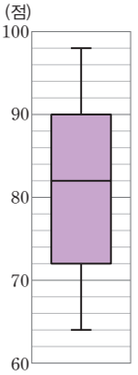
64, 68, 70, 72, 78, 80, 80, 82, 82, 84, 88, 90, 92, 96, 98

이 자료의 최솟값은 64점, 최댓값은 98점이고, 중앙값은 82점이다.

제1사분위수는 자료 '64, 68, 70, 72, 78, 80, 80'의 중앙값이므로 72점이다.

제3사분위수는 자료 '82, 84, 88, 90, 92, 96, 98'의 중앙값이므로 90점이다.

(2) (점)



다시 한번 개념 유형

p.50 ~ 51

01 ⑤ **02** 2.5 **03** ② **04** ③ **05** ②
06 ② **07** ②, ④ **08** 88점 **09** ③ **10** ④

01 자료의 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면
19, 20, 23, 24, 26, 26, 29, 30, 31, 34, 36, 38, 39, 41, 42, 45, 46
이 자료의 중앙값은 31회이므로 $b=31$
제1사분위수는 자료 '19, 20, 23, 24, 26, 26, 29, 30'의 중앙값이므로
$\frac{24+26}{2}=25$(회) $\therefore a=25$
제3사분위수는 자료 '34, 36, 38, 39, 41, 42, 45, 46'의 중앙값이므로
$\frac{39+41}{2}=40$(회) $\therefore c=40$
$\therefore a-b+c=25-31+40=34$

02 자료의 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면
6, 7, 7, 7, 7, 7, 8, 8, 8, 9, 9, 9, 9, 9, 9, 10, 10, 10, 10, 10
제1사분위수는 자료 '6, 7, 7, 7, 7, 7, 8, 8, 8, 9'의 중앙값이므로
$\frac{7+7}{2}=7$(점) $\therefore a=7$
제3사분위수는 자료 '9, 9, 9, 9, 9, 10, 10, 10, 10, 10'의 중앙값이므로
$\frac{9+10}{2}=9.5$(점) $\therefore b=9.5$
$\therefore b-a=9.5-7=2.5$

03 제1사분위수는 자료 '4, 5, a, 8, 9, 12'의 중앙값이므로
$\frac{a+8}{2}=8$, $a+8=16$ $\therefore a=8$
제3사분위수는 자료 '20, 23, 23, b, 32, 33'의 중앙값이므로
$\frac{23+b}{2}=26$, $23+b=52$ $\therefore b=29$
$\therefore a+b=8+29=37$

04 주어진 상자그림에서 각 값을 구하면 다음 표와 같다.

최솟값	제1사분위수	중앙값	제3사분위수	최댓값
3	10	16	23	26

③ 최솟값은 3, 최댓값은 26이고 중앙값은 $\frac{15+17}{2}=16$이다.
제1사분위수는 자료 '3, 5, 10, 10, 15'의 중앙값이므로 10이다.
제3사분위수는 자료 '17, 19, 23, 24, 26'의 중앙값이므로 23이다.

05 주어진 자료의 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면
50, 55, 55, 60, 60, 65, 70, 70, 70, 80, 80, 85, 90, 95
이 자료의 최솟값은 50점, 최댓값은 95점이고
중앙값은 $\frac{70+70}{2}=70$(점)
제1사분위수는 자료 '50, 55, 55, 60, 60, 65, 70'의 중앙값이므로 60점이다.
제3사분위수는 자료 '70, 70, 80, 80, 85, 90, 95'의 중앙값이므로 80점이다.
따라서 주어진 자료에 대한 상자그림으로 옳은 것은 ②이다.

06 주어진 자료의 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면
8, 9, 11, 15, 16, 16, 18, 24, 25
이 자료의 중앙값은 16이므로 $a=16$
제3사분위수는 자료 '16, 18, 24, 25'의 중앙값이므로
$b=\frac{18+24}{2}=21$
$\therefore b-a=21-16=5$

07 ① 중앙값은 55 g이지만 평균은 알 수 없다.
③ 가장 무거운 달걀의 무게는 65 g이다.
④ 61 g은 제3사분위수이므로 무게가 61 g 이상인 달걀은 전체의 약 25 %이다.
⑤ 구간의 폭이 넓을수록 변량이 흩어져 있으므로 변량이 가장 흩어져 있는 구간은 ㉢이다.
따라서 옳은 것은 ②, ④이다.

08 주어진 상자그림에서 제3사분위수가 88점이므로 성적이 상위 25 % 안에 드는 학생의 국어 성적은 적어도 88점이다.

