



## 01 삼각비의 값(1)

예제

p. 6

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

$$(1) \sin A = \frac{BC}{AC} = \frac{3}{5},$$

$$\cos A = \frac{AB}{AC} = \frac{4}{5},$$

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

$$(2) \sin C = \frac{AB}{AC} = \frac{4}{5},$$

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

$$\tan C = \frac{AB}{BC} = \frac{4}{3}$$

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

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

$$(2) \frac{\sqrt{2}}{2} - \frac{\sqrt{2}}{2} = 0$$

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

$$(4) \frac{1}{2} \times 1 \div \frac{1}{2} = 1$$

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

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

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

$$\therefore x=3$$

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

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

$$(2) \tan 45^\circ = \frac{x}{2\sqrt{2}} = 1$$

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

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

$$\therefore y=4$$

핵심 유형 익히기

p. 7

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

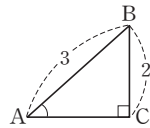
$$\begin{aligned} \textcircled{1} \sin A &= \frac{5}{13} & \textcircled{2} \cos A &= \frac{12}{13} \\ \textcircled{3} \tan A &= \frac{5}{12} & \textcircled{4} \cos B &= \frac{5}{13} \end{aligned}$$

- 2 ④

$$\cos B = \frac{12}{AB} = \frac{3}{4} \quad \therefore AB=16$$

$$3 \frac{\sqrt{5}}{3}$$

$\sin A = \frac{2}{3}$ 이므로 다음 그림과 같은 직각삼각형 ABC를 생각할 수 있다.



따라서  $AC = \sqrt{3^2 - 2^2} = \sqrt{5}$ 이므로

$$\cos A = \frac{AC}{3} = \frac{\sqrt{5}}{3}$$

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

$$\triangle ABC \text{에서 } BC = \sqrt{6^2 + 8^2} = 10$$

$$\triangle ABC \sim \triangle DAC (\text{AA 닮음}) \text{이므로}$$

$$\angle ABC = \angle DAC = x$$

따라서

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

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

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

$$5 \frac{8\sqrt{3}}{3}$$

$\triangle ABD$ 에서

$$\sin 45^\circ = \frac{AD}{4\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2} \text{이므로}$$

$$AD=4$$

$\triangle ADC$ 에서

$$\sin 60^\circ = \frac{4}{AC} = \frac{\sqrt{3}}{2} \text{이므로}$$

$$AC = \frac{8\sqrt{3}}{3}$$

$$6 y = \sqrt{3}x + 2$$

직선의 방정식을  $y = ax + b$ 로 놓으면

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

$$y\text{-절편이 } 2 \text{이므로 } b=2$$

따라서 구하는 직선의 방정식은

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

## 02 삼각비의 값(2)

예제

p. 8

- 1 (1)  $\overline{BC}$  (2)  $\overline{AC}$  (3)  $\overline{DE}$

$$(1) \sin A = \frac{BC}{AB} = \frac{BC}{1} = \overline{BC}$$

$$(2) \cos A = \frac{AC}{AB} = \frac{AC}{1} = \overline{AC}$$

$$(3) \tan A = \frac{DE}{AE} = \frac{DE}{1} = \overline{DE}$$

- 2 (1) 0 (2) 2

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

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

- 3 (1) 0.5446 (2) 0.8480

(3)  $34^\circ$

(1)  $33^\circ$ 의 가로줄과 사인(sin)의 세로 줄이 만나는 칸에 적힌 수는

$$0.5446 \text{이므로 } \sin 33^\circ = 0.5446$$

(2)  $32^\circ$ 의 가로줄과 코사인(cos)의 세로 줄이 만나는 칸에 적힌 수는

$$0.8480 \text{이므로 } \cos 32^\circ = 0.8480$$

$$(3) \tan 34^\circ = 0.6745 \text{이므로 } x = 34^\circ$$

핵심 유형 익히기

p. 9

- 1 ②

$$\textcircled{2} \angle OAB = \angle ODC \text{이므로}$$

$$\sin z = \sin y$$

$$= \frac{OB}{OA} = \frac{OB}{1} = \overline{OB}$$

- 2 (1) 0.64 (2) 0.77 (3) 0.64 (4) 0.84

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

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

(3)  $\triangle OAB$ 에서

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

이므로

$$\cos 50^\circ = \frac{AB}{OA} = \frac{AB}{1} = 0.64$$

$$(4) \tan 40^\circ = \frac{CD}{OC} = \frac{CD}{1} = 0.84$$



### 3 ④, ⑤

- ①  $\sin 30^\circ = \frac{1}{2}$ ,  $\cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$ 이므로  
 $\sin 30^\circ < \cos 30^\circ$   
 ②  $\sin 0^\circ = 0$ 이고  
 $\cos 0^\circ = 1$ 이므로  
 $\sin 0^\circ \neq \cos 0^\circ$   
 ③  $\sin 90^\circ = 1$ ,  $\cos 90^\circ = 0$ 이므로  
 $\sin 90^\circ > \cos 90^\circ$

### 4 (1) 2.0299 (2) 2.939

- (1)  $\sin 53^\circ = 0.7986$ ,  
 $\cos 55^\circ = 0.5736$ 이므로  
 $x = 53^\circ$ ,  $y = 55^\circ$   
 $\cos 53^\circ = 0.6018$ ,  
 $\tan 55^\circ = 1.4281$ 이므로  
 $\cos x + \tan y = \cos 53^\circ + \tan 55^\circ$   
 $= 0.6018 + 1.4281$   
 $= 2.0299$   
 (2)  $\cos 54^\circ = \frac{\overline{AB}}{5} = 0.5878$   
 $\therefore \overline{AB} = 2.939$

### 1! 초 내공 다지기 p. 10~11

- 1** (1) ①  $\frac{\sqrt{2}}{2}$  ②  $\frac{\sqrt{2}}{2}$  ③ 1  
 (2) ①  $\frac{\sqrt{21}}{5}$  ②  $\frac{2}{5}$  ③  $\frac{\sqrt{21}}{2}$   
 (3) ①  $\frac{1}{2}$  ②  $\frac{\sqrt{3}}{2}$  ③  $\frac{\sqrt{3}}{3}$   
**2** (1)  $x = 3\sqrt{3}$ ,  $y = 3$   
 (2)  $x = 15$ ,  $y = 5\sqrt{5}$   
 (3)  $x = 6$ ,  $y = 6\sqrt{2}$   
**3** (1)  $x = 4\sqrt{2}$ ,  $y = 4\sqrt{2}$   
 (2)  $x = 6$ ,  $y = 3\sqrt{3}$   
 (3)  $x = 8$ ,  $y = 4$   
**4** (1)  $2\sqrt{2}$  (2) 9 (3)  $6\sqrt{6}$   
**5** 풀이 참조  
**6** (1) 0 (2) 1 (3) 1 (4) -2  
**7** (1) < (2) < (3) > (4) >  
 (5) < (6) <  
**8** (1) 0.7193 (2) 0.6820 (3) 1.1918  
 (4) 49 (5) 50 (6) 46  
**9** (1) 1.1472 (2) 7.265

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

- ①  $\sin A = \frac{\overline{BC}}{\overline{AB}} = \frac{3}{3\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$   
 ②  $\cos A = \frac{\overline{AC}}{\overline{AB}} = \frac{3}{3\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$   
 ③  $\tan A = \frac{\overline{BC}}{\overline{AC}} = \frac{3}{3} = 1$   
 (2)  $\overline{AC} = \sqrt{5^2 - 2^2} = \sqrt{21}$ 이므로  
 ①  $\sin B = \frac{\overline{AC}}{\overline{AB}} = \frac{\sqrt{21}}{5}$   
 ②  $\cos B = \frac{\overline{BC}}{\overline{AB}} = \frac{2}{5}$   
 ③  $\tan B = \frac{\overline{AC}}{\overline{BC}} = \frac{\sqrt{21}}{2}$   
 (3)  $\overline{BC} = \sqrt{12^2 - 6^2} = 6\sqrt{3}$ 이므로  
 ①  $\sin C = \frac{\overline{AB}}{\overline{AC}} = \frac{6}{12} = \frac{1}{2}$   
 ②  $\cos C = \frac{\overline{BC}}{\overline{AC}} = \frac{6\sqrt{3}}{12} = \frac{\sqrt{3}}{2}$   
 ③  $\tan C = \frac{\overline{AB}}{\overline{BC}} = \frac{6}{6\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$

### 2 (1) $\cos A = \frac{y}{6} = \frac{1}{2}$

- $\therefore y = 3$   
 $\therefore x = \sqrt{6^2 - 3^2} = 3\sqrt{3}$   
 (2)  $\sin B = \frac{10}{x} = \frac{2}{3}$   
 $\therefore x = 15$   
 $\therefore y = \sqrt{15^2 - 10^2} = 5\sqrt{5}$   
 (3)  $\tan C = \frac{6}{x} = 1$   
 $\therefore x = 6$   
 $\therefore y = \sqrt{6^2 + 6^2} = 6\sqrt{2}$

### 3 (1) $\sin 45^\circ = \frac{x}{8} = \frac{\sqrt{2}}{2}$

- $\therefore x = 4\sqrt{2}$   
 $\cos 45^\circ = \frac{y}{8} = \frac{\sqrt{2}}{2}$   
 $\therefore y = 4\sqrt{2}$   
 (2)  $\sin 30^\circ = \frac{3}{x} = \frac{1}{2}$   
 $\therefore x = 6$   
 $\tan 30^\circ = \frac{3}{y} = \frac{\sqrt{3}}{3}$   
 $\therefore y = 3\sqrt{3}$   
 (3)  $\sin 60^\circ = \frac{4\sqrt{3}}{x} = \frac{\sqrt{3}}{2}$   
 $\therefore x = 8$   
 $\tan 60^\circ = \frac{4\sqrt{3}}{y} = \sqrt{3}$   
 $\therefore y = 4$

### 4 (1) $\triangle ABD$ 에서

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

$$\therefore \overline{AD} = 2$$

$\triangle ADC$ 에서

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

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

### (2) $\triangle ABD$ 에서

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

$$\therefore \overline{AD} = 3\sqrt{3}$$

$\triangle ADC$ 에서

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

$$\therefore x = 9$$

### (3) $\triangle ABD$ 에서

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

$$\therefore \overline{AD} = 6\sqrt{3}$$

$\triangle ADC$ 에서

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

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

### 5

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

### 6 (1) $\sin 90^\circ - \cos 90^\circ - \tan 45^\circ$

$$= 1 - 0 - 1 = 0$$

(2)  $\sin 60^\circ \times \tan 0^\circ + \cos 0^\circ$

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

(3)  $\cos 0^\circ \div \sin 90^\circ - \cos 45^\circ \times \tan 0^\circ$

$$= 1 \div 1 - \frac{\sqrt{2}}{2} \times 0 = 1$$

(4)  $\sqrt{2} \sin 45^\circ - \sqrt{3} \tan 60^\circ + \cos 90^\circ$

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

$$= 1 - 3 = -2$$

### 7 (1) $\sin 30^\circ = \frac{1}{2}$ , $\cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$ 이므로

$$\sin 30^\circ < \cos 30^\circ$$

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

$$\sin 60^\circ < \tan 45^\circ$$

(3)  $0^\circ \leq x \leq 90^\circ$ 일 때,  $x$ 의 크기가 커지면  $\cos x$ 의 값은 감소하므로  $\cos 40^\circ > \cos 55^\circ$

(4)  $0^\circ \leq x \leq 90^\circ$ 일 때,  $x$ 의 크기가 커지면  $\tan x$ 의 값은 증가하므로  $\tan 65^\circ > \tan 25^\circ$

(5)  $\sin 43^\circ < \sin 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$ ,

$\cos 43^\circ > \cos 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$ 이므로

$\sin 43^\circ < \cos 43^\circ$

(6)  $\cos 51^\circ < \cos 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$ ,

$\tan 51^\circ > \tan 45^\circ = 1$ 이므로  $\cos 51^\circ < \tan 51^\circ$

8 (1)  $46^\circ$ 의 가로줄과 사인(sin)의 세로줄이 만나는 칸의 수는 0.7193이므로  $\sin 46^\circ = 0.7193$

(2)  $47^\circ$ 의 가로줄과 코사인(cos)의 세로줄이 만나는 칸의 수는 0.6820이므로

$\cos 47^\circ = 0.6820$

(3)  $50^\circ$ 의 가로줄과 탄젠트(tan)의 세로줄이 만나는 칸의 수는 1.1918이므로

$\tan 50^\circ = 1.1918$

(4)  $\sin 49^\circ = 0.7547$ 이므로  $x = 49$

(5)  $\cos 50^\circ = 0.6428$ 이므로  $x = 50$

(6)  $\tan 46^\circ = 1.0355$ 이므로  $x = 46$

9 (1)  $\sin 35^\circ = \frac{x}{2} = 0.5736$

$\therefore x = 1.1472$

(2)  $\tan 36^\circ = \frac{x}{10} = 0.7265$

$\therefore x = 7.265$



꼭집게 문제

p. 12~15

1 ②    2 48    3 ⑤    4 ④

5 ⑤    6  $\frac{30\sqrt{10}}{10}$     7 ⑤

8 ②    9 ②    10 -1    11 ③

12 ④    13 ①    14 ④

15  $3\sqrt{3}\text{cm}^2$     16  $2-\sqrt{3}$

17 ②    18 ③

19 ㄱ, ㄹ, ㄷ, ㄴ, ㅁ, ㅂ

20 0.8192

21 3

22  $\frac{\sqrt{14}}{11}$

23  $\frac{9\sqrt{3}}{8}$

24  $2\sin A$

25  $\frac{2\sqrt{2}}{9}$ , 과정은 풀이 참조

26  $\frac{1}{4}$ , 과정은 풀이 참조

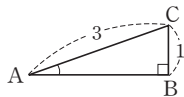
1  $\overline{AC} = \sqrt{2^2 + (\sqrt{5})^2} = 3$

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

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

$\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 12 \times 8 = 48$

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



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

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

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

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

4  $\triangle ABC \sim \triangle HBA \sim \triangle HAC$

(AA 닮음)

이므로  $\angle BCA = \angle BAH = x$ ,

$\angle ABC = \angle HAC = y$

$\triangle ABC$ 에서

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

$\sin x = \sin C = \frac{15}{17}$ ,

$\cos y = \cos B = \frac{15}{17}$

$\therefore \sin x + \cos y = \frac{15}{17} + \frac{15}{17} = \frac{30}{17}$

5  $\triangle FGH$ 에서

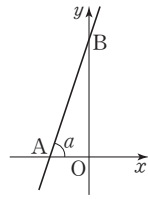
$\overline{FH} = \sqrt{6^2 + 6^2} = 6\sqrt{2}$ 이므로

$\triangle BFH$ 에서

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

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

6 직선  $3x - y + 6 = 0$ 과  $x$ 축,  $y$ 축의 교점을 각각 A, B라고 하자.



$3x - y + 6 = 0$ 에  $x = 0$ ,  $y = 0$ 을 각각 대입하면

$A(-2, 0)$ ,  $B(0, 6)$

따라서  $\overline{OA} = 2$ ,  $\overline{OB} = 6$ 이므로

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

$\therefore \sin a = \frac{\overline{BO}}{\overline{AB}} = \frac{6}{2\sqrt{10}} = \frac{3\sqrt{10}}{10}$

7 ①  $\sqrt{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} - 1 = 0$

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

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

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

⑤  $\frac{1}{2} \div \frac{\sqrt{2}}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2} \div \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{\sqrt{2}}{2} - \sqrt{3}$

따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

8  $5^\circ < x < 50^\circ$ 에서

$0^\circ < 2x - 10^\circ < 90^\circ$ 이고

$\sin 30^\circ = \frac{1}{2}$ 이므로  $2x - 10^\circ = 30^\circ$

$\therefore x = 20^\circ$

9  $\triangle AOB$ 에서

$\angle OAB = 180^\circ - (57^\circ + 90^\circ) = 33^\circ$

이므로

①  $\sin 57^\circ = \frac{\overline{AB}}{\overline{OA}} = \frac{\overline{AB}}{1} = \overline{AB}$

③  $\cos 57^\circ = \frac{\overline{OB}}{\overline{AO}} = \frac{\overline{OB}}{1} = \overline{OB}$

④  $\cos 33^\circ = \frac{\overline{AB}}{\overline{OA}} = \frac{\overline{AB}}{1} = \overline{AB}$

⑤  $\tan 57^\circ = \frac{\overline{CD}}{\overline{OC}} = \frac{\overline{CD}}{1} = \overline{CD}$

따라서 옳은 것은 ②이다.

10 (주어진 식)

$= 4 \times \frac{1}{2} \times 0 - \sqrt{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} \times 1 + 0 \times 0$

$= 0 - 1 + 0 = -1$

11  $45^\circ < A < 90^\circ$ 일 때,

$\cos A < \sin A < 1$ 이고

$\tan A > 1$ 이므로



$$\cos A < \sin A < \tan A$$

**둘러보기** 삼각비의 값의 대소 관계

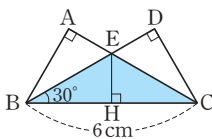
- $0^\circ \leq x < 45^\circ$ 일 때,  $\sin x < \cos x$
- $x = 45^\circ$ 일 때,  $\sin x = \cos x < \tan x$
- $45^\circ < x < 90^\circ$ 일 때,  
 $\cos x < \sin x < \tan x$

**12**  $\sin 15^\circ = 0.2588$ ,  $\tan 5^\circ = 0.0875$   
 이므로  $x = 15^\circ$ ,  $y = 5^\circ$   
 $\therefore \cos(x+y) = \cos 20^\circ = 0.9397$

**13**  $\triangle ABD \sim \triangle HBA$  (AA 답음)이므로  
 $\angle BDA = \angle BAH = x$   
 $\triangle ABD$ 에서  
 $\overline{BD} = \sqrt{6^2 + 8^2} = 10$ 이므로  
 $\sin x = \frac{\overline{AB}}{\overline{BD}} = \frac{6}{10} = \frac{3}{5}$ ,  
 $\cos x = \frac{\overline{AD}}{\overline{BD}} = \frac{8}{10} = \frac{4}{5}$   
 $\therefore \cos x - \sin x = \frac{4}{5} - \frac{3}{5} = \frac{1}{5}$

**14**  $\triangle ABC \sim \triangle EDC$  (AA 답음)이므로  
 $\angle ABC = \angle EDC = x$   
 $\triangle ABC$ 에서  $\overline{BC} = \sqrt{6^2 + 8^2} = 10$ 이므로  
 $\sin x = \frac{\overline{AC}}{\overline{BC}} = \frac{8}{10} = \frac{4}{5}$ ,  
 $\cos x = \frac{\overline{AB}}{\overline{BC}} = \frac{6}{10} = \frac{3}{5}$   
 $\therefore \sin x + \cos x = \frac{4}{5} + \frac{3}{5} = \frac{7}{5}$

**15**  $\angle ECB = \angle EBC = 30^\circ$ 이므로  
 $\triangle EBC$ 는  $\overline{BE} = \overline{CE}$ 인 이등변삼각형이다.



점 E에서  $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 H  
 라고 하면  
 $\overline{BH} = \overline{CH} = \frac{1}{2} \overline{BC} = \frac{1}{2} \times 6$   
 $= 3(\text{cm})$   
 따라서  $\triangle EBH$ 에서  
 $\tan 30^\circ = \frac{\overline{EH}}{3} = \frac{\sqrt{3}}{3}$ 이므로  
 $\overline{EH} = \sqrt{3}(\text{cm})$   
 $\therefore \triangle EBC = \frac{1}{2} \times 6 \times \sqrt{3}$   
 $= 3\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

**16**  $\triangle ADC$ 에서  
 $\sin 30^\circ = \frac{2}{\overline{AD}} = \frac{1}{2}$ 이므로  
 $\overline{AD} = 4$   
 $\cos 30^\circ = \frac{\overline{CD}}{4} = \frac{\sqrt{3}}{2}$ 이므로  
 $\overline{CD} = 2\sqrt{3}$   
 이때  $\triangle ABD$ 는  $\overline{AD} = \overline{BD}$ 인 이등변  
 삼각형이므로  
 $\angle ABD = \angle BAD = \frac{1}{2} \angle ADC$   
 $= \frac{1}{2} \times 30^\circ = 15^\circ$

따라서  $\triangle ABC$ 에서  
 $\tan 15^\circ = \frac{\overline{AC}}{\overline{BC}} = \frac{\overline{AC}}{\overline{BD} + \overline{CD}}$   
 $= \frac{2}{4 + 2\sqrt{3}} = 2 - \sqrt{3}$

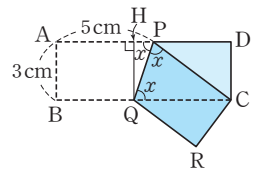
**17** 직선의 방정식을  $y = ax + b$ 로 놓으면  
 $a = \tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3}$   
 직선  $y = \frac{\sqrt{3}}{3}x + b$ 가 점  $(-3, 0)$ 을  
 지나므로  
 $0 = \frac{\sqrt{3}}{3} \times (-3) + b$   
 $\therefore b = \sqrt{3}$   
 따라서 구하는 직선의 방정식은  
 $y = \frac{\sqrt{3}}{3}x + \sqrt{3}$

**18**  $\overline{AB} \parallel \overline{CD}$ 이므로  
 $\angle OAB = \angle ODC = b$ (동위각)  
 $\cos a = \frac{\overline{OB}}{\overline{OA}} = \frac{\overline{OB}}{1} = \overline{OB} = 0.84$   
 $\cos b = \frac{\overline{AB}}{\overline{OA}} = \frac{\overline{AB}}{1} = \overline{AB} = 0.54$   
 $\therefore \cos a + \cos b = 0.84 + 0.54$   
 $= 1.38$

**19**  $\cos 0^\circ = 1$ ,  $1 < \tan 50^\circ < \tan 65^\circ$   
 $0^\circ < x < 45^\circ$ 일 때,  
 $\sin x < \cos x$ 이므로  
 $\sin 25^\circ < \cos 25^\circ$   
 또  $\sin 25^\circ < \sin 45^\circ$ 이고  
 $\sin 45^\circ = \cos 45^\circ < \cos 25^\circ$ 이므로  
 $\sin 25^\circ < \sin 45^\circ < \cos 25^\circ$   
 $< \cos 0^\circ < \tan 50^\circ < \tan 65^\circ$   
 따라서 삼각비의 값을 작은 것부터 차  
 례로 나열하면  $\sin 25^\circ, \sin 45^\circ, \cos 25^\circ, \cos 45^\circ, \tan 50^\circ, \tan 65^\circ$   
 이다.

**20**  $\angle AOB = x$ 라고 하면  
 $\cos x = \frac{\overline{OB}}{\overline{OA}} = \frac{\overline{OB}}{1} = \overline{OB} = 0.5736$   
 이므로  $x = 55^\circ$   
 $\therefore \overline{AB} = \sin 55^\circ = 0.8192$

**21** 점 Q에서  $\overline{AP}$ 에 내린 수선의 발을 H  
 라고 하자.



$\angle APQ = \angle CPQ = x$ (접은 각),  
 $\angle CQP = \angle APQ = x$ (엇각)  
 즉,  $\triangle PQC$ 는  $\overline{CP} = \overline{CQ}$ 인 이등변삼  
 각형이므로  
 $\overline{CQ} = \overline{CP} = \overline{AP} = 5 \text{ cm}$   
 또  $\overline{CR} = \overline{AB} = 3 \text{ cm}$ 이므로  
 $\triangle CQR$ 에서  
 $\overline{QR} = \sqrt{5^2 - 3^2} = 4(\text{cm})$   
 이때  $\overline{HQ} = \overline{AB} = 3 \text{ cm}$ 이고  
 $\overline{AH} = \overline{BQ} = \overline{QR} = 4 \text{ cm}$ 이므로  
 $\overline{HP} = \overline{AP} - \overline{AH} = 5 - 4 = 1(\text{cm})$   
 따라서  $\triangle HQP$ 에서  
 $\tan x = \frac{\overline{HQ}}{\overline{PH}} = \frac{3}{1} = 3$

**22**  $\triangle ABC$ 에서  $\sin x = \frac{6}{\overline{AC}} = \frac{\sqrt{2}}{3}$   
 $\therefore \overline{AC} = 9\sqrt{2}$   
 $\triangle ABC \sim \triangle EDC$  (AA 답음)이므로  
 $\overline{CB} : \overline{CD} = \overline{AC} : \overline{EC}$ 에서  
 $6 : \overline{CD} = 9\sqrt{2} : 6 \quad \therefore \overline{CD} = 2\sqrt{2}$   
 $\triangle CDE$ 에서  
 $\overline{DE} = \sqrt{6^2 - (2\sqrt{2})^2} = 2\sqrt{7}$   
 따라서  $\triangle ADE$ 에서  
 $\tan y = \frac{\overline{DE}}{\overline{AD}} = \frac{\overline{DE}}{\overline{AC} + \overline{CD}}$   
 $= \frac{2\sqrt{7}}{9\sqrt{2} + 2\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{14}}{11}$

**23**  $\triangle OCD$ 에서  
 $\cos 30^\circ = \frac{\overline{OC}}{4} = \frac{\sqrt{3}}{2}$   
 $\therefore \overline{OC} = 2\sqrt{3}$   
 $\triangle OBC$ 에서  
 $\cos 30^\circ = \frac{\overline{OB}}{2\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{2}$   
 $\therefore \overline{OB} = 3$   
 $\triangle OAB$ 에서

$$\cos 30^\circ = \frac{\overline{OA}}{3} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\therefore \overline{OA} = \frac{3\sqrt{3}}{2}$$

$$\sin 30^\circ = \frac{\overline{AB}}{3} = \frac{1}{2}$$

$$\therefore \overline{AB} = \frac{3}{2}$$

$$\begin{aligned} \therefore \triangle OAB &= \frac{1}{2} \times \frac{3\sqrt{3}}{2} \times \frac{3}{2} \\ &= \frac{9\sqrt{3}}{8} \end{aligned}$$

- 24  $0^\circ < A < 45^\circ$  일 때,  
 $0 < \sin A < \cos A$  이므로

$$\sin A + \cos A > 0,$$

$$\sin A - \cos A < 0$$

$\therefore$  (주어진 식)

$$= (\sin A + \cos A)$$

$$- \{ -(\sin A - \cos A) \}$$

$$= 2 \sin A$$

- 25  $\overline{BM} = \frac{1}{2} \overline{BC} = \frac{1}{2} \times 12 = 6$  이므로

$\triangle ABM$ 에서  $\angle AMB = 90^\circ$  이므로

$$\overline{AM} = \sqrt{12^2 - 6^2} = 6\sqrt{3} \quad \dots (i)$$

점 H가  $\triangle BCD$ 의 무게중심이므로

$$\overline{MH} = \frac{1}{3} \overline{DM} = \frac{1}{3} \overline{AM}$$

$$= \frac{1}{3} \times 6\sqrt{3} = 2\sqrt{3} \quad \dots (ii)$$

$\triangle AMH$ 에서

$$\overline{AH} = \sqrt{(6\sqrt{3})^2 - (2\sqrt{3})^2} = 4\sqrt{6} \quad \dots (iii)$$

이므로

$$\sin x = \frac{\overline{AH}}{\overline{AM}} = \frac{4\sqrt{6}}{6\sqrt{3}} = \frac{2\sqrt{2}}{3},$$

$$\cos x = \frac{\overline{MN}}{\overline{AM}} = \frac{2\sqrt{3}}{6\sqrt{3}} = \frac{1}{3}$$

$$\begin{aligned} \therefore \sin x \times \cos x &= \frac{2\sqrt{2}}{3} \times \frac{1}{3} \\ &= \frac{2\sqrt{2}}{9} \quad \dots (iv) \end{aligned}$$

| 채점 기준                               | 비율   |
|-------------------------------------|------|
| (i) $\overline{AM}$ 의 길이 구하기        | 20 % |
| (ii) $\overline{MH}$ 의 길이 구하기       | 20 % |
| (iii) $\overline{AH}$ 의 길이 구하기      | 20 % |
| (iv) $\sin x \times \cos x$ 의 값 구하기 | 40 % |

- 26  $\sin 45^\circ = \frac{\overline{AB}}{\overline{OA}} = \frac{\overline{AB}}{1} = \frac{\sqrt{2}}{2}$  이므로

$$\overline{AB} = \frac{\sqrt{2}}{2} \quad \dots (i)$$

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

$$\overline{CD} = 1 \quad \dots (ii)$$

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

$$\overline{OB} = \frac{\sqrt{2}}{2} \quad \dots (iii)$$

$$\therefore \square ABCD$$

$$= \triangle DOC - \triangle AOB$$

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

$$= \frac{1}{2} - \frac{1}{4} = \frac{1}{4} \quad \dots (iv)$$

| 채점 기준                          | 비율   |
|--------------------------------|------|
| (i) $\overline{AB}$ 의 길이 구하기   | 20 % |
| (ii) $\overline{CD}$ 의 길이 구하기  | 20 % |
| (iii) $\overline{OB}$ 의 길이 구하기 | 20 % |
| (iv) $\square ABCD$ 의 넓이 구하기   | 40 % |

### 03 광 삼각비의 활용 (1) - 길이 구하기

예제

p. 16

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

$$(1) \overline{AB} = 4 \cos 30^\circ = 4 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 2\sqrt{3}$$

$$(2) \overline{BC} = 4 \sin 30^\circ = 4 \times \frac{1}{2} = 2$$

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

(1)  $\triangle ABH$ 에서

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

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

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

따라서  $\triangle AHC$ 에서

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

(2)  $\triangle BCH$ 에서

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

$$\angle A = 180^\circ - (45^\circ + 75^\circ) = 60^\circ \text{ 이므로 } \triangle AHC \text{에서}$$

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

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

(1)  $\triangle ABH$ 에서

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

$\triangle AHC$ 에서

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

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

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

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

(2)  $\triangle ABH$ 에서

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

$\triangle ACH$ 에서

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

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

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

$$\therefore h = 6\sqrt{3}$$

| 다른 풀이 |

(2)  $\triangle ABC$ 에서  $\overline{AC} = \overline{BC} = 12$  인 이

등변삼각형이므로  $\triangle ACH$ 에서

$$h = \overline{AC} \sin 60^\circ$$

$$= 12 \times \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$= 6\sqrt{3}$$

핵심 유형 익히기

p. 17

- 1  $30(\sqrt{3}-1)$  m

$\triangle BCD$ 에서

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

$\triangle ABC$ 에서

$$\overline{AC} = 30\sqrt{3} \tan 45^\circ = 30\sqrt{3} \text{ (m)}$$

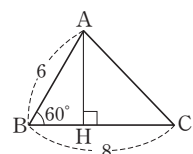
$$\therefore \overline{AD} = \overline{AC} - \overline{CD}$$

$$= 30\sqrt{3} - 30$$

$$= 30(\sqrt{3}-1) \text{ (m)}$$

- 2  $2\sqrt{13}$

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



$\triangle ABH$ 에서

$$\overline{AH} = 6 \sin 60^\circ = 3\sqrt{3},$$

$$\overline{BH} = 6 \cos 60^\circ = 3$$

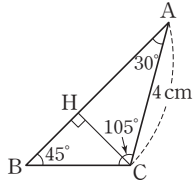


$$\therefore \overline{CH} = \overline{BC} - \overline{BH} = 8 - 3 = 5$$

따라서  $\triangle AHC$ 에서

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

- 3 ②  
다음 그림과 같이 꼭짓점 C에서  $\overline{AB}$ 에 내린 수선의 발을 H라고 하면



$\triangle ACH$ 에서

$$\overline{CH} = 4 \sin 30^\circ = 2(\text{cm})$$

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

이므로  $\triangle BCH$ 에서

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

- 4 ①  
 $\overline{AH} = h$ 라고 하면  
 $\triangle ABH$ 에서
- $$\overline{BH} = \frac{h}{\tan 60^\circ} = \frac{\sqrt{3}}{3}h$$
- $\triangle AHC$ 에서
- $$\overline{CH} = \frac{h}{\tan 45^\circ} = h$$
- 이때  $\overline{BC} = \overline{BH} + \overline{CH}$ 이므로
- $$18 = \frac{\sqrt{3}}{3}h + h, \frac{\sqrt{3}+3}{3}h = 18$$
- $$\therefore h = 18 \times \frac{3}{\sqrt{3}+3} = 9(3-\sqrt{3})$$

- 5  $3(3+\sqrt{3})$  cm  
 $\overline{AH} = h$  cm라고 하면  
 $\triangle ABH$ 에서
- $$\overline{BH} = \frac{h}{\tan 45^\circ} = h(\text{cm})$$
- $\triangle AHC$ 에서
- $$\overline{CH} = \frac{h}{\tan 60^\circ} = \frac{\sqrt{3}}{3}h(\text{cm})$$
- 이때  $\overline{BC} = \overline{BH} - \overline{CH}$ 이므로
- $$6 = h - \frac{\sqrt{3}}{3}h, \frac{3-\sqrt{3}}{3}h = 6$$
- $$\therefore h = 6 \times \frac{3}{3-\sqrt{3}} = 3(3+\sqrt{3})$$
- $$\therefore \overline{AH} = 3(3+\sqrt{3})\text{cm}$$
- | 다른 풀이 |**  
 $\overline{AH} = h$  cm라고 하면  
 $\triangle ABH$ 에서  $\overline{BH} = \overline{AH} = h$  cm이므로  
 $\triangle AHC$ 에서

$$\tan 60^\circ = \frac{h}{h-6} = \sqrt{3}$$

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

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

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

#### 04 삼각비의 활용 (2) - 넓이 구하기

예제 p. 18

- 1 (1)  $12\sqrt{3}$  (2) 22  
(1)  $\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 6 \times 8 \times \sin 60^\circ$   

$$= \frac{1}{2} \times 6 \times 8 \times \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$= 12\sqrt{3}$$
  
 (2)  $\triangle ABC$   

$$= \frac{1}{2} \times 8 \times 11 \times \sin (180^\circ - 150^\circ)$$

$$= \frac{1}{2} \times 8 \times 11 \times \sin 30^\circ$$

$$= \frac{1}{2} \times 8 \times 11 \times \frac{1}{2}$$

$$= 22$$
  
 2 (1)  $10\sqrt{2}$  (2)  $20\sqrt{3}$   
 (1)  $\square ABCD = 4 \times 5 \times \sin 45^\circ$   

$$= 4 \times 5 \times \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$= 10\sqrt{2}$$
  
 (2)  $\square ABCD$   

$$= \frac{1}{2} \times 8 \times 10 \times \sin (180^\circ - 120^\circ)$$

$$= \frac{1}{2} \times 8 \times 10 \times \sin 60^\circ$$

$$= \frac{1}{2} \times 8 \times 10 \times \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$= 20\sqrt{3}$$

핵심 유형 익히기 p. 19

- 1 ②  
 $\angle B = 180^\circ - (100^\circ + 35^\circ) = 45^\circ$   
 $\therefore \triangle ABC$   

$$= \frac{1}{2} \times 3\sqrt{2} \times 7 \times \sin 45^\circ$$

$$= \frac{21}{2}(\text{cm}^2)$$

- 2 ⑤  
 $\triangle ABC$   

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

$$\times \sin (180^\circ - 135^\circ)$$

$$= 18$$

이므로  $\sqrt{6} \overline{AB} = 18$   
 $\therefore \overline{AB} = 3\sqrt{6}(\text{cm})$

- 3  $16\sqrt{3}\text{cm}^2$   
BD를 그으면  
 $\square ABCD$   

$$= \triangle ABD + \triangle BCD$$

$$= \frac{1}{2} \times 4 \times 4 \times \sin (180^\circ - 120^\circ)$$

$$+ \frac{1}{2} \times 4\sqrt{3} \times 4\sqrt{3} \times \sin 60^\circ$$

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

$$= 16\sqrt{3}(\text{cm}^2)$$

- 4  $24\sqrt{3}$   
 $\overline{AB} \parallel \overline{DC}$ 이고  $\overline{AB} = \overline{DC}$ 이므로  
 $\square ABCD$ 는 평행사변형이다.  
 따라서  
 $\angle B = 180^\circ - 120^\circ = 60^\circ$ 이므로  
 $\square ABCD = 6 \times 8 \times \sin 60^\circ$   

$$= 24\sqrt{3}$$

- 5 12 cm  
 $\square ABCD = \frac{1}{2} \times \overline{AC} \times 10 \times \sin 45^\circ$   

$$= 30\sqrt{2}$$

이므로  
 $\frac{5\sqrt{2}}{2} \overline{AC} = 30\sqrt{2}$   
 $\therefore \overline{AC} = 12(\text{cm})$



내공 다지기 p. 20~21

- 1 (1) 3.4 (2) 12.5 (3) 21.4  
 (4) 4.25 (5) 5.4 (6) 20  
 2 (1)  $2\sqrt{21}$  cm (2)  $3\sqrt{5}$  cm  
 (3)  $6\sqrt{2}$  cm (4)  $8\sqrt{6}$  cm  
 3 (1)  $6(\sqrt{3}-1)$  (2)  $10\sqrt{3}$   
 4 (1)  $12(3-\sqrt{3})$  m  
 (2)  $3(\sqrt{3}+1)$  m  
 5 (1)  $24+4\sqrt{3}$  (2) 7  
 (3)  $9\sqrt{2}$  (4) 20  
 (5)  $27\sqrt{3}$  (6)  $48\sqrt{2}$

- 1 (1)  $x = 10 \sin 20^\circ = 10 \times 0.34 = 3.4$   
 (2)  $x = \frac{8}{\cos 50^\circ} = \frac{8}{0.64} = 12.5$   
 (3)  $x = 10 \tan 65^\circ = 10 \times 2.14 = 21.4$   
 (4)  $x = 5 \sin 58^\circ = 5 \times 0.85 = 4.25$   
 (5)  $x = 6 \cos 26^\circ = 6 \times 0.9 = 5.4$   
 (6)  $x = \frac{14}{\tan 35^\circ} = \frac{14}{0.7} = 20$

- 2 (1)  $\triangle ABH$ 에서  
 $\overline{AH} = 8 \sin 60^\circ = 4\sqrt{3}(\text{cm})$ ,  
 $\overline{BH} = 8 \cos 60^\circ = 4(\text{cm})$   
 이므로  
 $\overline{CH} = \overline{BC} - \overline{BH} = 10 - 4$   
 $= 6(\text{cm})$   
 따라서  $\triangle AHC$ 에서  
 $\overline{AC} = \sqrt{(4\sqrt{3})^2 + 6^2}$   
 $= 2\sqrt{21}(\text{cm})$   
 (2)  $\triangle ABH$ 에서  
 $\overline{AH} = 6\sqrt{2} \sin 45^\circ = 6(\text{cm})$ ,  
 $\overline{BH} = 6\sqrt{2} \cos 45^\circ = 6(\text{cm})$  이므로  
 $\overline{CH} = \overline{BC} - \overline{BH} = 9 - 6 = 3(\text{cm})$   
 따라서  $\triangle AHC$ 에서  
 $\overline{AC} = \sqrt{6^2 + 3^2} = 3\sqrt{5}(\text{cm})$   
 (3)  $\triangle ABC$ 에서  
 $\angle A = 180^\circ - (30^\circ + 105^\circ)$   
 $= 45^\circ$   
 $\triangle BCH$ 에서  
 $\overline{CH} = 12 \sin 30^\circ = 6(\text{cm})$   
 따라서  $\triangle AHC$ 는  
 $\overline{AH} = \overline{CH} = 6 \text{ cm}$  인 직각이등변  
 삼각형이므로  
 $\overline{AC} = \sqrt{6^2 + 6^2} = 6\sqrt{2}(\text{cm})$   
 (4)  $\triangle ABC$ 에서  
 $\angle A = 180^\circ - (60^\circ + 75^\circ) = 45^\circ$   
 $\triangle BCH$ 에서  
 $\overline{CH} = 16 \sin 60^\circ = 8\sqrt{3}(\text{cm})$   
 따라서  $\triangle AHC$ 에서  
 $\overline{AC} = \frac{8\sqrt{3}}{\sin 45^\circ} = 8\sqrt{6}(\text{cm})$

- 3 (1)  $\triangle ABH$ 에서  
 $\overline{BH} = \frac{h}{\tan 30^\circ} = \sqrt{3}h(\text{cm})$   
 $\triangle AHC$ 에서  
 $\overline{CH} = \frac{h}{\tan 45^\circ} = h(\text{cm})$   
 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)  $\triangle ABH$ 에서  
 $\overline{BH} = \frac{h}{\tan 30^\circ} = \sqrt{3}h(\text{cm})$   
 $\triangle ACH$ 에서  
 $\overline{CH} = \frac{h}{\tan 60^\circ} = \frac{\sqrt{3}}{3}h(\text{cm})$   
 이때  $\overline{BC} = \overline{BH} - \overline{CH}$  이므로  
 $20 = \sqrt{3}h - \frac{\sqrt{3}}{3}h,$   
 $(\sqrt{3} - \frac{\sqrt{3}}{3})h = 20$   
 $\frac{2\sqrt{3}}{3}h = 20 \quad \therefore h = 10\sqrt{3}$

- 4 (1)  $\overline{AH} = h \text{ m}$  라고 하면  
 $\triangle ABH$ 에서  
 $\overline{BH} = \frac{h}{\tan 45^\circ} = h(\text{m})$   
 $\triangle CAH$ 에서  
 $\overline{CH} = \frac{h}{\tan 60^\circ} = \frac{\sqrt{3}}{3}h(\text{m})$   
 이때  $\overline{BC} = \overline{BH} + \overline{CH}$  이므로  
 $24 = h + \frac{\sqrt{3}}{3}h, \frac{3 + \sqrt{3}}{3}h = 24$   
 $\therefore h = 24 \times \frac{3}{3 + \sqrt{3}}$   
 $= 12(3 - \sqrt{3})$   
 따라서 나무의 높이는  
 $12(3 - \sqrt{3}) \text{ m}$  이다.  
 (2)  $\overline{CH} = h \text{ m}$  라고 하면  
 $\triangle CAH$ 에서  
 $\overline{AH} = \frac{h}{\tan 30^\circ} = \sqrt{3}h(\text{m})$   
 $\triangle CBH$ 에서  
 $\overline{BH} = \frac{h}{\tan 45^\circ} = h(\text{m})$   
 이때  $\overline{AB} = \overline{AH} - \overline{BH}$  이므로  
 $6 = \sqrt{3}h - h, (\sqrt{3} - 1)h = 6$   
 $\therefore h = \frac{6}{\sqrt{3} - 1} = 3(\sqrt{3} + 1)$   
 따라서 나무의 높이는  
 $3(\sqrt{3} + 1) \text{ m}$  이다.

- 5 (1)  $\triangle ABC$   
 $= \frac{1}{2} \times 4\sqrt{6} \times 4\sqrt{3} \times \sin 45^\circ = 24$   
 $\triangle ACD$   
 $= \frac{1}{2} \times 4 \times 4 \times \sin(180^\circ - 120^\circ)$   
 $= 4\sqrt{3}$   
 $\therefore \square ABCD$   
 $= \triangle ABC + \triangle ACD$   
 $= 24 + 4\sqrt{3}$

- (2)  $\triangle ABD$   
 $= \frac{1}{2} \times 2 \times \sqrt{2} \times \sin(180^\circ - 135^\circ)$   
 $= 1$   
 $\triangle BCD$   
 $= \frac{1}{2} \times 4 \times 3\sqrt{2} \times \sin 45^\circ = 6$   
 $\therefore \square ABCD$   
 $= \triangle ABD + \triangle BCD$   
 $= 1 + 6 = 7$   
 (3)  $\square ABCD = 6 \times 3 \times \sin 45^\circ$   
 $= 9\sqrt{2}$   
 (4)  $\square ABCD$   
 $= 8 \times 5 \times \sin(180^\circ - 150^\circ)$   
 $= 20$   
 (5)  $\square ABCD$   
 $= \frac{1}{2} \times 12 \times 9 \times \sin 60^\circ$   
 $= 27\sqrt{3}$   
 (6)  $\square ABCD$   
 $= \frac{1}{2} \times 16 \times 12 \times \sin(180^\circ - 135^\circ)$   
 $= 48\sqrt{2}$



## 꼭집게 문제

p. 22~25

- 1 ②, ③ 2 ④ 3  $5\sqrt{3} \text{ cm}$   
 4  $\frac{80\sqrt{6}}{3} \text{ m}$  5 ②  
 6  $9(3 + \sqrt{3}) \text{ cm}^2$  7 ① 8  $\sqrt{3}$   
 9 ④ 10 ④ 11 ② 12 ④  
 13 ② 14 ④ 15 ④ 16 ③  
 17  $48\sqrt{3} \text{ cm}^2$  18  $2 \text{ cm}^2$   
 19  $32\sqrt{2} \text{ cm}^2$  20 ② 21  $120^\circ$   
 22  $\frac{50\sqrt{3}}{3} \text{ cm}^2$  23 4 : 5 24  $9 \text{ cm}$   
 25  $(16\pi - 12\sqrt{3}) \text{ cm}^2$   
 26  $12\sqrt{3} \text{ m}$ , 과정은 풀이 참조  
 27  $30\sqrt{3}$ , 과정은 풀이 참조

- 1 ②  $\cos 40^\circ = \frac{\overline{BC}}{10}$   
 $\therefore \overline{BC} = 10 \cos 40^\circ$   
 ③  $\sin 50^\circ = \frac{\overline{BC}}{10}$   
 $\therefore \overline{BC} = 10 \sin 50^\circ$

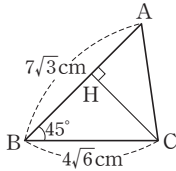


2  $\overline{BC} = 10 \tan 36^\circ = 10 \times 0.73$   
 $= 7.3(\text{m})$

따라서 나무의 높이는

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

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



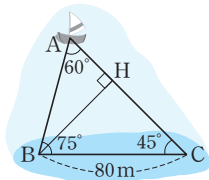
$\overline{CH} = 4\sqrt{6} \sin 45^\circ = 4\sqrt{3}(\text{cm})$ ,  
 $\overline{BH} = 4\sqrt{6} \cos 45^\circ = 4\sqrt{3}(\text{cm})$   
 $\therefore \overline{AH} = \overline{AB} - \overline{BH}$   
 $= 7\sqrt{3} - 4\sqrt{3} = 3\sqrt{3}(\text{cm})$

따라서  $\triangle AHC$ 에서

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

**돌다리 두드리기** | 삼각형에서 변의 길이를 구할 때는  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$ 의 삼각비의 값을 이용할 수 있도록 한 꼭짓점에서 그 대변에 수선을 그어 직각삼각형을 만든다.

- 4 다음 그림과 같이 꼭짓점 B에서  $\overline{AC}$ 에 내린 수선의 발을 H라고 하면



$\triangle BCH$ 에서

$\overline{BH} = 80 \sin 45^\circ = 40\sqrt{2}(\text{m})$   
 $\angle A = 180^\circ - (75^\circ + 45^\circ) = 60^\circ$   
 이므로  $\triangle ABH$ 에서

$\overline{AB} = \frac{40\sqrt{2}}{\sin 60^\circ} = \frac{80\sqrt{6}}{3}(\text{m})$

- 5  $\overline{AH} = h \text{ m}$ 라고 하면

$\triangle ABH$ 에서

$\angle BAH = 90^\circ - 50^\circ = 40^\circ$

$\overline{BH} = h \tan 40^\circ \text{ m}$

$\triangle ACH$ 에서

$\angle CAH = 90^\circ - 35^\circ = 55^\circ$

$\overline{CH} = h \tan 55^\circ \text{ m}$

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

$50 = h \tan 40^\circ + h \tan 55^\circ$ ,  
 $(\tan 40^\circ + \tan 55^\circ)h = 50$

$\therefore h = \frac{50}{\tan 40^\circ + \tan 55^\circ}$

- 6  $\overline{AH} = h \text{ cm}$ 라고 하면

$\triangle ABH$ 에서

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

$\triangle ACH$ 에서

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

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

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

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

$\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 6 \times 3(3 + \sqrt{3})$   
 $= 9(3 + \sqrt{3})(\text{cm}^2)$

- 7  $\triangle ABC$ 가  $\overline{AB} = \overline{AC}$ 인 이등변삼각형  
 이므로

$\angle A = 180^\circ - 2 \times 75^\circ = 30^\circ$

$\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 8 \times 8 \times \sin 30^\circ$   
 $= 16(\text{cm}^2)$

- 8  $\frac{1}{2} \times 10 \times 12 \times \sin A = 30\sqrt{3}$ 이므로

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

따라서  $\angle A = 60^\circ$ 이므로

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

- 9  $\frac{1}{2} \times 5 \times 8 \times \sin(180^\circ - C) = 10\sqrt{2}$   
 이므로

$\sin(180^\circ - C) = \frac{\sqrt{2}}{2}$ 에서

$180^\circ - \angle C = 45^\circ \therefore \angle C = 135^\circ$

- 10 마름모는 네 변의 길이가 같으므로

$\overline{BC} = \overline{AB} = 8 \text{ cm}$

$\therefore \square ABCD = 8 \times 8 \times \sin 45^\circ$   
 $= 32\sqrt{2}(\text{cm}^2)$

- 11 등변사다리꼴의 두 대각선의 길이는 같으므로  $\overline{AC} = \overline{BD} = x$ 라고 하면

$\square ABCD$

$= \frac{1}{2} \times \overline{AC} \times \overline{BD} \times \sin(180^\circ - 120^\circ)$

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

$= 8\sqrt{3}$

즉,  $\frac{\sqrt{3}}{4} x^2 = 8\sqrt{3}, x^2 = 32$

$\therefore x = 4\sqrt{2}(\because x > 0)$

**돌다리 두드리기** |  $\square ABCD$ 에서 두 대각선 AC, BD가 이루는 각의 크기가  $x$ 일 때

- ①  $x$ 가 예각이면

$\square ABCD = \frac{1}{2} \times \overline{AC} \times \overline{BD} \times \sin x$

- ②  $x$ 가 둔각이면

$\square ABCD$

$= \frac{1}{2} \times \overline{AC} \times \overline{BD} \times \sin(180^\circ - x)$

- 12  $\triangle EFG$ 에서

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

$\triangle CEG$ 에서

$\overline{CG} = 6\sqrt{2} \tan 30^\circ = 2\sqrt{6}(\text{cm})$

$\therefore \overline{BF} = \overline{CG} = 2\sqrt{6} \text{ cm}$

- 13  $\triangle ABC$ 에서

$\overline{BC} = 15 \tan 30^\circ = 5\sqrt{3}(\text{m})$

$\triangle ADB$ 에서

$\overline{BD} = 15 \tan 45^\circ = 15(\text{m})$

$\therefore$  (건물 Q의 높이)

$= \overline{CD} = \overline{BC} + \overline{BD}$

$= 5\sqrt{3} + 15 = 5(3 + \sqrt{3})(\text{m})$

- 14 점 A에서  $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 H라고 하면  $\triangle ABH$ 에서

$\overline{AH} = 8 \sin 60^\circ = 4\sqrt{3}(\text{cm})$ ,

$\overline{BH} = 8 \cos 60^\circ = 4(\text{cm})$

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

$= 12 - 4 = 8(\text{cm})$

따라서  $\triangle AHC$ 에서

$\overline{AC} = \sqrt{(4\sqrt{3})^2 + 8^2} = 4\sqrt{7}(\text{cm})$

**확인** 평행사변형에서 마주 보는 두 대각의 크기는 같다.

$\Rightarrow \angle B = \angle D = 60^\circ$

- 15 점 C에서  $\overline{AB}$ 의 연장선 위에 내린 수선의 발을 H,  $\overline{CH} = h \text{ m}$ 라고 하면

$\triangle CBH$ 에서

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

$\overline{BH} = \overline{CH} = h \text{ m}$

이때  $\tan A = \frac{2}{5}$ 이므로  $\triangle CAH$ 에서

$\frac{h}{3+h} = \frac{2}{5}, 5h = 6 + 2h$

$\therefore h = 2$

따라서 신호등의 높이는 2m이다.

- 16  $\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 8 \times 10\sqrt{3} \times \sin 60^\circ$   
 $= 60(\text{cm}^2)$

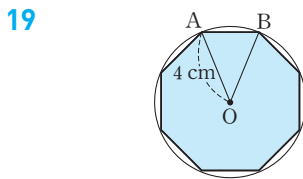
$\therefore \triangle GBC = \frac{1}{3} \triangle ABC$

$= \frac{1}{3} \times 60 = 20(\text{cm}^2)$

**확인** 점 G가  $\triangle ABC$ 의 무게중심일 때,  
 $\triangle GAB = \triangle GBC = \triangle GCA$   
 $= \frac{1}{3} \triangle ABC$

**17**  $\overline{AC} \parallel \overline{DE}$ 이므로  $\triangle ACD = \triangle ACE$   
 $\therefore \square ABCD$   
 $= \triangle ABC + \triangle ACD$   
 $= \triangle ABC + \triangle ACE$   
 $= \triangle ABE$   
 $= \frac{1}{2} \times 12 \times (9+7) \times \sin 60^\circ$   
 $= 48\sqrt{3} (\text{cm}^2)$

**18**  $\triangle ADE$ 에서  
 $\overline{AD} = \overline{BC} = 4 \text{ cm}$ 이므로  
 $\overline{AE} = 4 \sin 30^\circ = 2 (\text{cm})$   
 $\angle EAD = 180^\circ - (30^\circ + 90^\circ) = 60^\circ$ ,  
 $\angle EAB = 60^\circ + 90^\circ = 150^\circ$ 이므로  
 $\triangle ABE$   
 $= \frac{1}{2} \times 2 \times 4 \times \sin (180^\circ - 150^\circ)$   
 $= 2 (\text{cm}^2)$

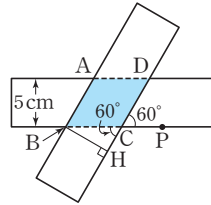


$\triangle AOB$ 에서  $\overline{OB} = \overline{OA} = 4 \text{ cm}$ ,  
 $\angle AOB = 360^\circ \div 8 = 45^\circ$   
 $\therefore$  (정팔각형의 넓이)  
 $= 8 \triangle AOB$   
 $= 8 \times \left( \frac{1}{2} \times 4 \times 4 \times \sin 45^\circ \right)$   
 $= 32\sqrt{2} (\text{cm}^2)$

**20**  $\triangle AMC = \frac{1}{2} \triangle ABC$   
 $= \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \square ABCD$   
 $= \frac{1}{4} \times (8 \times 6 \times \sin 60^\circ)$   
 $= 6\sqrt{3} (\text{cm}^2)$

**21**  $\square ABCD$   
 $= \frac{1}{2} \times 12 \times 9 \times \sin (180^\circ - x)$   
 $= 27\sqrt{3}$   
 즉,  $\sin (180^\circ - x) = \frac{\sqrt{3}}{2}$ 이므로  
 $180^\circ - \angle x = 60^\circ \quad \therefore \angle x = 120^\circ$

**22** 다음 그림과 같이 두 종이테이프의 겹쳐진 부분을  $\square ABCD$ 라 하고, 점 B에서  $\overline{CD}$ 의 연장선에 내린 수선의 발을 H라고 하자.



$\triangle BHC$ 에서  
 $\angle BCH = \angle DCP = 60^\circ$  (맞꼭지각)이므로

$$\overline{BC} = \frac{5}{\sin 60^\circ} = \frac{10\sqrt{3}}{3} (\text{cm})$$

이때  $\square ABCD$ 는 평행사변형이므로

$$\square ABCD = \frac{10\sqrt{3}}{3} \times 5$$

$$= \frac{50\sqrt{3}}{3} (\text{cm}^2)$$

**23**  $\triangle ABD$ 와  $\triangle ADC$ 의 높이가 같으므로

$$\triangle ABD : \triangle ADC = \overline{BD} : \overline{DC}$$

$\overline{AD} = a$ 라고 하면

$$\triangle ABD = \frac{1}{2} \times 8\sqrt{6} \times a \times \sin 45^\circ$$

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

$$\triangle ADC = \frac{1}{2} \times a \times 20 \times \sin 60^\circ$$

$$= 5\sqrt{3} a$$

$$\therefore \triangle ABD : \triangle ADC$$

$$= 4\sqrt{3} a : 5\sqrt{3} a = 4 : 5$$

따라서  $\overline{BD} : \overline{DC} = 4 : 5$ 이다.