09 ㄱ. 남학생에 대한 상자그림에서 최댓값은 11개이므로 SNS에 올린 게시물이 13개인 남학생은 없다.
ㄴ. 남학생, 여학생에 대한 상자그림에서 최솟값은 모두 1개이므로 SNS에 올린 게시물이 가장 적은 학생의 게시물은 1개이다.
ㄷ. 전체 남학생 수와 전체 여학생 수를 알 수 없으므로 SNS에 올린 게시물이 4개 이상 8개 이하인 여학생 수가 SNS에 올린 게시물이 2개 이상 4개 이하인 남학생 수의 2배인지 알 수 없다.
따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ이다.

10 ① 중앙값은 74잔으로 서로 같다.
② 최솟값은 A 카페가 58잔, B 카페가 56잔이므로 A 카페가 2잔 더 많다.
③ 최댓값은 A 카페가 88잔, B 카페가 80잔이므로 B 카페가 8잔 더 적다.

④ B 카페에서 음료를 58잔 판매한 날이 있는지 알 수 없다.

⑤ A 카페에 대한 상자그림이 더 위쪽에 있으므로 하루 음료 판매량은 A 카페가 대체로 더 많다.

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

02 산점도와 상관관계

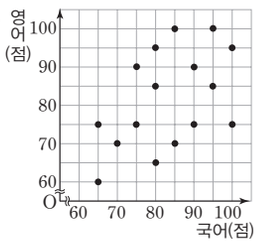
다시 한번 개념 확인 p.52

1 (1) 풀이 참조 (2) 5명 (3) 4명 (4) 7명

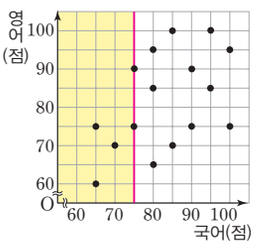
2 (1) ㄱ (2) ㄷ (3) ㄹ

3 (1) 양 (2) 양 (3) × (4) 음

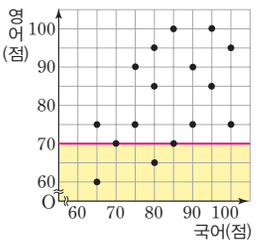
1 (1)



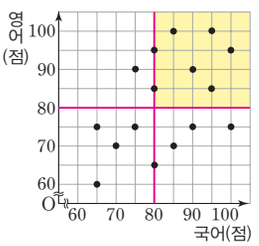
(2) 국어 성적이 75점 이하인 학생 수는 오른쪽 산점도에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하는 점의 개수와 같으므로 5명이다.



(3) 영어 성적이 70점 이하인 학생 수는 오른쪽 산점도에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하는 점의 개수와 같으므로 4명이다.



(4) 국어 성적과 영어 성적이 모두 80점 이상인 학생 수는 오른쪽 산점도에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하는 점의 개수와 같으므로 7명이다.

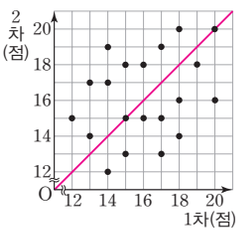


2 (1) x의 값이 증가함에 따라 y의 값도 대체로 증가하는 관계, 즉 양의 상관관계가 있는 것은 ㄱ이다.

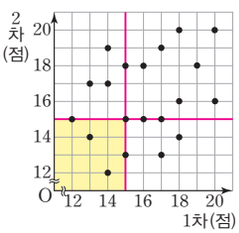
다시 한번 개념 유형 p.53 ~ 54

01 2명 **02** 5명 **03** ③ **04** 4명 **05** 4.6회
06 ③ **07** ③ **08** ② **09** ① **10** ⑤

01 1차 점수와 2차 점수가 같은 학생 수는 오른쪽 산점도에서 대각선 위의 점의 개수와 같으므로 2명이다.

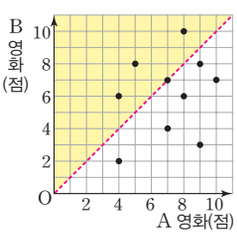


02 1차 점수와 2차 점수가 모두 15점 이하인 학생 수는 오른쪽 산점도에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하는 점의 개수와 같으므로 5명이다.