**24**  $\overline{BE} = \overline{BF} = a \text{ cm}$ 라고 하면

$$\triangle EBF = \frac{1}{2} \times a \times a \times \sin 30^\circ$$

$$= 27$$

$$a^2 = 108$$

$$\therefore a = 6\sqrt{3} (\because a > 0)$$

이때  $\triangle ABE \equiv \triangle CBF$  (RHS 합동)

이므로

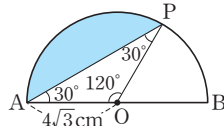
$$\angle ABE = \angle CBF$$

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

따라서  $\triangle ABE$ 에서

$$\overline{AB} = 6\sqrt{3} \cos 30^\circ = 9 (\text{cm})$$

**25**



$\overline{OP}$ 를 그으면

$\triangle AOP$ 에서  $\overline{OA} = \overline{OP}$ 이므로

$$\angle OPA = \angle OAP = 30^\circ$$

$$\angle AOP = 180^\circ - 2 \times 30^\circ = 120^\circ$$

$\therefore$  (색칠한 부분의 넓이)

$$= (\text{부채꼴 AOP의 넓이})$$

$$- \triangle AOP$$

$$= \pi \times (4\sqrt{3})^2 \times \frac{120}{360}$$

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

$$\times \sin (180^\circ - 120^\circ)$$

$$= 16\pi - 12\sqrt{3} (\text{cm}^2)$$

**26**  $\overline{AB} = 12 \tan 30^\circ = 4\sqrt{3} (\text{m}) \quad \dots (i)$

$$\overline{AC} = \frac{12}{\cos 30^\circ} = 8\sqrt{3} (\text{m}) \quad \dots (ii)$$

따라서 부러지기 전 나무의 높이는

$$\overline{AB} + \overline{AC} = 12\sqrt{3} (\text{m}) \quad \dots (iii)$$

| 채점 기준                         | 비율   |
|-------------------------------|------|
| (i) $\overline{AB}$ 의 길이 구하기  | 30 % |
| (ii) $\overline{AC}$ 의 길이 구하기 | 30 % |
| (iii) 부러지기 전 나무의 높이 구하기       | 40 % |

**27**  $\triangle ABC$ 에서

$$\overline{AC} = 6 \tan 60^\circ = 6\sqrt{3} \quad \dots (i)$$

$\therefore \square ABCD$

$$= \triangle ABC + \triangle ACD$$

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

$$+ \frac{1}{2} \times 6\sqrt{3} \times 8 \times \sin 30^\circ$$

$$= 18\sqrt{3} + 12\sqrt{3}$$

$$= 30\sqrt{3} \quad \dots (ii)$$

| 채점 기준                        | 비율   |
|------------------------------|------|
| (i) $\overline{AC}$ 의 길이 구하기 | 40 % |
| (ii) $\square ABCD$ 의 넓이 구하기 | 60 % |

## 05 원의 현

### 예제

p. 26

**1** (1) 6 (2) 4  
 (1)  $\overline{AB} \perp \overline{OM}$ 이므로  
 $x = \overline{AM} = 6$



(2)  $\overline{AB} \perp \overline{OM}$ 이므로  
 $x = \frac{1}{2} \overline{AB} = \frac{1}{2} \times 8 = 4$

2  $3\sqrt{5}$   
 $\overline{AB} \perp \overline{OM}$ 이므로  
 $\overline{AM} = \frac{1}{2} \overline{AB} = \frac{1}{2} \times 12 = 6$   
 따라서  $\triangle OAM$ 에서  
 $x = \sqrt{6^2 + 3^2} = 3\sqrt{5}$

3 (1) 12 (2) 5  
 (1)  $\overline{OM} = \overline{ON}$ 이므로  $x = \overline{AB} = 12$   
 (2)  $\overline{AB} = \overline{CD}$ 이므로  $x = \overline{ON} = 5$

4  $50^\circ$   
 $\overline{OM} = \overline{ON}$ 이므로  $\triangle ABC$ 는  
 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 인 이등변삼각형이다.  
 $\therefore \angle B = \angle C = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 80^\circ)$   
 $= 50^\circ$

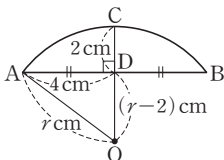
#### 핵심 유형 익히기

p. 27

1  $6\sqrt{3}$   
 $\triangle OAM$ 에서  
 $\overline{AM} = \sqrt{6^2 - 3^2} = 3\sqrt{3}$   
 $\overline{AB} \perp \overline{OM}$ 이므로  
 $\overline{BM} = \overline{AM} = 3\sqrt{3}$   
 $\therefore \overline{AB} = \overline{AM} + \overline{BM} = 6\sqrt{3}$

2 10  
 $\overline{AM} = \frac{1}{2} \overline{AB} = \frac{1}{2} \times 16 = 8$   
 $\overline{OA} = x$ 라고 하면  
 $\overline{OC} = \overline{OA} = x$ 이므로  
 $\overline{OM} = x - 4$   
 $\triangle AOM$ 에서  $8^2 + (x - 4)^2 = x^2$   
 $8x = 80 \quad \therefore x = 10$   
 따라서 원 O의 반지름의 길이는 10이다.

3 ①  
 다음 그림과 같이 원의 중심을 O라고  
 하면  $\overline{CD}$ 의 연장선은 점 O를 지나므로  
 원 O의 반지름의 길이를  $r$  cm라 하고  
 $\overline{OA}$ 를 그으면



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

$4^2 + (r - 2)^2 = r^2, 4r = 20$

$\therefore r = 5$

따라서 원의 반지름의 길이는 5cm이다.

**확인** 현의 수직이등분선은 그 원의 중심을 지난다.

4 ③  
 $\overline{AM} = \frac{1}{2} \overline{AB} = 9$ (cm)이므로  
 $\triangle AOM$ 에서  
 $\overline{OM} = \sqrt{15^2 - 9^2} = 12$ (cm)  
 이때  $\overline{AB} = \overline{CD}$ 이므로  $\overline{ON} = 12$  cm

5 6 cm  
 $\overline{OM} = \overline{ON}$ 이므로  $\triangle ABC$ 는  
 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 인 이등변삼각형이다.  
 $\therefore \angle C = \angle B = 60^\circ$   
 따라서  $\triangle ABC$ 는 정삼각형이므로  
 $\overline{BC} = \overline{AB} = 2\overline{AM} = 2 \times 3 = 6$ (cm)

#### 06 원의 접선

##### 예제

p. 28

1  $x = 8, y = 10$   
 $x = \overline{PB} = 8$   
 $\triangle AOP$ 에서  $\angle OAP = 90^\circ$ 이므로  
 $y = \sqrt{6^2 + 8^2} = 10$

2 (1) 3 cm (2) 2 cm  
 (1)  $\overline{BE} = \overline{BD} = 4$  cm이므로  
 $\overline{CE} = \overline{BC} - \overline{BE} = 7 - 4 = 3$ (cm)  
 (2)  $\overline{CF} = \overline{CE}$ 이므로  
 $\overline{AD} = \overline{AF} = \overline{AC} - \overline{CF}$   
 $= \overline{AC} - \overline{CE}$   
 $= 5 - 3 = 2$ (cm)

3 12  
 $\overline{AB} + \overline{CD} = \overline{AD} + \overline{BC}$   
 $= 5 + 7 = 12$

#### 핵심 유형 익히기

p. 29

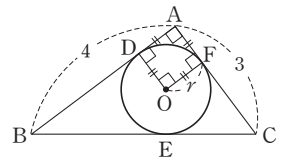
1  $4\pi$  cm<sup>2</sup>  
 $\angle PAO = \angle PBO = 90^\circ$

$\square AOBP$ 에서  
 $\angle AOB = 180^\circ - 60^\circ = 120^\circ$   
 $\therefore$  (색칠한 부분의 넓이)  
 $= \pi \times (2\sqrt{3})^2 \times \frac{120}{360}$   
 $= 4\pi$ (cm<sup>2</sup>)

2 ③  
 $\overline{OC} = \overline{OB} = 5$  cm이므로  
 $\overline{PO} = \overline{PC} + \overline{OC} = 8 + 5 = 13$ (cm)  
 $\triangle PBO$ 에서  $\angle PBO = 90^\circ$ 이므로  
 $\overline{PB} = \sqrt{13^2 - 5^2} = 12$ (cm)  
 $\therefore \overline{PA} = \overline{PB} = 12$  cm

3 2 cm  
 $\overline{BE} = \overline{BD} = 6$  cm  
 $\overline{CF} = \overline{CE} = \overline{BC} - \overline{BE}$   
 $= 10 - 6 = 4$ (cm)  
 이때  $\overline{AD} = \overline{AF}$ 이고  $\triangle ABC$ 의 둘레  
 의 길이가 24 cm이므로  
 $\overline{AB} + \overline{BC} + \overline{CA}$   
 $= 2(\overline{AD} + \overline{BE} + \overline{CF})$   
 $= 2(\overline{AD} + 6 + 4) = 24$   
 $\therefore \overline{AD} = 2$ (cm)

4 1  
 $\triangle ABC$ 에서  $\overline{BC} = \sqrt{4^2 + 3^2} = 5$



위의 그림과 같이 원 O의 반지름의 길이를  $r$ 라 하고  $\overline{OD}, \overline{OF}$ 를 그으면

$\square ADOF$ 는 정사각형이므로

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

따라서  $\overline{BE} = \overline{BD} = 4 - r$ ,

$\overline{CE} = \overline{CF} = 3 - r$ 이므로

$\overline{BC} = \overline{BE} + \overline{CE}$ 에서

$5 = (4 - r) + (3 - r)$

$2r = 2 \quad \therefore r = 1$

#### | 다른 풀이 |

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

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

$6r = 6 \quad \therefore r = 1$

5 8  
 $\overline{AB} + \overline{CD} = \overline{AD} + \overline{BC}$ 이므로  
 $x + 6 = 5 + 9$   
 $\therefore x = 8$



## 내공 다지기

p. 30~31

- 1** (1) 5 (2)  $2\sqrt{6}$  (3)  $8\sqrt{2}$   
 (4)  $8\sqrt{3}$  (5)  $4\sqrt{5}$  (6)  $12\sqrt{2}$
- 2** (1) 12 (2) 2 (3) 5  
 (4) 12 (5) 7 (6) 5
- 3** (1) 4 (2) 3 (3) 65  
 (4) 40 (5)  $5\sqrt{3}$  (6) 3
- 4** (1) 10 (2) 10 (3) 4
- 5** (1) 6 (2) 5

- 1** (1)  $\overline{AM} = \frac{1}{2} \overline{AB} = \frac{1}{2} \times 6 = 3$ 이므로  
 $\triangle OAM$ 에서  $x = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5$   
 (2)  $\overline{BM} = \overline{AM} = 5$ 이므로  
 $\triangle OBM$ 에서  
 $x = \sqrt{7^2 - 5^2} = 2\sqrt{6}$   
 (3)  $\triangle OBM$ 에서  
 $\overline{BM} = \sqrt{6^2 - 2^2} = 4\sqrt{2}$ 이므로  
 $x = 2\overline{BM} = 2 \times 4\sqrt{2} = 8\sqrt{2}$   
 (4)  $\overline{OA}$ 를 그으면  
 $\overline{OA} = 8$ ,  $\overline{OM} = \frac{1}{2} \times 8 = 4$ 이므로  
 $\triangle AOM$ 에서  
 $\overline{AM} = \sqrt{8^2 - 4^2} = 4\sqrt{3}$   
 $\therefore x = 2\overline{AM} = 2 \times 4\sqrt{3} = 8\sqrt{3}$   
 (5)  $\overline{OA}$ 를 그으면  
 $\overline{OA} = \frac{10+2}{2} = 6$ ,  
 $\overline{OM} = 6 - 2 = 4$ 이므로  
 $\triangle AOM$ 에서  
 $\overline{AM} = \sqrt{6^2 - 4^2} = 2\sqrt{5}$   
 $\therefore x = 2\overline{AM} = 2 \times 2\sqrt{5} = 4\sqrt{5}$   
 (6)  $\overline{OA}$ 를 그으면  
 $\overline{OA} = 12 - 3 = 9$ 이므로  
 $\triangle AOM$ 에서  
 $\overline{AM} = \sqrt{9^2 - 3^2} = 6\sqrt{2}$   
 $\therefore x = 2\overline{AM} = 2 \times 6\sqrt{2} = 12\sqrt{2}$

- 2** (1)  $\overline{OM} = \overline{ON}$ 이므로  
 $x = \overline{AB} = 2\overline{AM} = 2 \times 6 = 12$   
 (2)  $\overline{AB} = 2\overline{AM} = 2 \times 4 = 8$ 이므로  
 $\overline{AB} = \overline{CD}$   
 $\therefore x = \overline{OM} = 2$   
 (3)  $\overline{OM} = \overline{ON}$ 이므로  $\overline{AC} = \overline{AB} = 10$   
 $\therefore x = \frac{1}{2} \overline{AC} = \frac{1}{2} \times 10 = 5$   
 (4)  $\triangle OAM$ 에서  
 $\overline{AM} = \sqrt{10^2 - 8^2} = 6$ 이므로  
 $\overline{AB} = 2\overline{AM} = 2 \times 6 = 12$   
 $\overline{OM} = \overline{ON}$ 이므로  $x = \overline{AB} = 12$

- (5)  $\overline{OM} = \overline{ON}$ 이므로  
 $\overline{CD} = \overline{AB} = 4\sqrt{10}$   
 $\triangle OCN$ 에서  
 $\overline{CN} = \frac{1}{2} \overline{CD} = \frac{1}{2} \times 4\sqrt{10} = 2\sqrt{10}$   
 이므로  
 $x = \sqrt{(2\sqrt{10})^2 + 3^2} = 7$   
 (6)  $\overline{CN} = \overline{DN} = 12$ 이므로  
 $\triangle OCN$ 에서  
 $\overline{ON} = \sqrt{13^2 - 12^2} = 5$ 이고  
 $\overline{CD} = 2\overline{DN} = 2 \times 12 = 24$   
 따라서  $\overline{AB} = \overline{CD}$ 이므로  
 $x = \overline{ON} = 5$

- 3** (1)  $\overline{PA} = \overline{PB}$ 이므로  
 $2x + 3 = 11$   
 $\therefore x = 4$   
 (2)  $\overline{PA} = \overline{PB}$ 이므로  
 $2x - 1 = x + 2$   
 $\therefore x = 3$   
 (3)  $\triangle PAB$ 는  $\overline{PA} = \overline{PB}$ 인 이등변삼각형이므로  
 $\angle ABP = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 50^\circ) = 65^\circ$   
 $\therefore x = 65$   
 (4)  $\triangle PBA$ 는  $\overline{PA} = \overline{PB}$ 인 이등변삼각형이므로  
 $\angle APB = 180^\circ - (70^\circ + 70^\circ) = 40^\circ$   
 $\therefore x = 40$   
 (5)  $\triangle POB$ 에서  $\angle OBP = 90^\circ$ 이므로  
 $\overline{PB} = \sqrt{10^2 - 5^2} = 5\sqrt{3}$   
 $\therefore x = \overline{PB} = 5\sqrt{3}$   
 (6)  $\overline{PA} = \overline{PB} = 3\sqrt{3}$ 이고  
 $\angle OAP = 90^\circ$ 이므로  
 $\triangle OAP$ 에서  
 $x = \sqrt{6^2 - (3\sqrt{3})^2} = 3$

- 4** (1)  $\overline{BE} = \overline{BD} = 6$ ,  
 $\overline{AF} = \overline{AD} = 4$ 이고  
 $\overline{CE} = \overline{CF} = \overline{AC} - \overline{AF} = 8 - 4 = 4$   
 이므로  
 $x = \overline{BE} + \overline{CE} = 6 + 4 = 10$   
 (2)  $\overline{BD} = \overline{BE} = 5$ ,  
 $\overline{CF} = \overline{CE} = 6$ 이고  
 $\overline{AF} = \overline{AD} = \overline{AB} - \overline{BD} = 9 - 5 = 4$   
 이므로  
 $x = \overline{AF} + \overline{CF} = 4 + 6 = 10$

- (3)  $\overline{AF} = \overline{AD} = x$ 이고  
 $\overline{BE} = \overline{BD} = 10 - x$ ,  
 $\overline{CE} = \overline{CF} = 12 - x$ 이므로  
 $\overline{BC} = \overline{BE} + \overline{CE}$ 에서  
 $14 = (10 - x) + (12 - x)$   
 $2x = 8 \quad \therefore x = 4$

- 5** (1)  $\overline{AB} + \overline{CD} = \overline{AD} + \overline{BC}$ 이므로  
 $10 + 8 = x + 12$   
 $\therefore x = 6$   
 (2)  $\overline{AB} + \overline{CD} = \overline{AD} + \overline{BC}$ 이므로  
 $8 + (4 + x) = 7 + 10$   
 $\therefore x = 5$

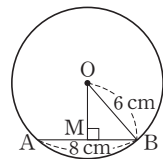


## 축집게 문제

p. 32~35

- 1  $2\sqrt{5}$  cm      2 ③  
 3  $\frac{25}{2}$  cm      4  $2\sqrt{13}$   
 5 ⑤      6 ④      7 ③      8 5  
 9 12 cm      10 ④      11 6π  
 12 16 cm      13 ④      14 ②  
 15  $8\sqrt{3}$  cm      16 ①      17 ①  
 18  $(36\sqrt{3} - 12\pi)$  cm<sup>2</sup>      19 ⑤  
 20 ③      21 80 cm<sup>2</sup>  
 22  $18\pi$  cm<sup>2</sup>      23  $\frac{80\sqrt{2}}{3}$   
 24 ②      25 5  
 26  $100\pi$  cm<sup>2</sup>, 과정은 풀이 참조  
 27 40°, 과정은 풀이 참조

1



- $\overline{BM} = \frac{1}{2} \overline{AB} = \frac{1}{2} \times 8 = 4$  (cm)  
 $\overline{OB}$ 를 그으면  $\overline{OB} = 6$  cm이므로  
 $\triangle OBM$ 에서  
 $\overline{OM} = \sqrt{6^2 - 4^2} = 2\sqrt{5}$  (cm)

- 2**  $\overline{OD} = \frac{1}{2} \overline{CD} = \frac{1}{2} \times 20 = 10$  (cm)  
 이므로  
 $\therefore \overline{OM} = \overline{OD} - \overline{MD} = 10 - 2 = 8$  (cm)  
 $\overline{OA}$ 를 그으면  $\overline{OA} = \overline{OD} = 10$  cm  
 이므로  $\triangle AOM$ 에서  
 $\overline{AM} = \sqrt{10^2 - 8^2} = 6$  (cm)  
 $\therefore \overline{AB} = 2\overline{AM} = 2 \times 6 = 12$  (cm)



3  $\overline{BD} = \overline{AD} = 10 \text{ cm}$   
 $\overline{OC} = \overline{OB} = x \text{ cm}$ 라고 하면  
 $\overline{OD} = x - 5 \text{ (cm)}$   
 $\triangle ODB$ 에서  
 $(x-5)^2 + 10^2 = x^2$   
 $10x = 125 \quad \therefore x = \frac{25}{2}$   
 $\therefore \overline{OB} = \frac{25}{2} \text{ cm}$

4  $\overline{AB} = \overline{CD} = 8$ 이므로  $\overline{ON} = \overline{OM} = 6$   
 $\overline{DN} = \frac{1}{2} \overline{CD} = \frac{1}{2} \times 8 = 4$   
 따라서  $\triangle ODN$ 에서  
 $\overline{OD} = \sqrt{6^2 + 4^2} = 2\sqrt{13}$

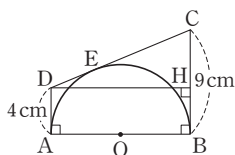
5  $\overline{OP} = \overline{OQ}$ 이므로  $\triangle ABC$ 는  
 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 인 이등변삼각형이다.  
 따라서  $\angle C = \angle B = 55^\circ$ 이므로  
 $\angle A = 180^\circ - (55^\circ + 55^\circ) = 70^\circ$

6  $\triangle PAB$ 는  $\overline{PA} = \overline{PB}$ 인 이등변삼각형  
 이므로  
 $\angle PBA = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 52^\circ) = 64^\circ$   
 이때  $\angle PBO = 90^\circ$ 이므로  
 $\angle ABO = 90^\circ - 64^\circ = 26^\circ$

7  $\triangle PAB$ 는  $\overline{PB} = \overline{PA} = 6 \text{ cm}$ 인 이등  
 변삼각형이므로  
 $\angle A = \angle B$   
 $= \frac{1}{2} \times (180^\circ - 60^\circ) = 60^\circ$   
 따라서  $\triangle PAB$ 는 정삼각형이므로  
 $\overline{AB} = 6 \text{ cm}$

8  $\overline{BD} = \overline{BE} = \overline{AE} - \overline{AB} = 8 - 6 = 2$   
 $\overline{AF} = \overline{AE} = 8$ 이므로  
 $\overline{CD} = \overline{CF} = \overline{AF} - \overline{AC} = 8 - 5 = 3$   
 $\therefore \overline{BC} = \overline{BD} + \overline{CD} = 2 + 3 = 5$

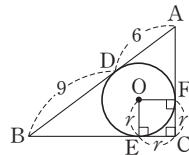
9  $\overline{CE} = \overline{CB} = 9 \text{ cm}$ ,  
 $\overline{DE} = \overline{DA} = 4 \text{ cm}$ 이므로  
 $\overline{CD} = \overline{CE} + \overline{DE} = 9 + 4 = 13 \text{ (cm)}$   
 다음 그림과 같이 점 D에서  $\overline{BC}$ 에 내  
 린 수선의 발을 H라고 하면



$\overline{CH} = \overline{BC} - \overline{BH} = 9 - 4 = 5 \text{ (cm)}$   
 이므로  $\triangle CDH$ 에서  
 $\overline{AB} = \overline{DH} = \sqrt{13^2 - 5^2} = 12 \text{ (cm)}$

10  $\overline{BE} = \overline{BD} = \overline{AB} - \overline{AD}$   
 $= 9 - 6 = 3 \text{ (cm)}$   
 $\overline{AF} = \overline{AD} = 6 \text{ cm}$ 이므로  
 $\overline{CE} = \overline{CF} = \overline{AC} - \overline{AF}$   
 $= 11 - 6 = 5 \text{ (cm)}$   
 $\therefore \overline{BC} = \overline{BE} + \overline{CE} = 3 + 5 = 8 \text{ (cm)}$

11 다음 그림과 같이 원 O의 반지름의 길  
 이를  $r$ 라 하고  $\overline{OE}$ ,  $\overline{OF}$ 를 그으면

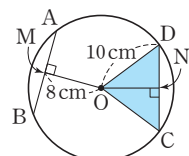


$\square OECF$ 는 정사각형이므로  
 $\overline{CE} = \overline{CF} = \overline{OE} = r$   
 $\overline{AF} = \overline{AD} = 6$ ,  $\overline{BE} = \overline{BD} = 9$ 이므로  
 $\overline{AC} = 6 + r$ ,  $\overline{BC} = 9 + r$   
 따라서  $\triangle ABC$ 에서  
 $(9+r)^2 + (6+r)^2 = (9+6)^2$   
 $r^2 + 15r - 54 = 0$   
 $(r+18)(r-3) = 0$   
 $\therefore r = 3 (\because r > 0)$   
 $\therefore$  (원 O의 둘레의 길이)  
 $= 2\pi \times 3 = 6\pi$

**둘다린 두드리기** |  $\angle C = 90^\circ$ 인 직각삼각형  
 $ABC$ 의 내접원 O와  $\overline{BC}$ ,  $\overline{AC}$ 의 접점을  
 각각 E, F라고 하면  $\square OECF$ 는 정사각  
 형이다.

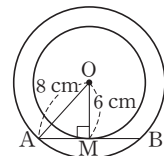
12  $\overline{AB} + \overline{CD} = \overline{AD} + \overline{BC}$ 이므로  
 ( $\square ABCD$ 의 둘레의 길이)  
 $= \overline{AB} + \overline{BC} + \overline{CD} + \overline{DA}$   
 $= 2(\overline{AB} + \overline{CD})$   
 $= 2 \times (5 + 3) = 16 \text{ (cm)}$

13 다음 그림과 같이 점 O에서  $\overline{CD}$ 에 내  
 린 수선의 발을 N이라고 하면



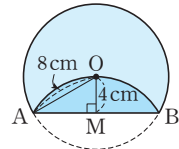
$\overline{AB} = \overline{CD}$ 이므로  
 $\overline{ON} = \overline{OM} = 8 \text{ cm}$   
 $\triangle ODN$ 에서  
 $\overline{DN} = \sqrt{10^2 - 8^2} = 6 \text{ (cm)}$   
 따라서  
 $\overline{CD} = 2\overline{DN} = 2 \times 6 = 12 \text{ (cm)}$ 이므로  
 $\triangle OCD = \frac{1}{2} \times 12 \times 8 = 48 \text{ (cm}^2\text{)}$

14 다음 그림과 같이  $\overline{AB}$ 와 작은 원의 그  
 접점을 M이라 하고  $\overline{OA}$ ,  $\overline{OM}$ 을 그으  
 면



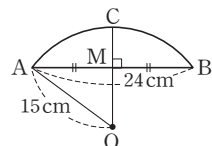
$\triangle OAM$ 에서  $\overline{OA} = 8 \text{ cm}$ ,  
 $\overline{OM} = 6 \text{ cm}$ 이므로  
 $\overline{AM} = \sqrt{8^2 - 6^2} = 2\sqrt{7} \text{ (cm)}$   
 $\therefore \overline{AB} = 2\overline{AM} = 2 \times 2\sqrt{7}$   
 $= 4\sqrt{7} \text{ (cm)}$

15 다음 그림과 같이  $\overline{OA}$ 를 긋고, 점 O에  
 서  $\overline{AB}$ 에 내린 수선의 발을 M이라고  
 하면



$\triangle OAM$ 에서  $\overline{OA} = 8 \text{ cm}$ ,  
 $\overline{OM} = \frac{1}{2} \overline{OA} = \frac{1}{2} \times 8 = 4 \text{ (cm)}$   
 이므로  
 $\overline{AM} = \sqrt{8^2 - 4^2} = 4\sqrt{3} \text{ (cm)}$   
 $\therefore \overline{AB} = 2\overline{AM} = 2 \times 4\sqrt{3}$   
 $= 8\sqrt{3} \text{ (cm)}$

16 다음 그림과 같이 원의 중심을 O라고  
 하면  $\overline{CM}$ 의 연장선은 점 O를 지나므  
 로  $\overline{OA}$ 를 그으면



$\overline{AM} = \frac{1}{2} \overline{AB} = \frac{1}{2} \times 24 = 12 \text{ (cm)}$   
 이므로  $\triangle AOM$ 에서  
 $\overline{OM} = \sqrt{15^2 - 12^2} = 9 \text{ (cm)}$   
 $\therefore \overline{CM} = \overline{OC} - \overline{OM}$   
 $= 15 - 9 = 6 \text{ (cm)}$

17  $\overline{OA}$ 를 그으면  
 $\triangle OAM \equiv \triangle OAN$  (RHS 합동)  
 이므로  
 $\angle OAM = \frac{1}{2} \angle A = \frac{1}{2} \times 60^\circ = 30^\circ$   
 $\triangle OAM$ 에서  
 $\therefore \overline{AM} = 4 \cos 30^\circ = 2\sqrt{3} \text{ (cm)}$

$$\begin{aligned}\therefore \overline{AB} &= 2\overline{AM} = 2 \times 2\sqrt{3} \\ &= 4\sqrt{3}(\text{cm}) \\ \text{이때 } \overline{OM} &= \overline{ON} \text{이므로} \\ \overline{AC} &= \overline{AB} = 4\sqrt{3} \text{ cm} \\ \therefore \triangle ABC \\ &= \frac{1}{2} \times \overline{AB} \times \overline{AC} \times \sin 60^\circ \\ &= \frac{1}{2} \times 4\sqrt{3} \times 4\sqrt{3} \times \frac{\sqrt{3}}{2} \\ &= 12\sqrt{3}(\text{cm}^2)\end{aligned}$$

**돌다리 두드려가기** |  $\triangle ABC$ 에서 두 변의 길이가  $\overline{AB}$ ,  $\overline{AC}$ 와 그 끼인각  $\angle A$ 의 크기를 알 때

$$\triangle ABC = \frac{1}{2} \times \overline{AB} \times \overline{AC} \times \sin A$$

- 18**  $\overline{PO}$ 를 그으면  
 $\triangle OPA$ 에서  $\angle OAP = 90^\circ$ 이므로  
 $\angle APO = x$ 라고 하면  
 $\tan x = \frac{6}{6\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$   
 $\therefore x = 30^\circ$   
 $\triangle APO \cong \triangle BPO$ (RHS 합동)  
 이므로  
 $\angle APB = 2\angle APO$   
 $= 2 \times 30^\circ = 60^\circ$   
 $\therefore \angle AOB = 180^\circ - 60^\circ = 120^\circ$   
 $\therefore$  (색칠한 부분의 넓이)  
 $= 2\triangle APO$   
 $-$  (부채꼴  $OAB$ 의 넓이)  
 $= 2 \times \frac{1}{2} \times 6\sqrt{3} \times 6$   
 $- \pi \times 6^2 \times \frac{120}{360}$   
 $= 36\sqrt{3} - 12\pi(\text{cm}^2)$

- 19**  $\overline{CH} = \overline{CG} = x$  cm라고 하면  
 $\overline{AF} = \overline{AH} = (10 - x)$  cm,  
 $\overline{BF} = \overline{BG} = (15 - x)$  cm  
 이때  $\overline{AB} = \overline{AF} + \overline{BF}$ 이므로  
 $11 = (10 - x) + (15 - x), 2x = 14$   
 $\therefore x = 7$   
 따라서  $\overline{DP} = \overline{DH}, \overline{EP} = \overline{EG}$ 이므로  
 ( $\triangle DEC$ 의 둘레의 길이)  
 $= 2\overline{CH}$   
 $= 2 \times 7 = 14(\text{cm})$

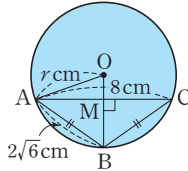
- 20**  $\overline{AC} = 3 \tan 60^\circ = 3\sqrt{3}(\text{cm})$   
 원  $O$ 의 반지름의 길이를  $r$  cm라고 하면  
 $\overline{EC} = \overline{FC} = \overline{OF} = r$  cm이므로  
 $\overline{AD} = \overline{AF} = (3\sqrt{3} - r)$  cm,  
 $\overline{BD} = \overline{BE} = (3 - r)$  cm

$$\begin{aligned}\overline{AB} &= \sqrt{3^2 + (3\sqrt{3})^2} = 6(\text{cm}) \text{이므로} \\ \overline{AB} &= \overline{AD} + \overline{BD} \text{에서} \\ 6 &= (3\sqrt{3} - r) + (3 - r) \\ \therefore r &= \frac{3\sqrt{3} - 3}{2}\end{aligned}$$

따라서 원  $O$ 의 반지름의 길이는  
 $\frac{3\sqrt{3} - 3}{2}$  cm이다.

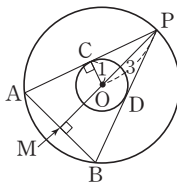
- 21**  $\overline{CD} = 2 \times 4 = 8(\text{cm})$ 이므로  
 $\overline{AD} + \overline{BC} = \overline{AB} + \overline{CD}$   
 $= 12 + 8 = 20(\text{cm})$   
 $\therefore \square ABCD = \frac{1}{2} \times 20 \times 8$   
 $= 80(\text{cm}^2)$

- 22** 다음 그림과 같이  $\overline{OB}$ 를 그어  $\overline{AC}$ 와 만나는 점을  $M$ 이라고 하면



$$\begin{aligned}\overline{AC} &\perp \overline{OB} \text{이므로} \\ \overline{AM} &= \frac{1}{2} \overline{AC} = \frac{1}{2} \times 8 = 4(\text{cm}) \\ \triangle ABM \text{에서} \\ \overline{BM} &= \sqrt{(2\sqrt{6})^2 - 4^2} = 2\sqrt{2}(\text{cm}) \\ \text{원 } O \text{의 반지름의 길이를 } r \text{ cm라고 하면} \\ \overline{OA} &= r \text{ cm}, \overline{OM} = (r - 2\sqrt{2}) \text{ cm} \text{이므로} \\ \triangle OAM \text{에서} \\ 4^2 + (r - 2\sqrt{2})^2 &= r^2 \\ 4\sqrt{2}r &= 24 \quad \therefore r = 3\sqrt{2} \\ \therefore (\text{원 } O \text{의 넓이}) &= \pi \times (3\sqrt{2})^2 \\ &= 18\pi(\text{cm}^2)\end{aligned}$$

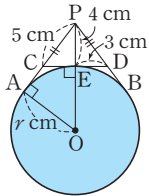
- 23** 다음 그림과 같이  $\overline{OC}$ 를 그으면  
 $\overline{OC} \perp \overline{AP}$ 이므로



$$\begin{aligned}\triangle COP \text{에서 } \overline{CP} &= \sqrt{3^2 - 1^2} = 2\sqrt{2} \\ \therefore \overline{AP} &= 2\overline{CP} = 2 \times 2\sqrt{2} = 4\sqrt{2} \\ \text{점 } P \text{에서 } \overline{AB} \text{에 내린 수선의 발을 } M \\ &\text{이라고 하면} \\ \triangle POC &\sim \triangle PAM \text{ (AA 닮음)이므로}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}3 : 4\sqrt{2} &= 1 : \overline{AM} \\ \therefore \overline{AM} &= \frac{4\sqrt{2}}{3} \\ \therefore \overline{AB} &= 2\overline{AM} = 2 \times \frac{4\sqrt{2}}{3} = \frac{8\sqrt{2}}{3}\end{aligned}$$

**24**

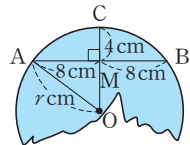


위의 그림에서  $\triangle PCD$ 는 이등변삼각형이므로

$$\begin{aligned}\overline{CA} &= \overline{CE} = \frac{1}{2} \overline{CD} \\ &= \frac{1}{2} \times 6 = 3(\text{cm}) \\ \triangle PCE \text{에서} \\ \overline{PE} &= \sqrt{5^2 - 3^2} = 4(\text{cm}) \\ \overline{OA} &= r \text{ cm라고 하면} \\ \triangle PAO \text{에서} \\ \overline{PA} &= 5 + 3 = 8(\text{cm}), \\ \overline{PO} &= (r + 4) \text{ cm이므로} \\ 8^2 + r^2 &= (r + 4)^2, 8r = 48 \\ \therefore r &= 6 \\ \text{따라서 원 } O \text{의 넓이는} \\ \pi \times 6^2 &= 36\pi(\text{cm}^2)\end{aligned}$$

- 25**  $\overline{BE} = x$ 라고 하면  
 $\square EBCD$ 는 원  $O$ 에 외접하므로  
 $\overline{BE} + \overline{CD} = \overline{ED} + \overline{BC}$ 에서  
 $x + 4 = \overline{ED} + 6, \overline{ED} = x - 2$   
 $\therefore \overline{AE} = \overline{AD} - \overline{ED}$   
 $= 6 - (x - 2) = 8 - x$   
 $\triangle ABE$ 에서  
 $(8 - x)^2 + 4^2 = x^2, 16x = 80$   
 $\therefore x = 5$   
 $\therefore \overline{BE} = 5$

- 26** 현의 수직이등분선은 그 원의 중심을 지나므로 다음 그림과 같이 원 모양의 접시의 중심을  $O$ 라고 하면  $\overline{CM}$ 의 연장선은 점  $O$ 를 지난다. 원  $O$ 의 반지름의 길이를  $r$  cm라고 하고  $\overline{OA}$ 를 그으면



$$\begin{aligned}\overline{OA} &= \overline{OC} = r \text{ cm}, \\ \overline{OM} &= (r - 4) \text{ cm이므로}\end{aligned}$$



$$\begin{aligned} \triangle AOM \text{에서} \\ (r-4)^2 + 8^2 = r^2 & \dots (i) \\ 8r = 80 \quad \therefore r = 10 & \dots (ii) \end{aligned}$$

따라서 원래의 접시의 넓이는

$$\pi \times 10^2 = 100\pi (\text{cm}^2) \quad \dots (iii)$$

| 채점 기준                 | 비율   |
|-----------------------|------|
| (i) 접시의 반지름에 대한 식 세우기 | 30 % |
| (ii) 접시의 반지름의 길이 구하기  | 30 % |
| (iii) 원래의 접시의 넓이 구하기  | 40 % |

- 27**  $\triangle RPT$ 는  $\overline{TP} = \overline{TR}$ 인 이등변삼각형  
이므로  
 $\angle TRP = \angle TPR = 50^\circ \quad \dots (i)$   
 $\triangle RPT$ 에서  
 $\angle RTQ = 50^\circ + 50^\circ = 100^\circ \quad \dots (ii)$   
또  $\triangle RTQ$ 는  $\overline{TQ} = \overline{TR}$ 인 이등변삼각  
형이므로  
 $\angle TQR = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 100^\circ)$   
 $= 40^\circ \quad \dots (iii)$

| 채점 기준                       | 비율   |
|-----------------------------|------|
| (i) $\angle TRP$ 의 크기 구하기   | 30 % |
| (ii) $\angle RTQ$ 의 크기 구하기  | 30 % |
| (iii) $\angle TQR$ 의 크기 구하기 | 40 % |

## 07 장 원주각

### 예제

p. 36

- 1** (1)  $60^\circ$  (2)  $140^\circ$   
(1)  $\angle x = \frac{1}{2} \angle AOB = \frac{1}{2} \times 120^\circ$   
 $= 60^\circ$   
(2)  $\angle x = 2 \angle APB = 2 \times 70^\circ = 140^\circ$
- 2** (1)  $50^\circ$  (2)  $70^\circ$   
(1)  $\angle x = \angle APB = 50^\circ$   
(2)  $\angle ACB = 90^\circ$ 이므로  
 $\angle x = 180^\circ - (90^\circ + 20^\circ) = 70^\circ$
- 3** (1)  $30^\circ$  (2)  $60^\circ$   
(1) 한 원에서 길이가 같은 호에 대한  
원주각의 크기는 같으므로  
 $\angle x = 30^\circ$   
(2) 한 원에서 호의 길이와 원주각의 크  
기는 정비례하므로  
 $3 : 9 = 20 : \angle x \quad \therefore \angle x = 60^\circ$

### 핵심 유형 익히기

p. 37

- 1** ③  
 $\angle AOB = 360^\circ - 280^\circ = 80^\circ$   
 $\therefore \angle x = \frac{1}{2} \angle AOB$   
 $= \frac{1}{2} \times 80^\circ = 40^\circ$
- 2**  $65^\circ$   
 $\angle PAO = \angle PBO = 90^\circ$ 이므로  
 $\angle AOB = 180^\circ - 50^\circ = 130^\circ$   
 $\therefore \angle x = \frac{1}{2} \angle AOB$   
 $= \frac{1}{2} \times 130^\circ = 65^\circ$
- 3**  $34^\circ$   
 $\angle ACB = 90^\circ$ 이므로  
 $\angle BCD = \angle ACB - \angle ACD$   
 $= 90^\circ - 56^\circ = 34^\circ$   
 $\therefore \angle x = \angle BCD = 34^\circ$
- 4**  $120^\circ$   
 $\widehat{AB} = \widehat{BC}$ 이므로  
 $\angle ACB = \angle BAC = \angle BDC = 30^\circ$   
따라서  $\triangle ABC$ 에서  
 $\angle ABC = 180^\circ - (30^\circ + 30^\circ)$   
 $= 120^\circ$
- 5** ②  
 $\triangle ABP$ 에서  
 $\angle BAP = 70^\circ - 50^\circ = 20^\circ$ 이므로  
 $\angle BAC : \angle ABD = \widehat{BC} : \widehat{AD}$   
 $20 : 50 = 5 : \widehat{AD}$   
 $\therefore \widehat{AD} = \frac{25}{2} (\text{cm})$

### 기초 내공 다지기

p. 38

- 1** (1)  $70^\circ$  (2)  $110^\circ$  (3)  $60^\circ$  (4)  $80^\circ$
- 2** (1)  $\angle x = 30^\circ, \angle y = 50^\circ$   
(2)  $\angle x = 43^\circ, \angle y = 100^\circ$   
(3)  $\angle x = 90^\circ, \angle y = 24^\circ$   
(4)  $\angle x = 45^\circ, \angle y = 45^\circ$
- 3** (1) 25 (2) 4 (3) 60 (4) 50

- 1** (1)  $\angle x = \frac{1}{2} \angle AOB = \frac{1}{2} \times 140^\circ$   
 $= 70^\circ$   
(2)  $\angle x = 2 \angle APB = 2 \times 55^\circ = 110^\circ$

$$\begin{aligned} (3) \angle x &= 2 \angle APB = 2 \times 30^\circ = 60^\circ \\ (4) \angle x &= \frac{1}{2} \times (360^\circ - 200^\circ) = 80^\circ \end{aligned}$$

- 2** (1)  $\angle x = \angle BAC = 30^\circ$   
 $\angle y = \angle ACD = 50^\circ$   
(2)  $\angle x = \angle ADB = 43^\circ$   
 $\angle y = 57^\circ + 43^\circ = 100^\circ$   
(3)  $\widehat{AB}$ 가 원 O의 지름이므로  
 $\angle x = 90^\circ$   
 $\angle y = 180^\circ - (66^\circ + 90^\circ) = 24^\circ$   
(4)  $\widehat{AB}$ 가 원 O의 지름이므로  
 $\angle ACB = 90^\circ$ 이고  $\widehat{AC} = \widehat{BC}$ 이므  
로  
 $\angle x = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 90^\circ) = 45^\circ$   
 $\angle y = \angle x = 45^\circ$
- 3** (1)  $\widehat{AB} = \widehat{CD}$ 이므로  
 $\angle CQD = \angle APB = 25^\circ$   
 $\therefore x = 25$   
(2)  $x : 8 = 20 : 40, 40x = 160$   
 $\therefore x = 4$   
(3)  $3 : 9 = 20 : x, 3x = 180$   
 $\therefore x = 60$   
(4)  $\widehat{AB} = \widehat{CD}$ 이므로  
 $\angle AOB = 2 \angle CPD = 2 \times 25^\circ$   
 $= 50^\circ$   
 $\therefore x = 50$



### 종합계 문제

p. 39~41

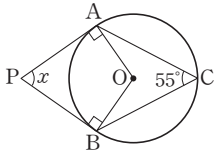
- 1** ① **2** ① **3**  $100^\circ$  **4**  $70^\circ$   
**5**  $70^\circ$  **6** ③ **7**  $12 + 4\sqrt{3}$   
**8** ② **9** ③ **10** ③ **11**  $9\pi$   
**12**  $28^\circ$  **13** ② **14** ③ **15** ⑤  
**16**  $60^\circ$  **17**  $66^\circ$  **18**  $\frac{16}{3} \pi \text{ cm}$   
**19**  $23^\circ$ , 과정은 풀이 참조  
**20**  $45^\circ$ , 과정은 풀이 참조

- 1**  $\angle AOB = 2 \angle APB$   
 $= 2 \times 60^\circ = 120^\circ$   
이때  $\triangle OAB$ 는  $\overline{OA} = \overline{OB}$ 인 이등변  
삼각형이므로  
 $\angle x = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 120^\circ) = 30^\circ$

- 2  $\angle ABC = \frac{1}{2} \times (360^\circ - 120^\circ) = 120^\circ$   
 이므로  
 $\square AOCB$ 에서  
 $\angle x = 360^\circ - (120^\circ + 75^\circ + 120^\circ)$   
 $= 45^\circ$

- 3  $\overline{OE}$ 를 그으면  
 $\angle AOE = 2\angle ADE$   
 $= 2 \times 20^\circ = 40^\circ$   
 $\angle BOE = 2\angle BCE$   
 $= 2 \times 30^\circ = 60^\circ$   
 $\therefore \angle x = \angle AOE + \angle BOE$   
 $= 40^\circ + 60^\circ = 100^\circ$

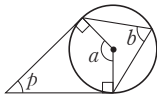
- 4 다음 그림과 같이  $\overline{OA}$ ,  $\overline{OB}$ 를 그으면



$$\begin{aligned}\angle AOB &= 2\angle ACB = 2 \times 55^\circ = 110^\circ \\ \angle PAO &= \angle PBO = 90^\circ \text{ 이므로} \\ \square PAOB \text{에서} \\ \angle x &= 180^\circ - 110^\circ = 70^\circ\end{aligned}$$

**확인**

- ①  $\angle p + \angle a = 180^\circ$   
 ②  $\angle a = 2\angle b$



- 5  $\angle BDC = \angle BAC = 30^\circ$ 이므로  
 $\triangle DPC$ 에서  
 $\angle BPC = 30^\circ + 40^\circ = 70^\circ$
- 6  $\angle ABC = 90^\circ$ 이므로  $\triangle ABC$ 에서  
 $\angle ACB = 180^\circ - (35^\circ + 90^\circ)$   
 $= 55^\circ$   
 $\therefore \angle x = \angle ACB = 55^\circ$

- 7 반원에 대한 원주각의 크기는  $90^\circ$ 이므로  $\angle ACB = 90^\circ$   
 $\triangle ABC$ 에서  
 $\overline{AB} = 2\overline{AO} = 2 \times 4 = 8$ ,  
 $\overline{BC} = 8 \sin 30^\circ = 4$ ,  
 $\overline{AC} = 8 \cos 30^\circ = 4\sqrt{3}$   
 따라서  $\triangle ABC$ 의 둘레의 길이는  
 $\overline{AB} + \overline{BC} + \overline{CA} = 8 + 4 + 4\sqrt{3}$   
 $= 12 + 4\sqrt{3}$

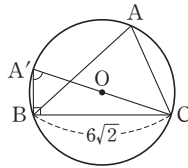
- 8  $\widehat{AB} = \widehat{BC}$ 이므로  
 $\angle ADB = \angle BDC = 35^\circ$ ,  
 $\angle ACD = \angle ABD = 60^\circ$

따라서  $\triangle ACD$ 에서  
 $\angle CAD = 180^\circ - (35^\circ + 35^\circ + 60^\circ)$   
 $= 50^\circ$

- 9  $\angle x = 2\angle ABC = 2 \times 20^\circ = 40^\circ$   
 $\angle ABC : \angle ABD = 3 : 9 = 1 : 3$   
 이므로  
 $20^\circ : \angle y = 1 : 3$   
 $\therefore \angle y = 60^\circ$   
 $\therefore \angle x + \angle y = 100^\circ$

- 10  $\angle AOB = 2\angle ACB = 2 \times 30^\circ = 60^\circ$   
 이고  $\overline{OA} = \overline{OB}$ 이므로  $\triangle OAB$ 는 정삼각형이다.  
 $\therefore \overline{AB} = \overline{OA} = 10 \text{ cm}$

- 11 다음 그림과 같이 점 C를 지나는 지름이 원 O와 만나는 점을 A'이라 하고  $\overline{A'C}$ ,  $\overline{A'B}$ 를 그으면



$$\begin{aligned}\triangle A'BC \text{에서} \\ \tan A' &= \tan A = 2\sqrt{2} \text{ 이므로} \\ \overline{A'B} &= \frac{6\sqrt{2}}{\tan A'} = 3 \\ \therefore \overline{A'C} &= \sqrt{3^2 + (6\sqrt{2})^2} = 9 \\ \text{따라서 원 O의 둘레의 길이는} \\ 2\pi \times \frac{9}{2} &= 9\pi\end{aligned}$$

**돌다리 두드리기** |  $\triangle ABC$ 가 원 O에 내접할 때, 원의 지름 A'C를 그어 원에 내접하는 직각삼각형 A'BC를 만들면  
 $\angle A = \angle A'$ 이므로

$$\begin{aligned}\sin A &= \frac{\overline{BC}}{\overline{A'C}}, \cos A = \frac{\overline{A'B}}{\overline{A'C}}, \\ \tan A &= \frac{\overline{BC}}{\overline{A'B}}\end{aligned}$$

- 12  $\widehat{PA} : \widehat{PB} = 3 : 2$ 이므로  
 $\angle PBA : \angle PAB = 3 : 2$   
 $\angle APB = \frac{1}{2} \times 220^\circ = 110^\circ$ 이므로  
 $\triangle PAB$ 에서  
 $\angle PAB + \angle PBA = 180^\circ - 110^\circ$   
 $= 70^\circ$   
 $\therefore \angle PAB = 70^\circ \times \frac{2}{5} = 28^\circ$

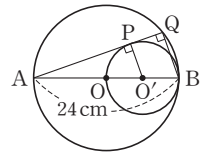
- 13  $\overline{AD}$ 를 그으면

$$\begin{aligned}\angle ADC &= 180^\circ \times \frac{2}{5} = 72^\circ, \\ \angle BAD &= 180^\circ \times \frac{1}{6} = 30^\circ \\ \triangle PAD \text{에서} \\ \angle APC &= \angle ADP + \angle DAP \\ &= 72^\circ + 30^\circ = 102^\circ\end{aligned}$$

**확인** 길이가 원의 둘레의 길이의  $\frac{1}{k}$ 인 호에 대한 원주각의 크기는  $\Rightarrow 180^\circ \times \frac{1}{k}$

- 14  $\widehat{AB} : \widehat{CD} = 3 : 1$ 이므로  
 $\angle x : \angle CBD = 3 : 1$ 에서  
 $\angle CBD = \frac{1}{3} \angle x$   
 $\triangle DBP$ 에서  
 $\angle x = \frac{1}{3} \angle x + 38^\circ$ ,  
 $2\angle x = 114^\circ$   
 $\therefore \angle x = 57^\circ$

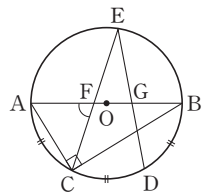
- 15



$$\begin{aligned}\overline{PO'}, \overline{QB} \text{를 그으면} \\ \angle APO' &= \angle AQB = 90^\circ, \\ \overline{PO'} &= \overline{BO'} = 6 \text{ cm}, \\ \overline{AO'} &= \overline{AB} - \overline{BO'} = 24 - 6 \\ &= 18 \text{ (cm)} \\ \text{이므로 } \triangle AO'P \text{에서} \\ \overline{AP} &= \sqrt{18^2 - 6^2} = 12\sqrt{2} \text{ (cm)} \\ \text{이때 } \triangle AO'P &\sim \triangle ABQ \text{ (AA 닮음)} \\ \text{이므로} \\ 18 : 24 &= 12\sqrt{2} : \overline{AQ} \\ \therefore \overline{AQ} &= 16\sqrt{2} \text{ (cm)}\end{aligned}$$

- 16  $\overline{AD}$ 를 그으면  $\angle ADB = 90^\circ$   
 $\triangle PAD$ 에서  
 $\angle PAD = 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$   
 $\therefore \angle x = 2\angle CAD$   
 $= 2 \times 30^\circ = 60^\circ$

- 17



$$\begin{aligned}\overline{AC}, \overline{BC} \text{를 그으면} \\ \angle ACB &= 90^\circ \text{이고}\end{aligned}$$

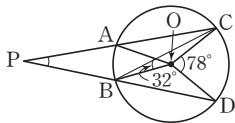


$$\begin{aligned} \widehat{AC} &= \widehat{CD} = \widehat{DB} \text{이므로} \\ \angle ABC &= 90^\circ \times \frac{1}{3} = 30^\circ \\ \widehat{AE} : \widehat{EB} &= 3 : 2 \text{이므로} \\ \angle ACE : \angle ECB &= 3 : 2 \\ \therefore \angle ECB &= 90^\circ \times \frac{2}{5} = 36^\circ \\ \text{따라서 } \triangle CBF \text{에서} \\ \angle AFC &= 36^\circ + 30^\circ \\ &= 66^\circ \end{aligned}$$

18  $\angle APD = 35^\circ + 45^\circ + 20^\circ = 100^\circ$   
이므로

$$\begin{aligned} \widehat{ABD} &= 2\pi \times 6 \times \frac{100}{180} \\ &= \frac{20}{3}\pi(\text{cm}) \\ \therefore \widehat{PA} + \widehat{PD} \\ &= 2\pi \times 6 - \frac{20}{3}\pi \\ &= \frac{16}{3}\pi(\text{cm}) \end{aligned}$$

19



$\widehat{BC}$ 를 그으면  
 $\angle ACB = \frac{1}{2} \angle AOB$   
 $= \frac{1}{2} \times 32^\circ = 16^\circ \quad \dots (i)$   
 $\angle CBD = \frac{1}{2} \angle COD$   
 $= \frac{1}{2} \times 78^\circ = 39^\circ \quad \dots (ii)$   
 따라서  $\triangle PBC$ 에서  
 $\angle P = 39^\circ - 16^\circ = 23^\circ \quad \dots (iii)$

| 채점 기준                      | 비율   |
|----------------------------|------|
| (i) $\angle ACB$ 의 크기 구하기  | 30 % |
| (ii) $\angle CBD$ 의 크기 구하기 | 30 % |
| (iii) $\angle P$ 의 크기 구하기  | 40 % |

20 한 원에서 모든 호에 대한 원주각의 크기의 합은  $180^\circ$ 이므로  $\dots (i)$

$\widehat{AB} : \widehat{BC} : \widehat{CA} = 5 : 3 : 4$ 에서  
 $\angle A = \frac{3}{5+3+4} \times 180^\circ = 45^\circ \quad \dots (ii)$

| 채점 기준                    | 비율   |
|--------------------------|------|
| (i) 호에 대한 원주각의 성질 말하기    | 50 % |
| (ii) $\angle A$ 의 크기 구하기 | 50 % |