03 A 영화보다 B 영화의 평점을 더 높게 매긴 평론가의 수는 오른쪽 산점도에서 색칠한 부분(경계선 제외)에 속하는 점의 개수와 같으므로 3명이다.

$\therefore \frac{3}{10} \times 100 = 30(\%)$

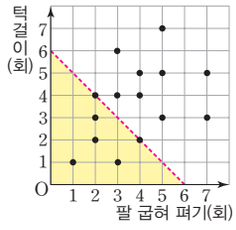


04 팔 굽혀 펴기와 턱걸이 횟수의 평균이 3회 미만이면

$\frac{(\text{팔 굽혀 펴기 횟수})+(\text{턱걸이 횟수})}{2} < 3(\text{회})$이므로

(팔 굽혀 펴기 횟수)+(턱걸이 횟수)<6(회)

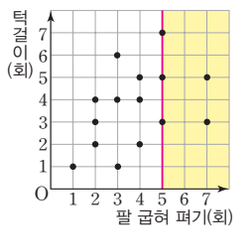
따라서 팔 굽혀 펴기와 턱걸이 횟수의 평균이 3회 미만, 즉 합이 6회 미만인 학생 수는 오른쪽 산점도에서 색칠한 부분(경계선 제외)에 속하는 점의 개수와 같으므로 4명이다.



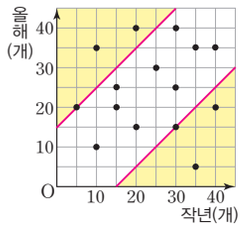
05 팔 굽혀 펴기 횟수가 5회 이상인 학생 수는 오른쪽 산점도에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하는 점의 개수와 같으므로 5명이다.

이때 각 학생들의 턱걸이 횟수는 3회, 3회, 5회, 5회, 7회이므로 평균은

$\frac{3+3+5+5+7}{5} = \frac{23}{5} = 4.6(\text{회})$



06 작년과 올해에 친 홈런의 개수의 차가 15개 이상인 선수의 수는 오른쪽 산점도에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하는 점의 개수와 같으므로 6명이다.

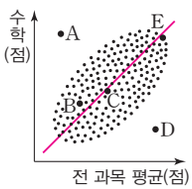


$\therefore \frac{6}{15}\times 100=40(\%)$

07 교통량이 증가할수록 대기 오염도도 증가하는 경향이 있으므로 x와 y 사이에는 양의 상관관계가 있다.
따라서 x와 y 사이의 상관관계를 나타내는 산점도는 ③이다.

08 ① 양의 상관관계
② 음의 상관관계
③ 양의 상관관계
④ 양의 상관관계
⑤ 양의 상관관계
따라서 두 변량 사이의 상관관계가 나머지 넷과 다른 하나는 ②이다.

09 전 과목 평균에 비해 수학 성적이 가장 높은 학생은 오른쪽 산점도에서 대각선의 위쪽에 있으면서 대각선에서 가장 멀리 떨어진 점이다.
따라서 구하는 학생은 A이다.



10 ⑤ D는 E보다 아래쪽에 있으므로 D는 E보다 국어 성적이 낮다.

다시 한번 중단원 마무리

p.55 ~ 56

01 ② **02** ②, ⑤ **03** ㄱ, ㄷ **04** 5명 **05** ⑤
06 ③ **07** ⑤ **08** ④ **09** ④ **10** ④
11 (1) 19 (2) 36.5 **12** (1) 5명 (2) 37점

01 주어진 자료의 중앙값은

$\frac{14+16}{2}=15$(시간) $\quad\therefore b=15$

제1사분위수는 자료 '2, 3, 6, 8, 11, 12, 12, 14'의 중앙값이므로

$\frac{8+11}{2}=9.5$(시간) $\quad\therefore a=9.5$

제3사분위수는 자료 '16, 17, 19, 20, 25, 26, 27, 27'의 중앙값이므로

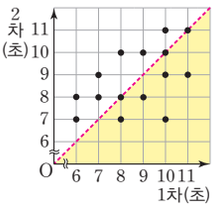
$\frac{20+25}{2}=22.5$(시간) $\quad\therefore c=22.5$

$\therefore a+b-c=9.5+15-22.5=2$

02 ② 최솟값은 10.5 °C, 최댓값은 16 °C이므로 일교차가 가장 큰 지역과 작은 지역의 일교차의 차는
16 − 10.5 = 5.5(°C)
③ 12 °C는 제1사분위수이므로 일교차가 12 °C 이하인 지역은 전체의 약 25 %이다.
④ 제3사분위수가 15 °C이므로 일교차가 큰 순으로 상위 25 % 안에 드는 도시의 일교차는 15 °C 이상이다.
⑤ 구간의 폭이 좁을수록 변량이 밀집되어 있으므로 변량이 가장 밀집되어 있는 구간은 ㉡이다.
따라서 옳지 않은 것은 ②, ⑤이다.