## 08 원주각의 활용

### 예제

p. 42

- (1)  $60^\circ$  (2)  $45^\circ$   
 (1)  $\angle x = \angle BAC = 60^\circ$   
 (2)  $\angle x = \angle ADB = 45^\circ$
- (1)  $\angle x = 100^\circ, \angle y = 80^\circ$   
 (2)  $\angle x = 70^\circ, \angle y = 100^\circ$   
 (1)  $\angle x = 180^\circ - 80^\circ = 100^\circ$   
 $\angle y = 180^\circ - 100^\circ = 80^\circ$   
 (2)  $\angle x = 180^\circ - 110^\circ = 70^\circ$   
 $\angle y = \angle D = 100^\circ$
- (1)  $110^\circ$  (2)  $60^\circ$   
 (1)  $\angle x = 180^\circ - 70^\circ = 110^\circ$   
 (2)  $\angle x = 180^\circ - 120^\circ = 60^\circ$

### 핵심 유형 익히기

p. 43

- ④  
 $\angle ABD = \angle ACD = 80^\circ$ 이므로  
 $\triangle ABE$ 에서  $\angle x + 80^\circ = 110^\circ$   
 $\therefore \angle x = 30^\circ$
- 115°  
 $\angle BOD = 2\angle BAD = 2 \times 65^\circ = 130^\circ$   
 $\angle BCD = 180^\circ - 65^\circ = 115^\circ$   
 따라서  $\square OBCD$ 에서  
 $\angle x + \angle y = 360^\circ - (130^\circ + 115^\circ)$   
 $= 115^\circ$
- ④  
 $\triangle ABC$ 에서  
 $\angle BAD = 180^\circ - (60^\circ + 45^\circ) = 75^\circ$   
 따라서  $\square ABCD$ 가 원에 내접하므로  
 $\angle x = \angle BAD = 75^\circ$
- ③  
 $\square ABCD$ 가 원에 내접하므로  
 $\angle CDQ = \angle B = 65^\circ$   
 $\triangle PBC$ 에서  
 $\angle PCQ = \angle x + 65^\circ$ 이므로  
 $\triangle DCQ$ 에서  
 $65^\circ + (\angle x + 65^\circ) + 30^\circ = 180^\circ$   
 $\therefore \angle x = 20^\circ$

5  $\angle A, \angle C$

$$\begin{aligned} \angle A + \angle BCD &= 125^\circ + 55^\circ \\ &= 180^\circ \end{aligned}$$

이므로  $\square ABCD$ 는 원에 내접한다.

$$\begin{aligned} \angle A &= \angle DCE = 125^\circ \text{이므로} \\ \square ABCD &\text{는 원에 내접한다.} \end{aligned}$$



### 내공 다지기

p. 44~45

- (1)  $25^\circ$  (2)  $20^\circ$  (3)  $105^\circ$   
 (4)  $25^\circ$  (5)  $85^\circ$  (6)  $25^\circ$
  - (1)  $\angle x = 100^\circ, \angle y = 70^\circ$   
 (2)  $\angle x = 120^\circ, \angle y = 90^\circ$   
 (3)  $\angle x = 125^\circ, \angle y = 135^\circ$   
 (4)  $\angle x = 60^\circ, \angle y = 120^\circ$   
 (5)  $\angle x = 110^\circ, \angle y = 70^\circ$   
 (6)  $\angle x = 55^\circ, \angle y = 125^\circ$
  - (1)  $\angle x = 65^\circ, \angle y = 130^\circ$   
 (2)  $\angle x = 100^\circ, \angle y = 200^\circ$   
 (3)  $\angle x = 70^\circ, \angle y = 110^\circ$
  - (1)  $\angle x = 100^\circ, \angle y = 85^\circ$   
 (2)  $\angle x = 85^\circ, \angle y = 85^\circ$   
 (3)  $\angle x = 120^\circ, \angle y = 120^\circ$
  - (1)  $\bigcirc$  (2)  $\times$  (3)  $\times$   
 (4)  $\times$  (5)  $\times$  (6)  $\bigcirc$
- (2)  $\angle BDC = \angle BAC = 50^\circ$ 이므로  
 $\triangle BCD$ 에서  
 $\angle x = 180^\circ - (110^\circ + 50^\circ) = 20^\circ$   
 (3)  $\angle BAC = \angle BDC = 35^\circ$ 이므로  
 $\triangle ABP$ 에서  
 $\angle x = 35^\circ + 70^\circ = 105^\circ$   
 (4)  $\angle BDC = \angle BAC = 45^\circ$ 이므로  
 $\triangle CDP$ 에서  
 $\angle x = 70^\circ - 45^\circ = 25^\circ$   
 (5)  $\angle ABD = \angle ACD = 35^\circ$ 이므로  
 $\triangle ABP$ 에서  
 $\angle x = 50^\circ + 35^\circ = 85^\circ$   
 (6)  $\angle ADB = \angle ACB = 40^\circ$ 이므로  
 $\triangle ABD$ 에서  
 $\angle x = 180^\circ - (115^\circ + 40^\circ) = 25^\circ$
  - (1)  $\angle x = 180^\circ - 80^\circ = 100^\circ$   
 $\angle y = 180^\circ - 110^\circ = 70^\circ$   
 (2)  $\angle x = 180^\circ - 60^\circ = 120^\circ$   
 $\angle y = 180^\circ - 90^\circ = 90^\circ$   
 (3)  $\angle x = 180^\circ - 55^\circ = 125^\circ$   
 $\angle y = 180^\circ - 45^\circ = 135^\circ$

- (4)  $\angle x = 180^\circ - (55^\circ + 65^\circ) = 60^\circ$   
 $\angle y = 180^\circ - 60^\circ = 120^\circ$   
 (5)  $\angle x = 180^\circ - (40^\circ + 30^\circ) = 110^\circ$   
 $\angle y = 180^\circ - 110^\circ = 70^\circ$   
 (6)  $\angle x = 180^\circ - (90^\circ + 35^\circ) = 55^\circ$   
 $\angle y = 180^\circ - 55^\circ = 125^\circ$

- 3 (1)  $\angle x = 180^\circ - 115^\circ = 65^\circ$   
 $\angle y = 2\angle x = 2 \times 65^\circ = 130^\circ$   
 (2)  $\angle x = 180^\circ - 80^\circ = 100^\circ$   
 $\angle y = 2\angle x = 2 \times 100^\circ = 200^\circ$   
 (3)  $\angle x = \frac{1}{2}\angle BOD$   
 $= \frac{1}{2} \times 140^\circ = 70^\circ$   
 $\angle y = 180^\circ - 70^\circ = 110^\circ$

- 4 (1)  $\angle x = \angle A = 100^\circ$   
 $\angle y = 180^\circ - 95^\circ = 85^\circ$   
 (2)  $\angle x = 180^\circ - (40^\circ + 55^\circ) = 85^\circ$   
 $\angle y = \angle x = 85^\circ$   
 (3)  $\angle x = \frac{1}{2} \times 240^\circ = 140^\circ$   
 $\angle y = \angle x = 120^\circ$

- 5 (1)  $\angle A + \angle C = 180^\circ$ 이므로  
 $\square ABCD$ 는 원에 내접한다.  
 (2)  $\angle B + \angle D \neq 180^\circ$ 이므로  
 $\square ABCD$ 는 원에 내접하지 않는다.  
 (3)  $\angle C = 180^\circ - (50^\circ + 60^\circ) = 70^\circ$   
 $\angle A + \angle C \neq 180^\circ$ 이므로  
 $\square ABCD$ 는 원에 내접하지 않는다.  
 (4)  $\angle DCE = \angle A$ 이므로  $\square ABCD$   
 는 원에 내접한다.  
 (5)  $\angle BCD \neq \angle BAE$ 이므로  
 $\square ABCD$ 는 원에 내접하지 않는다.  
 (6)  $\angle ADB = \angle ACB = 30^\circ$   
 $\angle CBE = \angle ADC = 100^\circ$ 이므로  
 $\square ABCD$ 는 원에 내접한다.



### 꼭집게 문제

p. 46~49

- |                            |         |         |         |
|----------------------------|---------|---------|---------|
| 1 ④                        | 2 110°  | 3 70°   | 4 ②     |
| 5 ③                        | 6 80°   | 7 ④     | 8 ④     |
| 9 ①, ⑤                     | 10 ④    | 11 ⑤    | 12 115° |
| 13 ①                       | 14 36π  | 15 ⑤    | 16 40°  |
| 17 ⑤                       | 18 55°  | 19 ③    | 20 40°  |
| 21 60°                     | 22 120° | 23 110° | 24 6개   |
| 25 $3\sqrt{3}$ , 과정은 풀이 참조 |         |         |         |
| 26 195°, 과정은 풀이 참조         |         |         |         |

- 1  $\triangle ACD$ 는  $\overline{AD} = \overline{CD}$ 인 이등변삼각형  
 이므로  $\angle ACD = \angle CAD = 40^\circ$   
 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있으  
 므로  $\angle ABD = \angle ACD = 40^\circ$   
 따라서  $\triangle ABP$ 에서  
 $\angle APB = 180^\circ - (60^\circ + 40^\circ) = 80^\circ$

- 2  $\triangle ABC$ 는  $\overline{AB} = \overline{AC}$ 인 이등변삼각  
 형이므로  
 $\angle ABC = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 40^\circ) = 70^\circ$   
 따라서  $\square ABCD$ 에서  
 $\angle x = 180^\circ - 70^\circ = 110^\circ$

- 3  $\square ABCD$ 가 원에 내접하므로  
 $\angle BAD = 180^\circ - 80^\circ = 100^\circ$   
 $\triangle PAB$ 에서  $30^\circ + \angle ABP = 100^\circ$   
 $\therefore \angle ABP = 70^\circ$

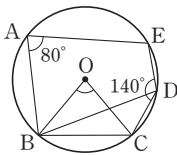
### | 다른 풀이 |

- $\triangle PCD$ 에서  
 $\angle D = 180^\circ - (30^\circ + 80^\circ) = 70^\circ$   
 $\square ABCD$ 가 원 O에 내접하므로  
 $\angle ABP = \angle D = 70^\circ$

- 4  $\angle BAD = \frac{1}{2} \times 200^\circ = 100^\circ$   
 $\therefore \angle x = \angle BAD = 100^\circ$

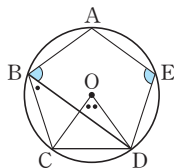
- 5  $\square ABCD$ 가 원에 내접하므로  
 $\angle BAD = \angle DCE = 85^\circ$   
 이때  $\angle CAD = \angle CBD = 40^\circ$ 이므로  
 $\angle BAC = 85^\circ - 40^\circ = 45^\circ$

- 6 다음 그림과 같이  $\overline{BD}$ 를 그으면



- $\square ABDE$ 가 원 O에 내접하므로  
 $\angle BDE = 180^\circ - 80^\circ = 100^\circ$   
 $\therefore \angle BDC = 140^\circ - 100^\circ = 40^\circ$   
 $\therefore \angle BOC = 2 \times 40^\circ = 80^\circ$

**돌다리 두드리기** | 원에 내접하는 다각형  
 원에 내접하는 다각형에서 각의 크기를 구  
 할 때는 보조선을 그려 사각형을 만든다.



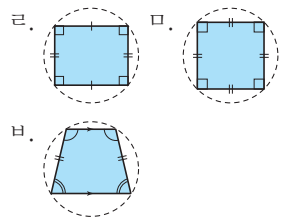
- $\Rightarrow \angle ABD + \angle AED = 180^\circ$   
 $\angle COD = 2\angle CBD$

- 7  $\square ABCD$ 가 원에 내접하므로  
 $\angle BAQ = \angle x$   
 $\triangle PBC$ 에서  
 $\angle PBQ = 32^\circ + \angle x$ 이므로  
 $\triangle AQB$ 에서  
 $38^\circ + (32^\circ + \angle x) + \angle x = 180^\circ$   
 $2\angle x = 110^\circ \quad \therefore \angle x = 55^\circ$

- 8  $\square ABQP$ 와  $\square PQCD$ 가 각각 원 O  
 와 O'에 내접하므로  
 $\angle A = \angle PQC = 180^\circ - 85^\circ = 95^\circ$

- 9 ①  $\angle BAC \neq \angle BDC$ 이므로 원에 내  
 접하지 않는다.  
 ②  $\angle ABD = 180^\circ - (60^\circ + 80^\circ)$   
 $= 40^\circ$   
 즉,  $\angle ABD = \angle ACD$ 이므로 원에  
 내접한다.  
 ③  $\angle B + \angle D = 180^\circ$ 이므로 원에 내  
 접한다.  
 ④  $\angle ABC = 180^\circ - (48^\circ + 12^\circ)$   
 $= 120^\circ$   
 즉,  $\angle ABC + \angle ADC = 180^\circ$ 이  
 므로 원에 내접한다.  
 ⑤  $\angle BAD = 180^\circ - 75^\circ = 105^\circ$   
 $\angle BCD = 180^\circ - 75^\circ = 105^\circ$   
 즉,  $\angle BAD + \angle BCD \neq 180^\circ$ 이  
 므로 원에 내접하지 않는다.  
 따라서 원에 내접하지 않는 것은 ①,  
 ⑤이다.

- 10 직사각형, 정사각형, 등변사다리꼴은  
 대각의 크기의 합이  $180^\circ$ 이므로 항상  
 원에 내접한다.



- 11 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있으  
 므로  $\angle ADB = \angle ACB = 20^\circ$   
 $\triangle APC$ 에서  
 $\angle DAC = 45^\circ + 20^\circ = 65^\circ$   
 따라서  $\triangle AQD$ 에서  
 $\angle x = 20^\circ + 65^\circ = 85^\circ$

- 12  $\angle ACB = 90^\circ$ 이므로  $\triangle ABC$ 에서  
 $\angle ABC = 180^\circ - (25^\circ + 90^\circ) = 65^\circ$   
 $\therefore \angle ADC = 180^\circ - 65^\circ = 115^\circ$



13  $\angle BAC = \angle BDC = 45^\circ$

$\square ABCD$ 에서  
 $(45^\circ + \angle x) + 95^\circ = 180^\circ$   
 $\therefore \angle x = 40^\circ$   
 $\triangle ABD$ 에서  
 $(45^\circ + 40^\circ) + \angle y + 40^\circ = 180^\circ$   
 $\therefore \angle y = 55^\circ$   
 $\therefore \angle y - \angle x = 15^\circ$

14  $\angle C = 180^\circ - 120^\circ = 60^\circ$

$\overline{OD}$ 를 그으면  $\triangle OCD$ 는 한 변의 길이가 6인 정삼각형이므로  $\overline{OC} = 6$   
 $\therefore$  (원 O의 넓이)  $= \pi \times 6^2 = 36\pi$

15  $\overline{OB}$ 를 그으면  $\triangle OAB$ 와  $\triangle OCB$ 는

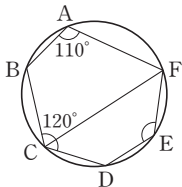
각각 이등변삼각형이므로  
 $\angle OBA = \angle OAB = 64^\circ$ ,  
 $\angle OBC = \angle OCB = 18^\circ$   
 $\therefore \angle ABC = \angle OBA - \angle OBC$   
 $= 64^\circ - 18^\circ = 46^\circ$

따라서  $\square ABCD$ 에서  
 $\angle ADC = 180^\circ - 46^\circ = 134^\circ$

16  $\overline{OB}$ 를 그으면  $\triangle OAB$ 와  $\triangle OBC$ 는

각각 이등변삼각형이므로  
 $\angle OBA = \angle OAB = 30^\circ$ ,  
 $\angle OBC = \angle OCB = \angle x$   
 $\therefore \angle ABC = \angle x + 30^\circ$   
 $\square ABCD$ 가 원 O에 내접하므로  
 $(\angle x + 30^\circ) + 110^\circ = 180^\circ$   
 $\therefore \angle x = 40^\circ$

17 다음 그림과 같이  $\overline{CF}$ 를 그으면  
 $\square ABCF$ 가 원에 내접하므로



$\angle BCF = 180^\circ - 110^\circ = 70^\circ$   
 $\therefore \angle DCF = 120^\circ - 70^\circ = 50^\circ$   
 또  $\square CDEF$ 가 원에 내접하므로  
 $\angle E = 180^\circ - 50^\circ = 130^\circ$

18  $\square PQCD$ 가 원 O'에 내접하므로

$\angle AQP = \angle D = 55^\circ$   
 $\therefore \angle ABP = \angle AQP = 55^\circ$

19  $\angle ABD = \angle ACD = 60^\circ$ 이므로  
 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.

따라서  $70^\circ + (\angle x + 60^\circ) = 180^\circ$ 에서  
 $\angle x = 50^\circ$

20  $\square ABCD$ 가 원에 내접하려면

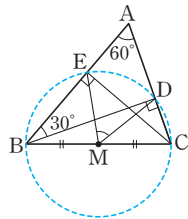
$\angle B + \angle ADC = 180^\circ$ 이어야 하므로  
 $\angle B = 180^\circ - 125^\circ = 55^\circ$   
 $\triangle ABF$ 에서  $\angle DAE = 55^\circ + 30^\circ = 85^\circ$   
 따라서  $\triangle ADE$ 에서  
 $\angle x + 85^\circ = 125^\circ \quad \therefore \angle x = 40^\circ$

**둘러싼 두드리기**

'사각형이 원에 내접한다.'라는 조건에 있으면 사각형 위에 외접하는 사각형을 그리고 다음을 이용한다.

- ① 대각의 크기의 합이  $180^\circ$ 이다.
- ② 한 외각의 크기는 그 외각과 이웃한 내각에 대한 대각의 크기와 같다.
- ③ 한 호에 대한 원주각의 크기는 같다.

21



$\angle BDC = \angle BEC$ 이므로 네 점 B, C, D, E는 한 원 위에 있다.  
 $\angle BDC = 90^\circ$ 이므로  $\overline{BC}$ 는 원의 지름이고 점 M은 원의 중심이다.  
 $\triangle ABD$ 에서  
 $\angle ABD = 180^\circ - (90^\circ + 60^\circ) = 30^\circ$   
 $\therefore \angle EMD = 2\angle EBD$   
 $= 2 \times 30^\circ = 60^\circ$

22  $\angle AEC = 90^\circ$ 이고

$\angle AED = 180^\circ - 70^\circ = 110^\circ$ 이므로  
 $\angle DEP = \angle AED - \angle AEC$   
 $= 110^\circ - 90^\circ = 20^\circ$

$\triangle DEP$ 에서  
 $\angle EDP = 80^\circ - 20^\circ = 60^\circ$   
 따라서  $\square ABDE$ 에서  
 $\angle BAE = 180^\circ - 60^\circ = 120^\circ$

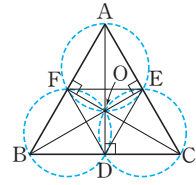
23  $\widehat{AE} = \widehat{DE}$ 이므로

$\angle ABE = \angle ECD = \angle a$ 라고 하면  
 $\angle BAD = 180^\circ - \angle BCD$   
 $= 180^\circ - (70^\circ + \angle a)$   
 $= 110^\circ - \angle a$

따라서  $\triangle ABP$ 에서  
 $\angle x = (110^\circ - \angle a) + \angle a = 110^\circ$

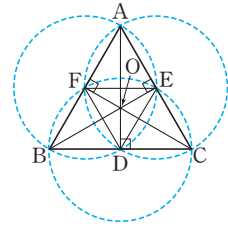
24 사각형이 원에 내접하기 위한 조건을 만족시키는 사각형을 찾는다.

(i) 대각의 크기의 합이  $180^\circ$ 인 경우



$\square AFOE$ ,  $\square BDOF$ ,  $\square CEOD$

(ii) 한 변에 대하여 같은 쪽에 있는 두 원주각의 크기가 같은 경우



$\square ABDE$ ,  $\square BCEF$ ,  $\square CAFD$

따라서 (i), (ii)에 의해 원에 내접하는 사각형의 개수는 6개이다.

25  $\square ABCD$ 가 원에 내접하므로

$\angle ABC = 180^\circ - 120^\circ = 60^\circ \quad \dots (i)$

$\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 3 \times 4 \times \sin 60^\circ$   
 $= 3\sqrt{3} \quad \dots (ii)$

| 채점 기준                         | 비율   |
|-------------------------------|------|
| (i) $\angle ABC$ 의 크기 구하기     | 50 % |
| (ii) $\triangle ABC$ 의 넓이 구하기 | 50 % |

26  $\widehat{ABC}$ 의 길이가 원주의  $\frac{1}{4}$ 이므로

$\angle ADC = \frac{1}{4} \times 180^\circ = 45^\circ \quad \dots (i)$

$\square ABCD$ 가 원에 내접하므로

$\therefore \angle ABC = 180^\circ - 45^\circ$   
 $= 135^\circ \quad \dots (ii)$

$\widehat{BCD}$ 의 길이가 원주의  $\frac{1}{3}$ 이므로

$\angle BAD = \frac{1}{3} \times 180^\circ = 60^\circ \quad \dots (iii)$

$\therefore \angle DCE = \angle BAD = 60^\circ \quad \dots (iv)$

$\therefore \angle ABC + \angle DCE = 135^\circ + 60^\circ$   
 $= 195^\circ \quad \dots (v)$

| 채점 기준                                  | 비율   |
|----------------------------------------|------|
| (i) $\angle ADC$ 의 크기 구하기              | 20 % |
| (ii) $\angle ABC$ 의 크기 구하기             | 20 % |
| (iii) $\angle BAD$ 의 크기 구하기            | 20 % |
| (iv) $\angle DCE$ 의 크기 구하기             | 20 % |
| (v) $\angle ABC + \angle DCE$ 의 크기 구하기 | 20 % |

09 **접선과 현이 이루는 각**

## 예제

p. 50

- 1 (1)  $40^\circ$  (2)  $60^\circ$   
 (1)  $\angle x = \angle CAT = 40^\circ$   
 (2)  $\triangle CBA$ 에서  
 $\angle CBA = 180^\circ - (70^\circ + 50^\circ) = 60^\circ$   
 $\therefore \angle x = \angle CBA = 60^\circ$
- 2 (1)  $\angle x = 40^\circ, \angle y = 75^\circ$   
 (2)  $\angle x = 60^\circ, \angle y = 60^\circ$   
 (1)  $\angle x = \angle BAP = 60^\circ$   
 $\angle CPT = \angle DCP = 65^\circ$   
 $\therefore \angle y = 180^\circ - (40^\circ + 65^\circ) = 75^\circ$   
 (2)  $\angle x = \angle CDP = 60^\circ$   
 $\angle y = \angle x = 60^\circ$
- 3  $\square$   
 $\angle CTQ = \angle BAD,$   
 $\angle CTQ = \angle CDT$ 이므로  
 $\angle BAD = \angle CDT$   
 $\therefore \overline{AB} \parallel \overline{CD}$   
 따라서 옳지 않은 것은  $\square$ 이다.

## 핵심 유형 익히기

p. 51

- 1  $74^\circ$   
 $\angle ACB = \angle BAT = 32^\circ$   
 $\triangle ABC$ 는  $\overline{CA} = \overline{CB}$ 인 이등변삼각형  
 이므로  
 $\angle x = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 32^\circ) = 74^\circ$
- 2 ②  
 $\angle x = \angle DCQ = 50^\circ$   
 $\angle BCD = 180^\circ - (45^\circ + 50^\circ) = 85^\circ$   
 이므로  $\square ABCD$ 에서  
 $\angle y = 180^\circ - 85^\circ = 95^\circ$   
 $\therefore \angle x + \angle y = 50^\circ + 95^\circ = 145^\circ$
- 3 ④  
 $\overline{AC}$ 를 그으면  $\angle BAC = 90^\circ,$   
 $\angle BCA = \angle BAT = 70^\circ$   
 따라서  $\triangle ABC$ 에서  
 $\angle B = 180^\circ - (90^\circ + 70^\circ) = 20^\circ$

- 4  $65^\circ$   
 $\triangle APB$ 는  $\overline{PA} = \overline{PB}$ 인 이등변삼각형  
 이므로  
 $\angle PBA = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 50^\circ) = 65^\circ$   
 $\therefore \angle x = \angle PBA = 65^\circ$
- 5  $55^\circ$   
 $\angle ABP = 180^\circ - (75^\circ + 50^\circ) = 65^\circ$   
 $\therefore \angle CDP = \angle CPT = \angle APS$   
 $= \angle ABP = 55^\circ$



## 기초 내공 다지기

p. 52~53

- 1 (1)  $40^\circ$  (2)  $60^\circ$  (3)  $130^\circ$   
 (4)  $50^\circ$  (5)  $20^\circ$
- 2 (1)  $\angle x = 65^\circ, \angle y = 130^\circ$   
 (2)  $\angle x = 50^\circ, \angle y = 100^\circ$   
 (3)  $\angle x = 60^\circ, \angle y = 60^\circ$   
 (4)  $\angle x = 45^\circ, \angle y = 55^\circ$   
 (5)  $\angle x = 41^\circ, \angle y = 83^\circ$
- 3 (1)  $18^\circ$  (2)  $30^\circ$  (3)  $60^\circ$   
 (4)  $65^\circ$  (5)  $55^\circ$
- 4 (1)  $\angle x = 50^\circ, \angle y = 50^\circ$   
 (2)  $\angle x = 70^\circ, \angle y = 60^\circ$   
 (3)  $\angle x = 65^\circ, \angle y = 65^\circ$   
 (4)  $\angle x = 60^\circ, \angle y = 60^\circ$   
 (5)  $\angle x = 70^\circ, \angle y = 70^\circ$
- (5)  $\angle x = \angle CTP = 41^\circ$ 이므로  
 $\triangle BTC$ 에서  
 $\angle BTC = 180^\circ - (41^\circ + 42^\circ) = 97^\circ$   
 $\square ABTC$ 가 원에 내접하므로  
 $\angle y = 180^\circ - 97^\circ = 83^\circ$
- 3 (1)  $\overline{AT}$ 를 그으면  $\angle BAT = 72^\circ,$   
 $\angle ATB = 90^\circ$ 이므로  
 $\triangle ATB$ 에서  
 $\angle x = 180^\circ - (72^\circ + 90^\circ) = 18^\circ$   
 (2)  $\overline{AT}$ 를 그으면  $\angle BAT = 60^\circ,$   
 $\angle ATB = 90^\circ$ 이므로  
 $\triangle ATB$ 에서  
 $\angle x = 180^\circ - (90^\circ + 60^\circ) = 30^\circ$   
 (3)  $\overline{AT}$ 를 그으면  $\angle BAT = \angle x,$   
 $\angle ATB = 90^\circ$ 이므로  
 $\triangle ATB$ 에서  
 $\angle x = 180^\circ - (90^\circ + 30^\circ) = 60^\circ$   
 (4)  $\overline{BT}$ 를 그으면  $\angle ABT = \angle x,$   
 $\angle ATB = 90^\circ$ 이므로  
 $\triangle ATB$ 에서  
 $\angle x = 180^\circ - (90^\circ + 25^\circ) = 65^\circ$   
 (5)  $\overline{BT}$ 를 그으면  $\angle ABT = \angle x,$   
 $\angle ATB = 90^\circ$ 이므로  
 $\triangle ATB$ 에서  
 $\angle x = 180^\circ - (35^\circ + 90^\circ) = 55^\circ$
- 4 (1)  $\angle x = \angle BTQ = 50^\circ$   
 $\angle DTP = \angle BTQ = 50^\circ$ (맞꼭지각)  
 이므로  
 $\angle y = \angle DTP = 50^\circ$   
 (2)  $\angle ATP = \angle ABT = 70^\circ,$   
 $\angle CTQ = \angle ATP = 70^\circ$ (맞꼭지각)  
 $\therefore \angle x = \angle CTQ = 70^\circ$   
 $\angle BTQ = \angle BAT = 60^\circ,$   
 $\angle DTP = \angle BTQ = 60^\circ$ (맞꼭지각)  
 $\therefore \angle y = \angle DTP = 60^\circ$   
 (3)  $\triangle DTC$ 에서  
 $\angle CDT = 180^\circ - (50^\circ + 65^\circ) = 65^\circ$   
 $\angle CTQ = \angle CDT = 65^\circ,$   
 $\angle ATP = \angle CTQ = 65^\circ$ (맞꼭지각)  
 $\therefore \angle x = \angle ATP = 65^\circ$   
 $\angle DTP = \angle DCT = 65^\circ,$   
 $\angle BTQ = \angle DTP = 65^\circ$ (맞꼭지각)  
 $\therefore \angle y = \angle BTQ = 65^\circ$   
 (4)  $\angle x = \angle CTQ = 60^\circ$   
 $\angle y = \angle BTQ = 60^\circ$   
 (5)  $\angle x = \angle CDT = 70^\circ$   
 $\angle y = \angle x = 70^\circ$



죽집게 문제

p. 54~57

- 1 ③    2 ③    3 ⑤    4 ④  
 5 ①    6 ④    7 ④    8 ③  
 9 ①, ④    10 ⑤  
 11  $8\sqrt{3}\text{cm}^2$     12 ②    13 ①  
 14  $70^\circ$     15  $65^\circ$     16 ②    17 ②  
 18  $96^\circ$     19 ②    20  $45^\circ$   
 22  $50^\circ$ , 과정은 풀이 참조  
 23  $4\sqrt{3}\text{cm}^2$ , 과정은 풀이 참조

- 1  $\angle ACB = \angle BAT = 54^\circ$   
 $\triangle ABC$ 는  $\overline{BC} = \overline{AC}$ 인 이등변삼각형  
 이므로  
 $\angle x = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 54^\circ) = 63^\circ$
- 2  $\overline{BT}$ 를 그으면  $\angle ABT = 40^\circ$ ,  
 $\angle ATB = 90^\circ$ 이므로  
 $\triangle ATB$ 에서  
 $\angle x = 180^\circ - (90^\circ + 40^\circ) = 50^\circ$   
 $\angle y = \angle BAT = 50^\circ$   
 $\therefore \angle x + \angle y = 50^\circ + 50^\circ = 100^\circ$
- 3  $\angle ADB = \angle BAT = 40^\circ$   
 $\square ABCD$ 가 원  $O$ 에 내접하므로  
 $\angle CDA + \angle CBA = 180^\circ$ 에서  
 $(30^\circ + 45^\circ) + (50^\circ + \angle x) = 180^\circ$   
 $\therefore \angle x = 55^\circ$   
 $\triangle ABD$ 에서  
 $\angle y = 180^\circ - (45^\circ + 55^\circ) = 80^\circ$   
 $\therefore \angle y - \angle x = 80^\circ - 55^\circ = 25^\circ$
- 4  $\overline{AD}$ ,  $\overline{CD}$ 를 그으면  
 $\angle DAT = \angle DCA = 90^\circ$ 이므로  
 $\angle BAT = \angle DAT - \angle DAB$   
 $= 90^\circ - \angle DAB \quad \dots (i)$   
 $\angle BCA = \angle DCA - \angle DCB$   
 $= 90^\circ - \angle DCB \quad \dots (ii)$   
 $\angle DAB$ ,  $\angle DCB$ 는 호  $\overline{BD}$ 에 대  
 한 원주각이므로  
 $\angle DAB = \angle DCB$   
 따라서 (i), (ii)에 의해  
 $\angle BAT = \angle BCA$ 이다.
- 5  $\angle ACB : \angle BAC : \angle CBA$   
 $= \widehat{AB} : \widehat{BC} : \widehat{CA}$   
 $= 2 : 3 : 4$   
 $\therefore \angle ACB = 180^\circ \times \frac{2}{2+3+4} = 40^\circ$

$$\therefore \angle x = \angle ACB = 40^\circ$$

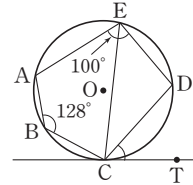
돌다리 두드리기 |

한 원에서 모든 호에 대한 원주각의 크기의  
 합은  $180^\circ$ 이므로 길이가 원주의  $\frac{1}{k}$ 인 호  
 에 대한 원주각의 크기는  $180^\circ \times \frac{1}{k}$ 이다.

- 6  $\triangle APT$ 는  $\overline{AP} = \overline{AT}$ 인 이등변삼각  
 형이므로  
 $\angle ATP = \angle APT = 36^\circ$   
 또  $\angle ABT = \angle ATP = 36^\circ$ 이므로  
 $\triangle BPT$ 에서  
 $36^\circ + 36^\circ + (36^\circ + \angle x) = 180^\circ$   
 $\therefore \angle x = 72^\circ$
- 7  $\triangle PAB$ 는  $\overline{PA} = \overline{PB}$ 인 이등변삼각형  
 이므로  
 $\angle PBA = \angle PAB$   
 $= \frac{1}{2} \times (180^\circ - 48^\circ) = 66^\circ$   
 $\therefore \angle ACB = \angle PBA = 66^\circ$   
 $\widehat{AC} : \widehat{BC} = 2 : 1$ 이므로  
 $\angle ABC : \angle BAC = 2 : 1$   
 이때  $\angle BAC = \angle x$ 라고 하면  
 $\angle ABC = 2\angle x$ 이므로  
 $\triangle ACB$ 에서  
 $\angle x + 66^\circ + 2\angle x = 180^\circ$   
 $3\angle x = 114^\circ \quad \therefore \angle x = 38^\circ$   
 $\therefore \angle ABC = 2\angle x$   
 $= 2 \times 38^\circ = 76^\circ$
- 8  $\angle CPT' = \angle CAP = 65^\circ$ ,  
 $\angle BPT' = \angle BDP = 55^\circ$   
 따라서  $65^\circ + 55^\circ + \angle BPD = 180^\circ$ 이  
 므로  $\angle BPD = 60^\circ$
- 9  $\angle BAT = \angle BTQ = \angle CDT$  (②),  
 $\angle ABT = \angle ATP = \angle DCT$   
 $\therefore \triangle ABT \sim \triangle DCT$  (AA 답음) (⑤)  
 이때 동위각의 크기가 같으므로  
 $\overline{AB} \parallel \overline{CD}$  (③)  
 $\therefore \overline{TA} : \overline{TB} = \overline{TD} : \overline{TC}$   
 따라서 옳지 않은 것은 ①, ④이다.
- 10  $\angle BCA = \angle BAT = 36^\circ$   
 $\overline{OA}$ 를 그으면  
 $\angle BOA = 2 \times 36^\circ = 72^\circ$   
 $\triangle OAB$ 는  $\overline{OA} = \overline{OB}$ 인 이등변삼각  
 형이므로  
 $\angle OBA = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 72^\circ) = 54^\circ$   
 $\therefore \angle CAP = \angle CBA = 69^\circ$

- 11  $\angle BAP = \angle BPT = 30^\circ$ 이고  
 $\angle ABP = 90^\circ$ 이므로  $\triangle APB$ 에서  
 $\overline{AB} = 8 \cos 30^\circ = 4\sqrt{3}(\text{cm})$   
 $\therefore \triangle APB = \frac{1}{2} \times 8 \times 4\sqrt{3} \times \sin 30^\circ$   
 $= 8\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

- 12 다음 그림과 같이  $\overline{CE}$ 를 그으면



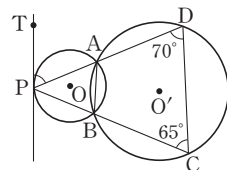
$\square ABCE$ 가 원  $O$ 에 내접하므로  
 $\angle AEC = 180^\circ - 128^\circ = 52^\circ$   
 $\therefore \angle DCT = \angle CED$   
 $= \angle AED - \angle AEC$   
 $= 100^\circ - 52^\circ = 48^\circ$

- 13  $\overline{AT}$ 를 그으면  
 $\angle BAT = \angle BCT = 65^\circ$ 이고  
 $\angle BTA = 90^\circ$ 이므로  
 $\angle ABT = 180^\circ - (90^\circ + 65^\circ) = 25^\circ$   
 $\triangle ATP$ 에서  
 $\angle ATP = \angle ABT = 25^\circ$ 이므로  
 $\angle x = 65^\circ - 25^\circ = 40^\circ$
- 14  $\triangle BED$ 는  $\overline{BD} = \overline{BE}$ 인 이등변삼각형  
 이므로  
 $\angle DEB = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 50^\circ) = 65^\circ$   
 $\therefore \angle DFE = \angle DEB = 65^\circ$   
 또  $\angle EFC = \angle EDF = 45^\circ$ 이므로  
 $\angle x = 180^\circ - (65^\circ + 45^\circ) = 70^\circ$
- 15  $\angle DBP = \angle CPT' = \angle CAP = 45^\circ$   
 이므로  $\triangle BDP$ 에서  
 $\angle x = 110^\circ - 45^\circ = 65^\circ$

! 다른 풀이 |

$\angle BDP = 180^\circ - 110^\circ = 70^\circ$ 이므로  
 $\angle BPT = \angle BDP = 70^\circ$   
 $\angle CPT' = \angle CAP = 45^\circ$   
 $\therefore \angle x = 180^\circ - (70^\circ + 45^\circ) = 65^\circ$

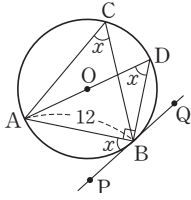
- 16 다음 그림과 같이  $\overline{AB}$ 를 그으면



$\square ABCD$ 가 원  $O'$ 에 내접하므로  
 $\angle ABP = \angle ADC = 70^\circ$

$$\therefore \angle APT = \angle ABP = 70^\circ$$

- 17 다음 그림과 같이 점 A를 지나는 지름이 원 O와 만나는 점을 D라고 하면



$$(\text{원 O의 둘레의 길이}) = 2\pi \times \overline{AO} = 15\pi$$

$$\therefore \overline{AO} = \frac{15}{2}$$

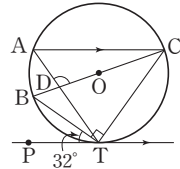
$$\text{즉, } \overline{AD} = 2\overline{AO} = 15 \text{이고}$$

$$\angle ABD = 90^\circ \text{이므로}$$

$$\triangle ABD \text{에서 } \overline{BD} = \sqrt{15^2 - 12^2} = 9$$

$$\therefore \tan x = \frac{12}{9} = \frac{4}{3}$$

- 18 다음 그림과 같이  $\overline{CT}$ 를 그으면



$$\angle BDT = \angle BTP = 32^\circ,$$

$$\angle BTC = 90^\circ \text{이므로}$$

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

$$\angle CAT = \angle CBT = 58^\circ,$$

$$\angle ATP = \angle CAT = 58^\circ (\text{엇각})$$

$$\text{이므로}$$

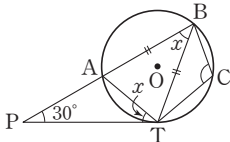
$$\angle DTB = 58^\circ - 32^\circ = 26^\circ$$

$$\therefore \angle APC = \angle BPT$$

$$= 180^\circ - (58^\circ + 26^\circ)$$

$$= 96^\circ$$

- 19 다음 그림과 같이  $\overline{AT}$ 를 긋고  $\angle ATP = \angle ABT = \angle x$ 라고 하면



$$\angle BTA = \angle BAT = 30^\circ + \angle x$$

$$\triangle ATB \text{에서}$$

$$\angle x + (30^\circ + \angle x) + (30^\circ + \angle x) = 180^\circ$$

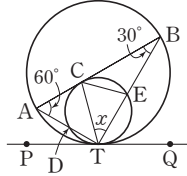
$$\therefore \angle x = 40^\circ$$

$$\text{따라서 } \angle BAT = 70^\circ \text{이고 } \square ATCB$$

$$\text{는 원 O에 내접하므로}$$

$$\angle BCT = 180^\circ - 70^\circ = 110^\circ$$

20



$$\angle BTQ = \angle BAT = 60^\circ \text{이므로}$$

$$\overline{CE} \text{를 그으면}$$

$$\angle ECT = \angle ETQ = 60^\circ$$

$$\angle BCE = \angle CTE = \angle x \text{라고 하면}$$

$$\triangle CTE \text{에서}$$

$$60^\circ + \angle x + (30^\circ + \angle x) = 180^\circ$$

$$\therefore \angle x = 45^\circ$$

$$\therefore \angle CTE = 45^\circ$$

- 21  $\square ABCD$ 가 원 O에 내접하므로

$$\angle ADC = 180^\circ - 80^\circ = 100^\circ \quad \dots (i)$$

$$\overline{BD} \text{를 그으면 } \widehat{AB} = \widehat{BC} \text{이므로}$$

$$\angle BDC = \angle ADB = \frac{1}{2} \times 100^\circ$$

$$= 50^\circ$$

$$\dots (ii)$$

$$\therefore \angle x = \angle BDC = 50^\circ \quad \dots (iii)$$

| 채점 기준                      | 비율   |
|----------------------------|------|
| (i) $\angle ADC$ 의 크기 구하기  | 30 % |
| (ii) $\angle BDC$ 의 크기 구하기 | 50 % |
| (iii) $\angle x$ 의 크기 구하기  | 20 % |

- 22  $\triangle ABD$ 에서

$$\overline{AD} = 2\overline{AO} = 2 \times 4 = 8(\text{cm}),$$

$$\angle ABD = 90^\circ \text{이므로}$$

$$\overline{BD} = 8 \sin 30^\circ$$

$$= 8 \times \frac{1}{2} = 4(\text{cm})$$

$$\dots (i)$$

$$\angle DBC = \angle DAB = 30^\circ \text{이므로}$$

$$\triangle ABC \text{에서}$$

$$\angle ACB = 180^\circ - (30^\circ + 90^\circ + 30^\circ)$$

$$= 30^\circ$$

$$\text{따라서 } \triangle DBC \text{는 } \overline{CD} = \overline{BD} = 4 \text{ cm}$$

$$\text{인 이등변삼각형이므로}$$

$$\dots (ii)$$

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

$$= 120^\circ$$

$$\dots (iii)$$

$$\therefore \triangle DBC$$

$$\therefore = \frac{1}{2} \times 4 \times 4 \times \sin (180^\circ - 120^\circ)$$

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

$$\dots (iv)$$

| 채점 기준                         | 비율   |
|-------------------------------|------|
| (i) $\overline{BD}$ 의 길이 구하기  | 30 % |
| (ii) $\overline{CD}$ 의 길이 구하기 | 20 % |
| (iii) $\angle BDC$ 의 크기 구하기   | 20 % |
| (iv) $\triangle DBC$ 의 넓이 구하기 | 30 % |

## 10경 대푯값

예제

p. 58

- 1 (1) 395점 (2) 79점

$$(1) 65 + 70 + 95 + 80 + 85 = 395(\text{점})$$

$$(2) (\text{평균}) = \frac{395}{5} = 79(\text{점})$$

- 2 (1) 8 (2) 16.5

각 자료의 변량을 작은 값에서부터 크기순으로 나열하면

$$(1) 5, 7, 8, 8, 10, 12, 17$$

$$\therefore (\text{중앙값}) = 8$$

$$(2) 10, 15, 16, 17, 19, 20$$

$$\therefore (\text{중앙값}) = \frac{16 + 17}{2} = 16.5$$

- 3  $20^\circ\text{C}$

$20^\circ\text{C}$ 가 세 번으로 가장 많이 나타나므로 (최빈값)  $= 20^\circ\text{C}$

## 핵심 유형 익히기

p. 59

- 1 23분

$$(\text{평균})$$

$$= \frac{10 \times 2 + 20 \times 4 + 30 \times 3 + 40 \times 1}{10}$$

$$= \frac{230}{10} = 23(\text{분})$$

- 2 14

$$\frac{14 + 12 + 8 + 2 + x + 16}{6} = 11,$$

$$52 + x = 66 \quad \therefore x = 14$$

- 3 중앙값: 6시간, 최빈값: 5시간, 8시간

변량을 작은 값에서부터 크기순으로 나열하면 2, 3, 5, 5, 6, 6, 7, 8, 8, 11이므로

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

5시간과 8시간이 각각 두 번으로 가장 많이 나타나므로

$$(\text{최빈값}) = 5\text{시간}, 8\text{시간}$$

- 4 19

$$(\text{중앙값}) = \frac{x + 23}{2} = 21 \text{이므로}$$

$$x + 23 = 42 \quad \therefore x = 19$$

- 5 (1) 평균: 15권, 중앙값: 3권

$$(2) \text{중앙값}$$



- (1) (평균)  

$$= \frac{3+1+3+4+2+100+4+3}{8}$$

$$= \frac{120}{8} = 15(\text{권})$$
 변량을 작은 값에서부터 크기순으로 나열하면  
 1, 2, 3, **3, 3**, 4, 4, 100  
 $\therefore$  (중앙값)  $= \frac{3+3}{2} = 3(\text{권})$
- (2) 100권과 같이 매우 큰 변량이 있으므로 평균은 자료 전체의 특징을 잘 나타내지 못한다.  
 따라서 이 자료의 중심 경향을 더 잘 나타내어 주는 것은 중앙값이다.

## II 강 산포도

### 예제

p. 60

#### 1 160 cm

학생 D의 편차를  $x$  cm라 하면 편차의 합은 0이므로  
 $-3+5+2+x+(-1)+0=0$   
 $x+3=0 \quad \therefore x=-3$   
 $\therefore$  (학생 D의 키)  $= 163+(-3)$   
 $= 160(\text{cm})$

#### 2 분산: 2, 표준편차: $\sqrt{2}$

(평균)  $= \frac{2+4+3+5+6}{5} = \frac{20}{5} = 4$   
 $\therefore$  (분산)  

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

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

#### 3 (1) A반 (2) B반

- (1) 평균이 가장 높은 반은 A반이다.  
 (2) 점수가 가장 고른 반은 표준편차가 가장 작은 B반이다.

### 핵심 유형 익히기

p. 61

#### 1 ②

(평균)  

$$= \frac{12+18+14+16+19+17}{6}$$

$$= \frac{96}{6} = 16(\text{점})$$

이므로 각 변량의 편차를 차례로 구하면  
 $-4$ 점,  $2$ 점,  $-2$ 점,  $0$ 점,  $3$ 점,  $1$ 점  
 따라서 자료의 편차가 될 수 없는 것은  
 ②이다.

#### 2 86점

학생 C의 편차를  $x$ 점이라 하면 편차의 합은 0이므로  
 $-3+7+x+(-2)+2=0$   
 $\therefore x=-4$   
 $\therefore$  (학생 C의 점수)  $= 90+(-4)$   
 $= 86(\text{점})$

#### 3 37.5

(평균)  $= \frac{80+85+95+80}{4} = 85(\text{점})$   
 (분산)  $= \frac{(-5)^2+0^2+10^2+(-5)^2}{4}$   
 $= 37.5$

#### 4 ②

$\frac{4+10+x+y+5}{5} = 6$ 이므로  
 $x+y=11$   

$$\frac{(-2)^2+4^2+(x-6)^2+(y-6)^2+(-1)^2}{5}$$

$$= (\sqrt{4.4})^2$$
이므로  
 $x^2+y^2-12(x+y)+93=22$   
 $\therefore x^2+y^2=61$

#### 5 L, D

ㄱ. 국어 성적이 가장 우수한 학생은 어느 반 학생인지 알 수 없다.



### 내공 다지기

p. 62~63

- 1 (1) 평균: 4.8, 중앙값: 5, 최빈값: 6  
 (2) 평균: 10.6, 중앙값: 9, 최빈값: 9  
 (3) 평균: 25, 중앙값: 27, 최빈값: 30  
 (4) 평균: 6, 중앙값: 6, 최빈값: 4, 6  
 (5) 평균: 15, 중앙값: 15, 최빈값: 13, 15

- 2 (1) 평균: 22세, 중앙값: 22세, 최빈값: 23세  
 (2) 평균: 15시간, 중앙값: 14.5시간, 최빈값: 15시간

- 3 (1) 9 (2) 2 (3) 20 (4) 10 (5) 24

- 4 (1) 3 (2) 11 (3) 13 (4) 13 (5) 23

- 5 (1)  $-4$ , 2점 (2)  $-1$ , 11점  
 (3)  $-1$ , 29점 (4) 2, 52점  
 (5)  $-3$ , 81점

- 6 (1) 분산: 12, 표준편차:  $2\sqrt{3}$   
 (2) 분산: 10, 표준편차:  $\sqrt{10}$   
 (3) 분산: 6, 표준편차:  $\sqrt{6}$   
 (4) 분산:  $\frac{64}{7}$ , 표준편차:  $\frac{8\sqrt{7}}{7}$

- 1 (1) (평균)  $= \frac{6+3+5+6+4}{5} = 4.8$   
 (중앙값)  $= 5$   
 6이 두 번으로 가장 많이 나타나므로  
 (최빈값)  $= 6$   
 (2) (평균)  $= \frac{15+19+11+9+9}{5} = 10.6$   
 (중앙값)  $= 9$   
 9가 세 번으로 가장 많이 나타나므로  
 (최빈값)  $= 9$   
 (3) (평균)  $= \frac{13+30+18+35+24+30}{6} = 25$   
 변량을 작은 값에서부터 크기순으로 나열하면 13, 18, 24, 30, 30, 35  
 이므로  
 (중앙값)  $= \frac{24+30}{2} = 27$   
 30이 두 번으로 가장 많이 나타나므로  
 (최빈값)  $= 30$   
 (4) (평균)  $= \frac{4+6+7+10+4+5+6}{7} = 6$   
 (중앙값)  $= 6$   
 4와 6이 각각 두 번으로 가장 많이 나타나므로 (최빈값)  $= 4, 6$   
 (5) (평균)  $= \frac{15+13+18+16+15+13}{6} = 15$   
 변량을 작은 값에서부터 크기순으로 나열하면 13, 13, 15, 15, 16, 18  
 이므로 (중앙값)  $= \frac{15+15}{2} = 15$   
 13과 15가 각각 두 번으로 가장 많이 나타나므로 (최빈값)  $= 13, 15$

- 2 (1) (평균)  

$$= \frac{12+14+17+20+21+23+23+28+30+32}{10}$$

$$= 22(\text{세})$$
 (중앙값)  $= \frac{21+23}{2} = 22(\text{세})$   
 (최빈값)  $= 23\text{세}$   
 (2) (평균)  

$$= \frac{5+6+7+8+10+14+15+15+20+22+24+34}{12}$$

$$= 15(\text{시간})$$

$$(\text{중앙값}) = \frac{14+15}{2} = 14.5(\text{시간})$$

$$(\text{최빈값}) = 15\text{시간}$$

3 (1)  $\frac{6+3+x}{3} = 6 \quad \therefore x = 9$

(2)  $\frac{10+x+7+9}{4} = 7 \quad \therefore x = 2$

(3)  $\frac{x+30+26+20}{4} = 24$   
 $\therefore x = 20$

(4)  $\frac{5+x+11+10+9}{5} = 9$   
 $\therefore x = 10$

(5)  $\frac{4+13+1+x+19+11}{6} = 12$   
 $\therefore x = 24$

4 (1)  $\frac{x+7}{2} = 5 \quad \therefore x = 3$

(2)  $\frac{5+x}{2} = 8 \quad \therefore x = 11$

(3)  $\frac{x+19}{2} = 16 \quad \therefore x = 13$

(4)  $\frac{11+x}{2} = 12 \quad \therefore x = 13$

(5)  $\frac{x+27}{2} = 25 \quad \therefore x = 23$

5 (1)  $-1+2+x+3=0$   
 $\therefore x = -4$   
 $\therefore (\text{C의 점수}) = 6+(-4) = 2(\text{점})$

(2)  $1+(-4)+x+6+(-2)=0$   
 $\therefore x = -1$   
 $\therefore (\text{C의 점수}) = 12+(-1) = 11(\text{점})$

(3)  $-5+2+(-3)+x+7=0$   
 $\therefore x = -1$   
 $\therefore (\text{D의 점수}) = 30+(-1) = 29(\text{점})$

(4)  $5+x+(-2)+0+(-8)+3=0$   
 $\therefore x = 2$   
 $\therefore (\text{B의 점수}) = 50+2 = 52(\text{점})$

(5)  $3+5+(-2)+(-4)+x+1=0$   
 $\therefore x = -3$   
 $\therefore (\text{E의 점수}) = 84+(-3) = 81(\text{점})$

6 (1)  $(\text{평균}) = \frac{7+15+9+13+6}{5} = 10$   
 $\{(\text{편차})^2 \text{의 합}\}$   
 $= (-3)^2 + 5^2 + (-1)^2 + 3^2 + (-4)^2$   
 $= 60$   
 $\therefore (\text{분산}) = \frac{60}{5} = 12$   
 $\therefore (\text{표준편차}) = \sqrt{12} = 2\sqrt{3}$

(2)  $(\text{평균}) = \frac{11+13+20+12+14}{5} = 14$   
 $\{(\text{편차})^2 \text{의 합}\}$   
 $= (-3)^2 + (-1)^2 + 6^2 + (-2)^2 + 0^2$   
 $= 50$   
 $\therefore (\text{분산}) = \frac{50}{5} = 10$   
 $\therefore (\text{표준편차}) = \sqrt{10}$

(3)  $(\text{평균}) = \frac{23+20+21+21+15+20}{6} = 20$   
 $\{(\text{편차})^2 \text{의 합}\}$   
 $= 3^2 + 0^2 + 1^2 + 1^2 + (-5)^2 + 0^2$   
 $= 36$   
 $\therefore (\text{분산}) = \frac{36}{6} = 6$   
 $\therefore (\text{표준편차}) = \sqrt{6}$

(4)  $(\text{평균}) = \frac{13+18+15+12+11+20+16}{7} = 15$   
 $\{(\text{편차})^2 \text{의 합}\}$   
 $= (-2)^2 + 3^2 + 0^2 + (-3)^2 + (-4)^2 + 5^2 + 1^2$   
 $= 64$   
 $\therefore (\text{분산}) = \frac{64}{7}$   
 $\therefore (\text{표준편차}) = \frac{8\sqrt{7}}{7}$



## 즉집계 문제

p. 64~67

|                    |        |         |       |
|--------------------|--------|---------|-------|
| 1 7                | 2 ④    | 3 15    | 4 4   |
| 5 ⑤                | 6 ②, ④ | 7 ⑤     | 8 ③   |
| 9 ④                | 10 ⑤   | 11 ④    | 12 18 |
| 13 ④               | 14 35  | 15 ③    | 16 45 |
| 17 ④               | 18 12점 | 19 ①, ⑤ | 20 A  |
| 21 ③               | 22 9   | 23 40   |       |
| 24 평균: 9, 표준편차: 5  | 25 ①   |         |       |
| 26 2.3, 과정은 풀이 참조  |        |         |       |
| 27 13.5, 과정은 풀이 참조 |        |         |       |

1  $a, b, c$ 의 평균이 8이므로  
 $\frac{a+b+c}{3} = 8 \quad \therefore a+b+c = 24$   
따라서 4,  $a, b, 7, c$ 의 평균은  
 $\frac{4+a+b+7+c}{5} = \frac{11+24}{5} = 7$

2  $a = \frac{15+17}{2} = 16$   
21시간이 세 번으로 가장 많이 나타나  
므로  $b = 21$

$$\therefore b-a = 21-16 = 5$$

3 1, 5,  $a, b, 10$ 의 중앙값이 7이므로  
 $a = 7$

10, 7,  $b, 14$ 의 중앙값이 9이므로

$$\frac{b+10}{2} = 9 \quad \therefore b = 8$$

$$\therefore a+b = 7+8 = 15$$

**틀리기 두드리기** | 중앙값 구하기

자료의 변량을 작은 값에서부터 크기순으로 나열할 때 변량의 개수가

① 홀수이면  $\Rightarrow$  한가운데 있는 값

② 짝수이면  $\Rightarrow$  한가운데 있는 두 값의 평균

4 자료의 최빈값이 4이므로  $a = 4$

$$\therefore (\text{중앙값}) = \frac{4+4}{2} = 4$$

5 ⑤ 자료의 변량 중에 극단적인 값 100이 있으므로 대푯값으로 평균을 사용하기에 적절하지 않다.