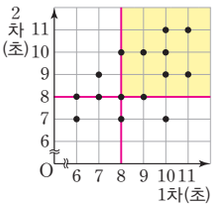
03 ㄱ. 중앙값은 운동 시간이 38분, 게임 시간이 44분이므로 그 차는 44 − 38 = 6(분)
ㄴ. 운동 시간에서 30분은 제1사분위수이지만 운동 시간이 30분인 학생이 있는지는 알 수 없다.
ㄷ. 게임 시간에 대한 상자그림이 더 오른쪽에 있으므로 게임 시간이 운동 시간보다 대체로 더 많다.
따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ이다.

04 1차 기록이 2차 기록보다 느린 학생 수는 오른쪽 산점도에서 색칠한 부분(경계선 제외)에 속하는 점의 개수와 같으므로 5명이다.

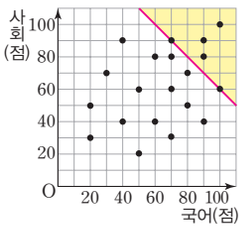


05 1차 기록과 2차 기록이 모두 8초 이상인 학생 수는 오른쪽 산점도에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하는 점의 개수와 같으므로 9명이다.

$\therefore \frac{9}{15}\times 100=60(\%)$

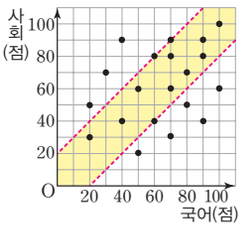


06 두 과목의 성적의 평균이 80점 이상이면
$\frac{(\text{국어 성적})+(\text{사회 성적})}{2}\geq 80$(점)이므로
(국어 성적) + (사회 성적) ≥ 160(점)
따라서 국어 성적과 사회 성적의 평균이 80점 이상, 즉 합이 160점 이상인 학생 수는 오른쪽 산점도에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하는 점의 개수와 같으므로 5명이다.



07 두 과목의 성적의 차가 20점 미만인 학생 수는 오른쪽 산점도에서 색칠한 부분(경계선 제외)에 속하는 점의 개수와 같으므로 9명이다.

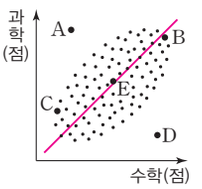
$\therefore \frac{9}{20}\times 100=45(\%)$



08 자동차의 속력이 증가할수록 목적지까지의 소요 시간은 감소하는 경향이 있으므로 x와 y 사이에는 음의 상관관계가 있다.
따라서 x와 y 사이의 상관관계를 나타내는 산점도는 ④이다.

09 ㄱ. 상관관계가 없다.
ㄴ. 음의 상관관계
ㄷ. 상관관계가 없다.
ㄹ. 상관관계가 없다.
ㅁ. 양의 상관관계
따라서 두 변량 사이에 상관관계가 없는 것은 ㄱ, ㄷ, ㄹ이다.

10 과학 성적에 비해 수학 성적이 가장 높은 학생은 오른쪽 산점도에서 대각선의 아래쪽에 있으면서 대각선에서 가장 멀리 떨어진 점이다.
따라서 구하는 학생은 D이다.



11 (1) 제1사분위수는 자료 '20, 24, $x+6$, 27, 27, 27'의 중앙값이므로

$$\frac{(x+6)+27}{2}=26,\ x+33=52$$

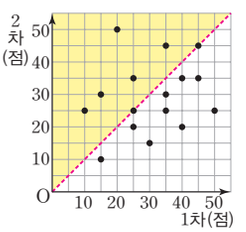
$\therefore\ x=19$ … ❶

(2) $x=19$를 대입하여 주어진 자료의 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면
20, 24, 25, 27, 27, 27, 31, 35, 35, 38, 40, 43
이때 제3사분위수는 자료 '31, 35, 35, 38, 40, 43'의 중앙값이므로

$$\frac{35+38}{2}=36.5$$ … ❷

채점 기준	비율
❶ x의 값 구하기	50 %
❷ 제3사분위수 구하기	50 %

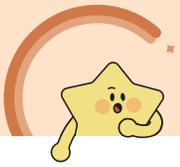
12 (1) 1차보다 2차의 점수가 오른 학생 수는 오른쪽 산점도에서 색칠한 부분(경계선 제외)에 속하는 점의 개수와 같으므로 5명이다. … ❶



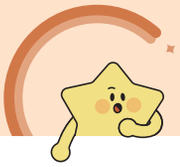
(2) 1차보다 2차의 점수가 오른 학생들의 2차 점수는 25점, 30점, 35점, 45점, 50점이므로 평균은

$$\frac{25+30+35+45+50}{5}=\frac{185}{5}=37(\text{점})$$ … ❷

채점 기준	비율
❶ 1차보다 2차의 점수가 오른 학생 수 구하기	50 %
❷ 1차보다 2차의 점수가 오른 학생들의 2차 점수의 평균 구하기	50 %



MEMO



MEMO