6 ② 자료의 전체의 특징을 대표하는 값을 대푯값이라고 한다.

④ 편차의 합은 항상 0이므로 평균도 항상 0이다. 즉, 편차의 평균으로는 자료가 흩어져 있는 정도를 알 수 없다.

7 ⑤  $x$ 의 값이  $-2$ 이므로 평균보다 인터넷 사용 시간이 적은 학생은 C, D, E의 3명이다.

8  $-2+x+2+(-4)+5=0$ 이므로  
 $x = -1$

$$\therefore (\text{분산}) = \frac{(-2)^2 + (-1)^2 + 2^2 + (-4)^2 + 5^2}{5} = \frac{50}{5} = 10$$

9  $\frac{2+7+6+8+x+4}{6} = 5$ 이므로

$$x = 3$$

$$(\text{분산})$$

$$= \frac{(-3)^2 + 2^2 + 1^2 + 3^2 + (-2)^2 + (-1)^2}{6} = \frac{14}{3}$$

$$\therefore (\text{표준편차}) = \sqrt{\frac{14}{3}} = \frac{\sqrt{42}}{3}(\text{점})$$

10 ⑤ 학생 E의 표준편차가 가장 크므로 수면 시간이 가장 불규칙하다.



- 11 ㄱ. A 반과 B 반의 평균은 8점으로 서로 같다.  
 ㄴ. B 반의 점수가 평균 8점을 중심으로 집중되어 있으므로 A 반보다 점수가 더 고르게 분포되어 있다.  
 ㄷ. B 반의 점수가 A 반보다 더 고르게 분포되어 있으므로 B 반의 점수의 분산은 A 반보다 작다.  
 따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ이다.

12  $2+a+4+5+b=20$ 에서  
 $a+b=9$  ... ㉠  
 $\frac{1 \times 2 + 2 \times a + 3 \times 4 + 4 \times 5 + 5 \times b}{20}$   
 $=3.5$   
 에서  $2a+5b=36$  ... ㉡  
 ㉠, ㉡을 연립하여 풀면  
 $a=3, b=6 \therefore ab=18$

13 한 학생이 전학 오기 전 학생 30명의 몸무게의 총합은  $30 \times 51 = 1530$ (kg) 전학 온 학생의 몸무게를  $x$  kg이라고 하면  
 $\frac{1530+x}{31} = 51.5, 1530+x=1596.5$   
 $\therefore x=66.5$   
 따라서 전학 온 학생의 몸무게는 66.5 kg 이다.

14  $x$ 를 제외한 자료에서 모든 자료의 도수가 1이므로 최빈값은  $x$ 의 값에 따라 결정된다.  
 (평균)=(최빈값)= $x$ 이므로  
 $\frac{38+24+35+43+x}{5} = x$   
 $140+x=5x \therefore x=35$

15 중앙값이 80점이므로  
 $\frac{78+82}{2} = 80$ 에서  
 $x \geq 82 \therefore a=82$  ... ㉠  
 평균이 80점 미만이므로  
 $\frac{75+82+x+78}{4} < 80$   
 $235+x < 320 \therefore x < 85$  ... ㉡  
 $\therefore b=84 \therefore b-a=2$

16  $-3+c+2+7+(-5)=0$   
 $\therefore c=-1$   
 17시간의 편차가 -3이므로  
 $17-(\text{평균})=-3$   
 $\therefore (\text{평균})=20$ (시간)

따라서  $a-20=-1$ 에서  $a=19$   
 $b-20=7$ 에서  $b=27$   
 $\therefore a+b+c=19+27+(-1)=45$   
**돌다리 두드리기** | 편차 구하기  
 편차는 자료의 각 변량에서 평균을 뺀 값이다.  $\Rightarrow (\text{편차})=(\text{변량})-(\text{평균})$

17  $\frac{10+11+a+b+13}{5} = 10$ 이므로  
 $a+b=16$   
 $\frac{0^2+1^2+(a-10)^2+(b-10)^2+3^2}{5}$   
 $=4$ 이므로  
 $a^2+b^2-20(a+b)+210=20$   
 $\therefore a^2+b^2=130$   
 $(a+b)^2=a^2+b^2+2ab$ 에서  
 $16^2=130+2ab \therefore ab=63$

18 (평균)  
 $=\frac{50 \times 8 + 60 \times 9 + 70 \times 9 + 80 \times 7 + 90 \times 2}{35}$   
 $=\frac{2310}{35} = 66$ (점)  
 $\{( \text{편차} )^2 \times (\text{도수})\}$ 의 합은  
 $(-16)^2 \times 8 + (-6)^2 \times 9 + 4^2 \times 9$   
 $+ 14^2 \times 7 + 24^2 \times 2$   
 $=5040$   
 (분산)= $\frac{5040}{35} = 144$   
 $\therefore (\text{표준편차})=\sqrt{144}=12$ (점)  
 따라서 옳은 것은 ㉡, ㉤이다.

- 19 ㉡ 각 반의 학생 수가 적은지 많은지 주어진 자료만으로는 알 수 없다.  
 ㉢ 4반의 평균이 가장 높지만 수학 점수가 가장 높은 학생이 4반에 있는지는 알 수 없다.  
 ㉣ 학생 수와 평균이 모두 같아야 두 반 학생들의 점수의 총합이 서로 같다.  
 따라서 옳은 것은 ㉠, ㉤이다.

20 평균 8점을 중심으로 점수가 가장 크게 흩어져 있는 것은 A이므로 A의 표준편차가 가장 작다.

- 21 ㄱ. 여학생과 남학생의 점수의 평균은 7점으로 같다.  
 ㄴ. 남학생의 점수는 7점이 12명으로 가장 많으므로 최빈값은 7점이다.  
 ㄷ. 여학생보다 남학생의 점수가 평균 근처에 몰려 있으므로 남학생의 점수가 더 고르게 분포되어 있다.  
 따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ이다.

22  $\frac{4a+8+12+4b}{4} = 10$ 이므로  
 $4a+4b=20 \therefore a+b=5$  ... ㉠  
 $\frac{a^2+2^2+3^2+b^2}{4} = 7.5$ 이므로  
 $a^2+b^2=17$  ... ㉡  
 이때  $a>b$ 이므로 ㉠, ㉡에서  
 $a=4, b=1 \therefore 2a+b=9$

23  $a, b, c$ 를 제외한 자료에서 18점이 두 번 나타나고 12점이 한 번 나타나므로 최빈값이 12점이 되려면  $a, b, c$  중 적어도 2개는 12점이어야 한다.  
 즉,  $a, b, c$ 의 값은 12, 12,  $x$ 라 하고 중앙값이 14점이므로 주어진 자료를 작은 값에서부터 크기순으로 나열하면 10, 12, 12, 12,  $x, 18, 18, 20$ 이다.  
 따라서 (중앙값)= $\frac{12+x}{2} = 14$ 이므로  
 $12+x=28 \therefore x=16$   
 $\therefore a+b+c=40$

24  $a, b, c, d$ 의 평균이 6이므로  
 $\frac{a+b+c+d}{4} = 6$ 에서  
 $a+b+c+d=24$   
 $a, b, c, d$ 의 표준편차가 5이므로  
 $\frac{(a-6)^2+(b-6)^2+(c-6)^2+(d-6)^2}{4} = 5^2$   
 따라서  $a+3, b+3, c+3, d+3$ 의 평균은  
 $\frac{(a+3)+(b+3)+(c+3)+(d+3)}{4}$   
 $=\frac{a+b+c+d+12}{4} = \frac{24+12}{4} = 9$   
 $a+b, b+3, c+3, d+3$ 의 분산은  
 $\frac{1}{4}\{(a+3-9)^2+(b+3-9)^2$   
 $+ (c+3-9)^2+(d+3-9)^2\}$   
 $=\frac{(a-6)^2+(b-6)^2+(c-6)^2+(d-6)^2}{4}$   
 $=5^2$   
 $\therefore (a+3, b+3, c+3, d+3$ 의 표준편차)=5

25 남학생의 영어 점수의 표준편차를  $x$ 점이라고 하면  
 $\{ \text{남학생의 (편차)}^2 \text{의 합} \} = 12x^2$   
 $\{ \text{여학생의 (편차)}^2 \text{의 합} \} = 8 \times 7 = 56$   
 (전체 학생의 분산)= $\frac{12x^2+56}{12+8} = 2^2$   
 $12x^2+56=80, x^2=2$   
 이때  $x>0$ 이므로  $x=\sqrt{2}$   
 따라서 남학생의 영어 점수의 표준편차는  $\sqrt{2}$ 점이다.

26 (평균)

$$= \frac{1 \times 1 + 2 \times 9 + 3 \times 6 + 4 \times 1 + 5 \times 3}{20}$$

$$= \frac{56}{20} = 2.8(\text{권})$$

$$\therefore a = 2.8 \quad \dots (i)$$

자료를 작은 값에서부터 크기순으로 나열할 때, 10번째와 11번째 자료의 값의 평균이 중앙값이므로

$$(\text{중앙값}) = \frac{2+3}{2} = 2.5(\text{권})$$

$$\therefore b = 2.5 \quad \dots (ii)$$

2권이 9명으로 가장 많이 나타나므로 최빈값은 2권이다.

$$\therefore c = 2 \quad \dots (iii)$$

$$\therefore a - b + c = 2.8 - 2.5 + 2 = 2.3 \quad \dots (iv)$$

| 채점 기준             | 비율  |
|-------------------|-----|
| (i) a의 값 구하기      | 25% |
| (ii) b의 값 구하기     | 25% |
| (iii) c의 값 구하기    | 25% |
| (iv) a-b+c의 값 구하기 | 25% |

27 잘못 본 변량 7, a, b, 3의 평균이 5이고 분산이 15이므로

$$\frac{7+a+b+3}{4} = 5 \text{에서}$$

$$a+b=10 \quad \dots \text{㉠} \quad \dots (i)$$

$$\frac{2^2 + (a-5)^2 + (b-5)^2 + (-2)^2}{4}$$

= 15에서

$$(a-5)^2 + (b-5)^2 = 52 \quad \dots \text{㉡} \quad \dots (ii)$$

따라서 원래의 변량 4, a, b, 6의 평균은

$$\frac{4+a+b+6}{4} = \frac{10+(a+b)}{4}$$

$$= \frac{10+10}{4} = 5 (\because \text{㉠})$$

$\dots (iii)$

이므로 4, a, b, 6의 분산은

$$\frac{(-1)^2 + (a-5)^2 + (b-5)^2 + 1^2}{4}$$

$$= \frac{1 + (a-5)^2 + (b-5)^2 + 1}{4}$$

$$= \frac{54}{4} = 13.5 (\because \text{㉡}) \quad \dots (iv)$$

| 채점 기준                     | 비율  |
|---------------------------|-----|
| (i) a+b의 값 구하기            | 20% |
| (ii) (a-5)²+(b-5)²의 값 구하기 | 20% |
| (iii) 원래의 변량의 평균 구하기      | 30% |
| (iv) 원래의 변량의 분산 구하기       | 30% |

12장 상관관계

예제

p. 68

1 (1) 4명 (2) 3명

(1) 스마트폰 이용 시간이 4시간 이상인 학생 수는 4명이다.

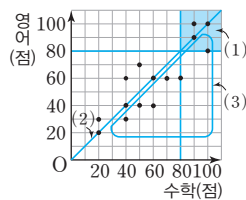
(2) 수면 시간이 7시간 미만인 학생 수는 3명이다.

2 (1) ㄱ (2) ㄴ (3) ㄷ

핵심 유형 익히기

p. 69

1 (1) 4명 (2) 5명 (3) 6명

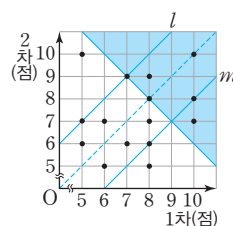


(1) 수학 성적과 영어 성적이 모두 80점 이상인 학생은 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하므로 4명이다.

(2) 수학 성적과 영어 성적이 같은 학생은 대각선 위에 있는 학생으로 5명이다.

(3) 수학 성적이 영어 성적보다 높은 학생은 대각선의 아래쪽에 있는 학생이므로 6명이다.

2 (1) 40% (2) 4명



(1) 1차와 2차 점수의 합이 16점 이상인 학생은 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하는 학생이므로 6명이다.

$$\therefore \frac{6}{15} \times 100 = 40(\%)$$

(2) 1차와 2차 점수의 차가 2점인 학생은 두 직선 l, m 위에 있는 학생이므로 4명이다.

3 ④

- ①, ② 양의 상관관계
- ③, ⑤ 상관관계가 없다.
- ④ 음의 상관관계

4 (1) 양의 상관관계 (2) C, E (3) A

(1) 키가 커짐에 따라 몸무게도 대체로 많이 나가므로 양의 상관관계가 있다.

(2) 학생 D보다 키가 큰 학생은 C, E이다.

(3) 키에 비해 몸무게가 가장 많이 나가는 학생은 A이다.



즉집게 문제

p. 70~73

- 1 ④    2 9명    3 ②    4 ④
- 5 20%    6 ④    7 ②    8 30점
- 9 5명    10 ④    11 6점    12 ④
- 13 ㄷ    14 ①, ④    15 ③
- 16 2명    17 25%    18 ③, ④
- 19 ㄱ, ㄴ, ㄹ    20 25%    21 1명
- 22 18회    23 15%, 과정은 풀이 참조
- 24 양의 상관관계, 산점도와 과정은 풀이 참조

1 미술과 음악 실기 평가 점수가 같은 학생 수는 4명이다.

2 미술 점수가 20점인 학생 수는 3명, 25점인 학생 수는 6명이므로 20점 이상 30점 미만인 학생 수는 3+6=9(명)이다.

3 두 과목의 점수가 모두 30점 이상인 학생을 (미술 점수, 음악 점수)로 나타내면 (30점, 35점), (35점, 30점), (35점, 35점)이므로 3명이다.

4 책을 12권으로 가장 많이 읽은 학생의 국어 성적은 80점이다.

5 국어 성적이 90점 이상인 학생은 3명이므로  $\frac{3}{15} \times 100 = 20(\%)$

6 국어 성적이 100점인 학생이 읽은 책의 수는 10권, 국어 성적이 50점인 학생이 읽은 책의 수는 2권이므로 그 차는 10-2=8(권)이다.

7 ① 공부 시간이 6시간으로 가장 많은 학생의 인터넷 사용 시간은 1시간이다.



③ 공부 시간과 인터넷 사용 시간이 같은 학생 수는 2명이다.

④ 인터넷 사용 시간이 4시간 이상인 학생은 4명이므로

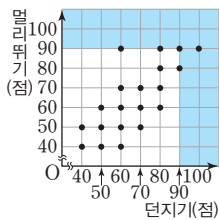
$$\frac{4}{10} \times 100 = 40(\%)$$

⑤  $6 - 1 = 5$ (시간)

따라서 옳은 것은 ②이다.

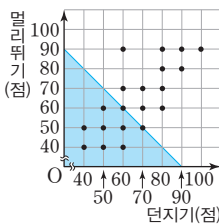
8 던지기 점수가 60점이고 멀리뛰기 점수가 90점인 학생의 점수의 차가 가장 크므로 그 차는  $90 - 60 = 30$ (점)이다.

9



던지기과 멀리뛰기 점수 중 적어도 한 번은 90점 이상을 받은 학생은 산점도에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하므로 5명이다.

10



던지기 점수와 멀리뛰기 점수의 합이 120점 이하인 학생은 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하는 학생이므로 9명이다.

$$\therefore \frac{9}{20} \times 100 = 45(\%)$$

11 자유 종목 점수가 6점인 학생들의 규정 종목 점수는 각각 4점, 5점, 7점, 8점 이므로

$$(\text{평균}) = \frac{4+5+7+8}{4} = \frac{24}{4} = 6(\text{점})$$

12 ①, ⑤ 음의 상관관계

② 상관관계가 없다.

③, ④ 양의 상관관계

13 산의 높이가 높아질수록 온도는 낮아지므로 음의 상관관계인 산점도는 ㄷ이다.

14 주어진 상관도는 양의 상관관계가 있다.

①, ④ 양의 상관관계

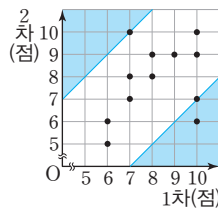
②, ⑤ 음의 상관관계

③ 상관관계가 없다.

15 ③ D는 수학 성적에 비해 과학 성적이 우수한 편이다.

16 1차와 2차에 얻은 점수의 평균이 8점, 즉 두 점수의 합이  $8 \times 2 = 16$ (점)인 선수를 나타내는 점은 (8, 8), (10, 6)의 2개이므로 구하는 선수의 수는 2명이다.

17



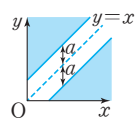
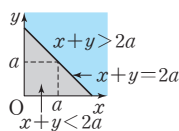
1차와 2차에 얻은 점수의 차가 3점 이상인 선수는 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하는 선수이므로 3명이다.

$$\therefore \frac{3}{12} \times 100 = 25(\%)$$

**둘다린 두드리기** | 두 변량의 합, 차에 대한 조건이 주어진 경우 기준이 되는 보조선을 긋는다.

⇒ 합이  $2a$  이상

⇒ 차가  $a$  이상

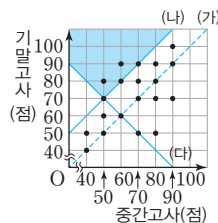


18 ① 6명 ②  $\frac{11}{20} \times 100 = 55(\%)$

⑤ 수면 시간이 긴 학생은 대체로 TV 시청 시간이 짧다.

19 전 과목 평균 점수와 수학 점수 사이에는 양의 상관관계가 있다.

20



주어진 조건을 모두 만족시키는 학생은 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하는 학생이므로 5명이다.

$$\therefore \frac{5}{20} \times 100 = 25(\%)$$

21 (A 지역의 평균)

$$= \frac{24+25+24+28+27+28+31+26+30}{9}$$

$$= \frac{243}{9} = 27(\text{명})$$

(B 지역의 평균)

$$= \frac{23+25+26+28+22+24+26+29+27+30}{10}$$

$$= \frac{260}{10} = 26(\text{명})$$

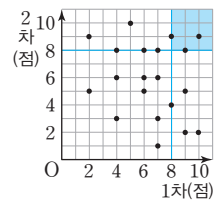
$$\therefore 27 - 26 = 1(\text{명})$$

22 상위 15 % 이내에 드는 학생 수는

$$20 \times \frac{15}{100} = 3(\text{명})$$

이 학생들의 전시회 방문 횟수와 박물관 방문 횟수를 순서쌍으로 나타내면 (10, 10), (9, 10), (9, 9)이다. 따라서 상을 받은 학생의 방문 횟수의 합은 최소 18회이다.

23



1차와 2차의 면접 점수가 모두 8점 이상인 지원자는 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하는 지원자이므로 3명이다.

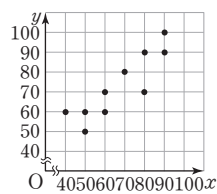
...(i)

$$\therefore \frac{3}{20} \times 100 = 15(\%)$$

...(ii)

| 채점 기준                                   | 비율   |
|-----------------------------------------|------|
| (i) 1차와 2차의 면접 점수가 모두 8점 이상인 지원자의 수 구하기 | 60 % |
| (ii) 합격자가 전체에서 차지하는 비율 구하기              | 40 % |

24 산점도를 완성하면 다음 그림과 같다.



...(i)

따라서  $x$ 의 값이 증가함에 따라  $y$ 의 값도 대체로 증가하는 경향이 있으므로  $x$ 와  $y$  사이에는 양의 상관관계가 있다.

...(ii)

| 채점 기준                       | 비율   |
|-----------------------------|------|
| (i) 산점도 완성하기                | 50 % |
| (ii) $x$ 와 $y$ 사이의 상관관계 말하기 | 50 % |

## 다시 보는 핵심 문제

1~2강

p. 76~78

1 ④    2 ⑤    3 ④    4  $\frac{7}{5}$ 5  $\frac{2+\sqrt{5}}{3}$     6  $\sqrt{2}$     7 ①8 ③    9 ②    10  $\sqrt{2}$     11 ③

12 ③    13 ④    14 ⑤    15 ⑤

16 10.355

17  $9\sqrt{5}$ , 과정은 풀이 참조18  $\frac{12}{13}$ , 과정은 풀이 참조19  $\sin x = \frac{\sqrt{6}}{3}$ ,  $\cos x = \frac{\sqrt{3}}{3}$ , $\tan x = \sqrt{2}$ , 과정은 풀이 참조20  $\frac{3\sqrt{3}}{8}$ , 과정은 풀이 참조

1 ④  $\cos B = \frac{8}{17}$

2  $\cos A = \frac{\overline{AB}}{12} = \frac{\sqrt{3}}{3}$  이므로  
 $\overline{AB} = 4\sqrt{3}$

따라서  $\overline{BC} = \sqrt{12^2 - (4\sqrt{3})^2} = 4\sqrt{6}$   
이므로

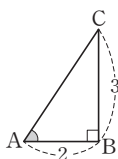
$\sin A = \frac{4\sqrt{6}}{12} = \frac{\sqrt{6}}{3}$

3  $\tan A = \frac{3}{2}$  이므로 오른

쪽 그림과 같은 직각삼각형 ABC를 생각할 수 있다.

즉,  $\overline{AC} = \sqrt{2^2 + 3^2} = \sqrt{13}$

$\therefore \cos A = \frac{2}{\sqrt{13}} = \frac{2\sqrt{13}}{13}$



4  $\triangle ABC$ 에서  $\overline{BC} = \sqrt{9^2 + 12^2} = 15$   
 $\triangle ABC \sim \triangle HBA \sim \triangle HAC$

(AA 답음)

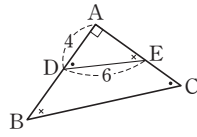
이므로  $\angle ACB = \angle HAB = \angle x$ ,  
 $\angle CBA = \angle CAH = \angle y$

따라서  $\sin x = \frac{\overline{AB}}{\overline{BC}} = \frac{9}{15} = \frac{3}{5}$ ,

$\sin y = \frac{\overline{AC}}{\overline{BC}} = \frac{12}{15} = \frac{4}{5}$  이므로

$\sin x + \sin y = \frac{3}{5} + \frac{4}{5} = \frac{7}{5}$

5



$\triangle ADE$ 에서  $\overline{AE} = \sqrt{6^2 - 4^2} = 2\sqrt{5}$

$\triangle ADE \sim \triangle ACB$  (AA 답음) 이므로

$\sin B = \frac{\overline{AD}}{\overline{DE}} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$

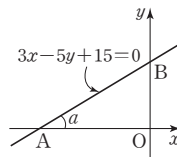
$\sin C = \frac{\overline{AE}}{\overline{DE}} = \frac{2\sqrt{5}}{6} = \frac{\sqrt{5}}{3}$

$\therefore \sin B + \sin C = \frac{2}{3} + \frac{\sqrt{5}}{3}$   
 $= \frac{2+\sqrt{5}}{3}$

6  $\triangle FGH$ 에서  $\overline{FH} = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5$   
 $\triangle BFH$ 에서  $\overline{BH} = \sqrt{5^2 + 5^2} = 5\sqrt{2}$   
따라서  $\sin x = \frac{\overline{BF}}{\overline{BH}} = \frac{5}{5\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$ ,

$\cos x = \frac{\overline{FH}}{\overline{BH}} = \frac{5}{5\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$

$\therefore \sin x + \cos x = \frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2} = \sqrt{2}$

7 직선  $3x - 5y + 15 = 0$ 과  $x$ 축,  $y$ 축의  
교점을 각각 A, B라고 하자. $3x - 5y + 15 = 0$ 에  $y = 0$ ,  $x = 0$ 을 각  
각 대입하면

A(-5, 0), B(0, 3) 이므로

$\overline{OA} = 5$ ,  $\overline{OB} = 3$

$\therefore \tan \alpha = \frac{\overline{BO}}{\overline{AO}} = \frac{3}{5}$

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

$\therefore \cos 45^\circ \times \tan 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2} \times 1$   
 $= \frac{\sqrt{2}}{2}$

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

$\therefore \cos 45^\circ \times \tan 45^\circ = \sin 45^\circ$

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

$\therefore \tan 30^\circ = \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{1}{\tan 60^\circ}$

따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄷ이다.

9  $15^\circ < x < 60^\circ$ 에서  $0^\circ < 2x - 30^\circ < 90^\circ$   
이고

$\sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$  이므로

$2x - 30^\circ = 60^\circ \quad \therefore x = 45^\circ$

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

10  $\triangle BCD$ 에서

$\tan 45^\circ = \frac{\overline{BC}}{\sqrt{6}} = 1 \quad \therefore \overline{BC} = \sqrt{6}$

 $\triangle ABC$ 에서

$\tan 60^\circ = \frac{\sqrt{6}}{\overline{AB}} = \sqrt{3} \quad \therefore \overline{AB} = \sqrt{2}$

11 구하는 직선의 방정식을  $y = ax + b$ 로  
놓으면

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

직선  $y = \sqrt{3}x + b$ 가 점  $(-1, 0)$ 을 지  
나므로  $b = \sqrt{3}$

따라서 구하는 직선의 방정식은

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

12 ③  $\sin y = \frac{\overline{AB}}{\overline{AC}} = \frac{\overline{AB}}{1} = \overline{AB}$

13  $\tan 48^\circ = 1.1106$ ,  $\cos 42^\circ = 0.7431$   
 $\therefore \tan 48^\circ - \cos 42^\circ = 0.3675$

14 ①  $\sin 30^\circ = \frac{1}{2}$

②  $\cos 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$

③  $\cos 0^\circ = 1$

④  $\sin 90^\circ = 1$

⑤  $\tan 60^\circ = \sqrt{3}$

따라서 삼각비의 값이 가장 큰 것은 ⑤  
이다.15 ⑤  $0^\circ \leq A \leq 90^\circ$ 일 때,  $\tan A$ 의 값 중  
가장 작은 값은 0이고, 가장 큰 값  
은 알 수 없다.

16  $\tan 46^\circ = \frac{\overline{AC}}{10} = 1.0355$   
 $\therefore \overline{AC} = 10.355$



17  $\sin A = \frac{\overline{BC}}{9} = \frac{\sqrt{5}}{3}$  이므로

$\overline{BC} = 3\sqrt{5}$  ... (i)

$\therefore \overline{AB} = \sqrt{9^2 - (3\sqrt{5})^2} = 6$  ... (ii)

$\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 6 \times 3\sqrt{5} = 9\sqrt{5}$  ... (iii)

| 채점 기준                          | 비율  |
|--------------------------------|-----|
| (i) $\overline{BC}$ 의 길이 구하기   | 40% |
| (ii) $\overline{AB}$ 의 길이 구하기  | 40% |
| (iii) $\triangle ABC$ 의 넓이 구하기 | 20% |

18  $\triangle ABC$ 에서

$\overline{BC} = \sqrt{12^2 + 5^2} = 13$  ... (i)

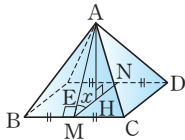
$\triangle ABC \sim \triangle DBE$  (AA 닮음) 이므로  $\angle BCA = \angle BED = x$  ... (ii)

$\therefore \sin x = \frac{\overline{AB}}{\overline{BC}} = \frac{12}{13}$  ... (iii)

| 채점 기준                           | 비율  |
|---------------------------------|-----|
| (i) $\overline{BC}$ 의 길이 구하기    | 30% |
| (ii) $\angle BED$ 와 크기가 같은 각 찾기 | 30% |
| (iii) $\sin x$ 의 값 구하기          | 40% |

19  $\overline{BM} = \frac{1}{2} \overline{BC} = \frac{1}{2} \times 6 = 3$  이므로

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



꼭짓점 A에서  $\overline{MN}$ 에 내린 수선의 발을 H라고 하면

$\overline{MH} = \frac{1}{2} \overline{MN} = \frac{1}{2} \times 6 = 3$

$\triangle AMH$ 에서

$\overline{AH} = \sqrt{(3\sqrt{3})^2 - 3^2} = 3\sqrt{2}$  ... (i)

$\therefore \sin x = \frac{\overline{AH}}{\overline{AM}} = \frac{3\sqrt{2}}{3\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{6}}{3}$  ... (ii)

$\cos x = \frac{\overline{MH}}{\overline{AM}} = \frac{3}{3\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$  ... (iii)

$\tan x = \frac{\overline{AH}}{\overline{MH}} = \frac{3\sqrt{2}}{3} = \sqrt{2}$  ... (iv)

| 채점 기준                  | 비율  |
|------------------------|-----|
| (i) 정사각뿔의 높이 구하기       | 40% |
| (ii) $\sin x$ 의 값 구하기  | 20% |
| (iii) $\cos x$ 의 값 구하기 | 20% |
| (iv) $\tan x$ 의 값 구하기  | 20% |

20  $\sin 60^\circ = \frac{\overline{AB}}{\overline{OA}} = \frac{\overline{AB}}{1} = \frac{\sqrt{3}}{2}$  이므로

$\overline{AB} = \frac{\sqrt{3}}{2}$  ... (i)

$\cos 60^\circ = \frac{\overline{OB}}{\overline{OA}} = \frac{\overline{OB}}{1} = \frac{1}{2}$  이므로

$\overline{OB} = \frac{1}{2}$

$\therefore \overline{BC} = \overline{OC} - \overline{OB}$

$= 1 - \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$  ... (ii)

$\tan 60^\circ = \frac{\overline{CD}}{\overline{OC}} = \frac{\overline{CD}}{1} = \sqrt{3}$  이므로

$\overline{CD} = \sqrt{3}$  ... (iii)

$\therefore \square ABCD$

$= \triangle OCD - \triangle OBA$

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

$= \frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{\sqrt{3}}{8} = \frac{3\sqrt{3}}{8}$  ... (iv)

| 채점 기준                          | 비율  |
|--------------------------------|-----|
| (i) $\overline{AB}$ 의 길이 구하기   | 20% |
| (ii) $\overline{BC}$ 의 길이 구하기  | 30% |
| (iii) $\overline{CD}$ 의 길이 구하기 | 20% |
| (iv) $\square ABCD$ 의 넓이 구하기   | 30% |

### 3~4강

p. 79~81

1 ① 2 ⑤ 3 ④ 4 8.5 m

5  $\frac{80\sqrt{3}}{3}$  m 6 ③ 7 ④

8  $\frac{100\sqrt{6}}{3}$  m 9  $50(\sqrt{3}+1)$  m

10 ① 11  $35\sqrt{2}$  cm<sup>2</sup>

12  $\frac{7\sqrt{3}}{2}$  cm<sup>2</sup> 13 ② 14 60°

15 ③

16  $2\sqrt{37}$  cm, 과정은 풀이 참조

17  $5(\sqrt{3}-1)$ , 과정은 풀이 참조

18  $18+12\sqrt{2}$ , 과정은 풀이 참조

19  $3\sqrt{3}$  cm<sup>2</sup>, 과정은 풀이 참조

1  $\angle A = 180^\circ - (50^\circ + 90^\circ) = 40^\circ$   
이므로  $\overline{BC} = 10 \sin 40^\circ$

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

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

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

$\therefore x + y = 7.98$

3  $\overline{AO} = 9 \tan 60^\circ = 9\sqrt{3}$  (cm)

$\therefore$  (원뿔의 부피)

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

$= 243\sqrt{3}\pi$  (cm<sup>3</sup>)

4  $\overline{BC} = 10 \tan 35^\circ = 10 \times 0.7 = 7$  (m)

$\therefore$  (나무의 높이)  $= 1.5 + \overline{BC}$

$= 1.5 + 7 = 8.5$  (m)

5  $\triangle EDC$ 에서

$\overline{CE} = 20 \tan 30^\circ$

$= \frac{20\sqrt{3}}{3}$  (m)

$\triangle DBC$ 에서

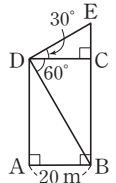
$\overline{BC} = 20 \tan 60^\circ$

$= 20\sqrt{3}$  (m)

따라서 (나) 건물의 높이는

$\overline{BE} = \overline{BC} + \overline{CE}$

$= 20\sqrt{3} + \frac{20\sqrt{3}}{3} = \frac{80\sqrt{3}}{3}$  (m)



6  $\triangle ABC$ 에서

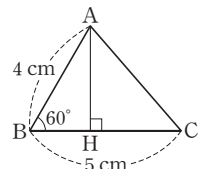
$\overline{AC} = 200 \cos 30^\circ = 100\sqrt{3}$  (m)

$\triangle ACD$ 에서

$\overline{CD} = 100\sqrt{3} \tan 45^\circ = 100\sqrt{3}$  (m)

따라서 풍선의 높이는  $100\sqrt{3}$  m이다.

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



$\triangle ABH$ 에서

$\overline{AH} = 4 \sin 60^\circ = 2\sqrt{3}$  (cm),

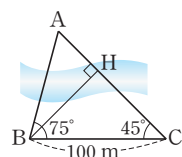
$\overline{BH} = 4 \cos 60^\circ = 2$  (cm)

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

따라서  $\triangle AHC$ 에서

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

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



$\triangle BCH$ 에서

$\overline{BH} = 100 \sin 45^\circ = 50\sqrt{2}$  (m)

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

$$\overline{AB} = \frac{50\sqrt{2}}{\sin 60^\circ} = \frac{100\sqrt{6}}{3}(\text{m})$$

9  $\overline{AD} = h$  m라고 하면

△ABD에서  
 $\overline{BD} = \frac{h}{\tan 30^\circ} = \sqrt{3}h(\text{m})$

△ACD에서  
 $\overline{CD} = \frac{h}{\tan 45^\circ} = h(\text{m})$

이때  $\overline{BC} = \overline{BD} - \overline{CD}$ 에서

$$100 = \sqrt{3}h - h, (\sqrt{3} - 1)h = 100$$

$$\therefore h = \frac{100}{\sqrt{3} - 1} = 50(\sqrt{3} + 1)$$

$$\therefore \overline{AD} = 50(\sqrt{3} + 1) \text{ m}$$

10  $\triangle ABC = \frac{1}{2} \times \overline{AB} \times 20 \times \sin 60^\circ$   
 $= 60\sqrt{3}$

이므로  $5\sqrt{3} \overline{AB} = 60\sqrt{3}$

$$\therefore \overline{AB} = 12(\text{cm})$$

11  $\square ABED = \triangle ABE + \triangle AED$   
 $= \triangle ABE + \triangle AEC$   
 $= \triangle ABC$   
 $= \frac{1}{2} \times 10 \times 14 \times \sin 45^\circ$   
 $= 35\sqrt{2}(\text{cm}^2)$

12  $\overline{BD}$ 를 그으면

$$\begin{aligned} \square ABCD &= \triangle ABD + \triangle BCD \\ &= \frac{1}{2} \times \sqrt{3} \times 2 \times \sin(180^\circ - 150^\circ) \\ &\quad + \frac{1}{2} \times 4 \times 3 \times \sin 60^\circ \\ &= \frac{\sqrt{3}}{2} + 3\sqrt{3} = \frac{7\sqrt{3}}{2}(\text{cm}^2) \end{aligned}$$

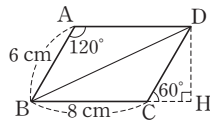
13 원 O의 반지름의 길이를  $r$  cm라고 하면 정육각형의 넓이는 두 변의 길이가  $r$  cm이고 그 끼인각의 크기가  $60^\circ$ 인 이 등변삼각형 6개의 넓이의 합과 같으므로  
 $6 \times \left( \frac{1}{2} \times r \times r \times \sin 60^\circ \right) = 54\sqrt{3}$   
 $\frac{3\sqrt{3}}{2} r^2 = 54\sqrt{3}, r^2 = 36$   
 이때  $r > 0$ 이므로  $r = 6$   
 따라서 원 O의 반지름의 길이는 6 cm이다.

14  $6 \times 4 \times \sin B = 12\sqrt{3}$ 이므로  
 $\sin B = \frac{\sqrt{3}}{2}$

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

15  $\square ABCD$ 에서 두 대각선 AC, BD가 이루는 예각의 크기는  
 $180^\circ - (70^\circ + 50^\circ) = 60^\circ$   
 $\therefore \square ABCD = \frac{1}{2} \times 8 \times 7 \times \sin 60^\circ$   
 $= 14\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

16 다음 그림과 같이 꼭짓점 D에서  $\overline{BC}$ 의 연장선 위에 내린 수선의 발을 H라고 하면



△DCH에서  
 $\overline{DH} = 6 \sin 60^\circ = 3\sqrt{3}(\text{cm}) \quad \dots (i)$   
 $\overline{CH} = 6 \cos 60^\circ = 3(\text{cm}) \quad \dots (ii)$

△DBH에서  
 $\overline{BH} = \overline{BC} + \overline{CH} = 8 + 3 = 11(\text{cm})$   
 이므로  
 $\overline{BD} = \sqrt{11^2 + (3\sqrt{3})^2} = 2\sqrt{37}(\text{cm}) \quad \dots (iii)$

| 채점 기준            | 비율   |
|------------------|------|
| (i) DH의 길이 구하기   | 30 % |
| (ii) CH의 길이 구하기  | 30 % |
| (iii) BD의 길이 구하기 | 40 % |

17 △ABH에서  
 $\overline{BH} = \frac{\overline{AH}}{\tan 30^\circ} = \sqrt{3} \overline{AH} \quad \dots (i)$   
 △AHC에서  
 $\overline{CH} = \frac{\overline{AH}}{\tan 45^\circ} = \overline{AH} \quad \dots (ii)$   
 이때  $\overline{BC} = \overline{BH} + \overline{CH}$ 이므로  
 $10 = \sqrt{3} \overline{AH} + \overline{AH}$   
 $(\sqrt{3} + 1) \overline{AH} = 10$   
 $\therefore \overline{AH} = \frac{10}{\sqrt{3} + 1} = 5(\sqrt{3} - 1) \quad \dots (iii)$

| 채점 기준                      | 비율   |
|----------------------------|------|
| (i) BH의 길이를 AH를 이용하여 나타내기  | 30 % |
| (ii) CH의 길이를 AH를 이용하여 나타내기 | 30 % |
| (iii) AH의 길이 구하기           | 40 % |

18 △ABD에서  
 $\overline{AD} = \frac{6}{\tan 45^\circ} = 6$ 이므로  
 $\overline{BD} = \sqrt{6^2 + 6^2} = 6\sqrt{2} \quad \dots (i)$   
 $\therefore \square ABCD$

$$\begin{aligned} &= \triangle ABD + \triangle BCD \\ &= \frac{1}{2} \times 6 \times 6 \\ &\quad + \frac{1}{2} \times 6\sqrt{2} \times 8 \times \sin 30^\circ \\ &= 18 + 12\sqrt{2} \quad \dots (ii) \end{aligned}$$

| 채점 기준              | 비율   |
|--------------------|------|
| (i) BD의 길이 구하기     | 50 % |
| (ii) □ABCD의 넓이 구하기 | 50 % |

19  $\square ABCD = 6 \times 4 \times \sin 60^\circ$   
 $= 12\sqrt{3}(\text{cm}^2) \quad \dots (i)$   
 $\therefore \triangle ABO = \frac{1}{4} \square ABCD$   
 $= \frac{1}{4} \times 12\sqrt{3}$   
 $= 3\sqrt{3}(\text{cm}^2) \quad \dots (ii)$

| 채점 기준             | 비율   |
|-------------------|------|
| (i) □ABCD의 넓이 구하기 | 50 % |
| (ii) △ABO의 넓이 구하기 | 50 % |

5~6강 p. 82~84

|                                     |      |        |
|-------------------------------------|------|--------|
| 1 ⑤                                 | 2 ③  | 3 ②    |
| 4 $\frac{13}{2}$ cm                 | 5 ②  | 6 8 cm |
| 7 ③                                 | 8 ③  | 9 ④    |
| 10 ③                                |      |        |
| 11 $8 + 4\sqrt{21}$                 | 12 ③ |        |
| 13 5 cm                             | 14 ③ | 15 6   |
| 16 16                               |      |        |
| 17 12 cm, 과정은 풀이 참조                 |      |        |
| 18 $\frac{22}{3} \pi$ cm, 과정은 풀이 참조 |      |        |
| 19 78 cm <sup>2</sup> , 과정은 풀이 참조   |      |        |
| 20 34, 과정은 풀이 참조                    |      |        |

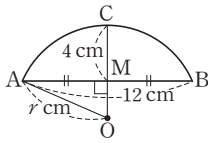
1 ⑤ 원 밖의 한 점에서 그 원에 그을 수 있는 접선은 2개이다.

2  $\overline{OA}$ 를 그으면 △OAM에서  
 $\overline{AM} = \frac{1}{2} \overline{AB} = \frac{1}{2} \times 8 = 4(\text{cm})$   
 이므로  $\overline{OA} = \sqrt{4^2 + 3^2} = 5(\text{cm})$   
 $\therefore (\text{원 O의 넓이}) = \pi \times 5^2$   
 $= 25\pi(\text{cm}^2)$

3 △BMC에서  $\overline{BM} = \sqrt{15^2 - 9^2} = 12$   
 △AOM에서  $\overline{AM} = \overline{BM} = 12$ ,  
 $\overline{OM} = x - 9$ 이므로  
 $12^2 + (x - 9)^2 = x^2, 18x = 225$   
 $\therefore x = \frac{25}{2}$

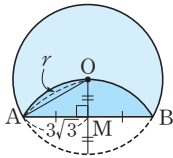


- 4 현의 수직이등분선은 그 원의 중심을 지나므로 원의 중심을 O라고 하면  $\overline{CM}$ 의 연장선은 원의 중심 O를 지난다.



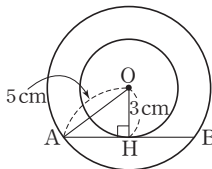
원 O의 반지름의 길이를  $r$  cm라고 하면  
 $\overline{OA} = r$  cm,  $\overline{OM} = (r - 4)$  cm,  
 $\overline{AM} = \frac{1}{2}\overline{AB} = \frac{1}{2} \times 12 = 6$  (cm)  
 이므로  $\triangle AOM$ 에서  
 $6^2 + (r - 4)^2 = r^2$ ,  $8r = 52$   
 $\therefore r = \frac{13}{2}$   
 따라서 원의 반지름의 길이는  $\frac{13}{2}$  cm이다.

- 5 다음 그림과 같이 점 O에서  $\overline{AB}$ 에 내린 수선의 발을 M, 원 O의 반지름의 길이를  $r$ 라고 하면



$\overline{OA} = r$ ,  $\overline{OM} = \frac{1}{2}r$ ,  
 $\overline{AM} = \frac{1}{2}\overline{AB} = \frac{1}{2} \times 6\sqrt{3} = 3\sqrt{3}$   
 이므로  $\triangle OAM$ 에서  
 $(3\sqrt{3})^2 + \left(\frac{1}{2}r\right)^2 = r^2$ ,  $r^2 = 36$   
 이때  $r > 0$ 이므로  $r = 6$   
 따라서 원 O의 반지름 길이는 6이다.

- 6 다음 그림과 같이 점 O에서  $\overline{AB}$ 에 내린 수선의 발을 H라고 하면



$\overline{OA} = 5$  cm,  $\overline{OH} = 3$  cm이므로  
 $\triangle OAH$ 에서  $\overline{AH} = \sqrt{5^2 - 3^2} = 4$  (cm)  
 $\therefore \overline{AB} = 2\overline{AH} = 2 \times 4 = 8$  (cm)

- 7  $\overline{OM} = \overline{ON}$ 이므로  $\overline{CD} = \overline{AB} = 6$   
 $\triangle OCN$ 에서  
 $\overline{CN} = \frac{1}{2}\overline{CD} = \frac{1}{2} \times 6 = 3$ 이므로  
 $x = \sqrt{3^2 + 3^2} = 3\sqrt{2}$

- 8  $\overline{OM} = \overline{ON}$ 이므로  $\triangle ABC$ 는  
 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 인 이등변삼각형이다.  
 $\therefore \angle B = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 40^\circ) = 70^\circ$   
 따라서  $\square MBHO$ 에서  
 $\angle MOH = 360^\circ - (90^\circ + 70^\circ + 90^\circ)$   
 $= 110^\circ$

- 9  $\overline{AP} = \frac{1}{2}\overline{AB} = \frac{1}{2} \times 8\sqrt{3} = 4\sqrt{3}$   
 $\overline{OA}$ 를 그으면  
 $\angle OAP = \frac{1}{2}\angle A = \frac{1}{2} \times 60^\circ = 30^\circ$   
 이므로  $\triangle APO$ 에서  
 $\overline{OA} = \frac{4\sqrt{3}}{\cos 30^\circ} = 8$   
 따라서 원 O의 반지름의 길이는 8이다.

- 10  $\angle AOP = \frac{1}{2}\angle AOB$   
 $= \frac{1}{2} \times 120^\circ = 60^\circ$ ,  
 $\angle OAP = 90^\circ$ 이므로  $\triangle APO$ 에서  
 $\overline{PO} = \frac{5}{\cos 60^\circ} = 10$  (cm)

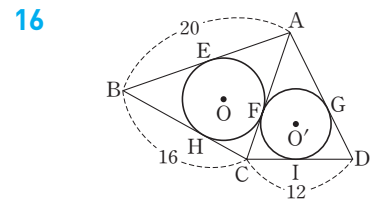
- 11  $\overline{OA} = \overline{OB} = 4$ ,  $\overline{PO} = 6 + 4 = 10$ 이고  
 $\angle PAO = 90^\circ$ 이므로  $\triangle APO$ 에서  
 $\overline{PA} = \sqrt{10^2 - 4^2} = 2\sqrt{21}$   
 $\therefore (\square APBO \text{의 둘레의 길이})$   
 $= \overline{OA} + \overline{OB} + \overline{PA} + \overline{PB}$   
 $= 2(\overline{OA} + \overline{PA})$   
 $= 2 \times (4 + 2\sqrt{21})$   
 $= 8 + 4\sqrt{21}$

- 12 ( $\triangle ABC$ 의 둘레의 길이)  
 $= \overline{AB} + \overline{BC} + \overline{CA}$   
 $= \overline{AB} + (\overline{BF} + \overline{CF}) + \overline{CA}$   
 $= \overline{AB} + (\overline{BD} + \overline{CE}) + \overline{CA}$   
 $= \overline{AD} + \overline{AE}$   
 $= 2\overline{AD}$   
 이므로  $6 + 5 + 7 = 2\overline{AD}$   
 $18 = 2\overline{AD} \quad \therefore \overline{AD} = 9$

- 13  $\overline{BE} = \overline{BD} = 4$  cm,  
 $\overline{CF} = \overline{CE} = 6$  cm,  
 $\overline{AD} = \overline{AF}$ 이므로  
 $\overline{AB} + \overline{BC} + \overline{CA}$   
 $= 2(\overline{BD} + \overline{CE} + \overline{AF})$   
 $= 2(4 + 6 + \overline{AF})$   
 $= 20 + 2\overline{AF} = 30$   
 에서  $2\overline{AF} = 10$   
 $\therefore \overline{AF} = 5$  (cm)

- 14  $\overline{AC} = x$  cm라고 하면  
 $\overline{CF} = \overline{CE} = 2$  cm,  
 $\overline{BD} = \overline{BE} = 6$  cm이므로  
 $\overline{AD} = \overline{AF} = (x - 2)$  cm,  
 $\overline{AB} = (x - 2) + 6 = x + 4$  (cm)  
 따라서  $\triangle ABC$ 에서  
 $8^2 + x^2 = (x + 4)^2$   
 $8x = 48 \quad \therefore x = 6$   
 $\therefore \overline{AC} = 6$  cm

- 15  $\triangle DEC$ 에서  $\overline{CE} = \sqrt{5^2 - 4^2} = 3$   
 $\overline{AD} = x$ 라고 하면  $\overline{BE} = x - 3$ 이므로  
 $\square ABED$ 에서  
 $x + (x - 3) = 4 + 5$ ,  $2x = 12$   
 $\therefore x = 6 \quad \therefore \overline{AD} = 6$



$\overline{BE} = \overline{BH} = x$ 라고 하면  
 $\overline{AG} = \overline{AF} = \overline{AE} = 20 - x$ ,  
 $\overline{CI} = \overline{CF} = \overline{CH} = 16 - x$ ,  
 $\overline{DG} = \overline{DI} = 12 - (16 - x) = x - 4$   
 $\therefore \overline{AD} = \overline{AG} + \overline{DG}$   
 $= (20 - x) + (x - 4) = 16$

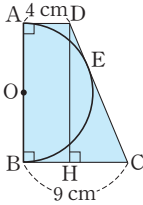
- 17  $\overline{OD} = \frac{1}{2}\overline{CD} = \frac{1}{2} \times 20 = 10$  (cm)  
 이므로  
 $\overline{OM} = \overline{OD} - \overline{DM}$   
 $= 10 - 2 = 8$  (cm) ... (i)  
 $\overline{OA}$ 를 그으면  $\overline{OA} = \overline{OD} = 10$  cm  
 이므로  $\triangle AOM$ 에서  
 $\overline{AM} = \sqrt{10^2 - 8^2} = 6$  (cm) ... (ii)  
 $\therefore \overline{AB} = 2\overline{AM} = 2 \times 6 = 12$  (cm) ... (iii)

| 채점 기준                          | 비율   |
|--------------------------------|------|
| (i) $\overline{OM}$ 의 길이 구하기   | 30 % |
| (ii) $\overline{AM}$ 의 길이 구하기  | 40 % |
| (iii) $\overline{AB}$ 의 길이 구하기 | 30 % |

- 18  $\angle OTP = \angle OT'P = 90^\circ$ 이므로  
 $\angle TOT' = 180^\circ - 70^\circ$   
 $= 110^\circ$  ... (i)  
 $\therefore \widehat{TT'} = 2\pi \times 12 \times \frac{110}{360}$   
 $= \frac{22}{3}\pi$  (cm) ... (ii)

| 채점 기준                          | 비율   |
|--------------------------------|------|
| (i) $\angle TOT'$ 의 크기 구하기     | 50 % |
| (ii) $\overline{TT'}$ 의 길이 구하기 | 50 % |

19  $\overline{CD} = \overline{CE} + \overline{DE} = \overline{BC} + \overline{AD}$   
 $= 9 + 4 = 13(\text{cm}) \quad \dots (i)$



꼭짓점 D에서  $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 H라고 하면

$\overline{CH} = \overline{BC} - \overline{BH}$   
 $= 9 - 4 = 5(\text{cm}) \quad \dots (ii)$

$\triangle DHC$ 에서  
 $\overline{DH} = \sqrt{13^2 - 5^2} = 12(\text{cm}) \quad \dots (iii)$

$\therefore \square ABCD = \frac{1}{2} \times (4 + 9) \times 12$   
 $= 78(\text{cm}^2) \quad \dots (iv)$

| 채점 기준                          | 비율   |
|--------------------------------|------|
| (i) $\overline{CD}$ 의 길이 구하기   | 30 % |
| (ii) $\overline{CH}$ 의 길이 구하기  | 20 % |
| (iii) $\overline{DH}$ 의 길이 구하기 | 30 % |
| (iv) $\square ABCD$ 의 넓이 구하기   | 20 % |

20  $\overline{AE} = \overline{AH} = 2,$   
 $\overline{BE} = \overline{BF} = 6 \quad \dots (i)$   
 $\therefore (\square ABCD \text{의 둘레의 길이})$   
 $= \overline{AB} + \overline{BC} + \overline{CD} + \overline{DA}$   
 $= 2(\overline{AB} + \overline{CD})$   
 $= 2 \times (8 + 9)$   
 $= 34 \quad \dots (ii)$

| 채점 기준                                          | 비율   |
|------------------------------------------------|------|
| (i) $\overline{AE}, \overline{BE}$ 의 길이 각각 구하기 | 50 % |
| (ii) $\square ABCD$ 의 둘레의 길이 구하기               | 50 % |

7강

p. 85~86

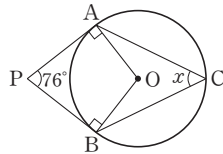
- 1 ②    2 ④    3 ⑤    4 ②  
 5 ③    6 ②    7 59°    8 12°  
 9 ④    10 4    11 ①    12 ②  
 13  $16\pi$ , 과정은 풀이 참조  
 14  $100^\circ$ , 과정은 풀이 참조

1  $\angle x = \frac{1}{2} \angle AOB = \frac{1}{2} \times 130^\circ = 65^\circ$

2  $\angle ABC = \frac{1}{2} \times (360^\circ - 108^\circ) = 126^\circ$   
 $\therefore \angle x = 360^\circ - (64^\circ + 108^\circ + 126^\circ)$   
 $= 62^\circ$

3  $\angle AOB = 2 \angle APB = 2 \times 60^\circ$   
 $= 120^\circ$   
 $\therefore \triangle OAB$   
 $= \frac{1}{2} \times 12 \times 12 \times \sin(180^\circ - 120^\circ)$   
 $= 36\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

4 다음 그림과 같이  $\overline{OA}, \overline{OB}$ 를 그으면



$\angle OAP = \angle OBP = 90^\circ$ 이므로  
 $\angle AOB = 180^\circ - 76^\circ = 104^\circ$   
 $\therefore \angle x = \frac{1}{2} \angle AOB$   
 $= \frac{1}{2} \times 104^\circ = 52^\circ$

5  $\angle CAD = \angle CBD = 25^\circ$   
 $\triangle CAE$ 에서  $\angle x = 70^\circ - 25^\circ = 45^\circ$

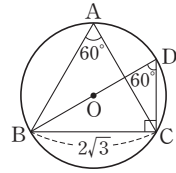
6  $\overline{BQ}$ 를 그으면  
 $\angle BQC = \frac{1}{2} \angle BOC$   
 $= \frac{1}{2} \times 70^\circ = 35^\circ$   
 $\angle AQB = 60^\circ - 35^\circ = 25^\circ$   
 $\therefore \angle x = \angle AQB = 25^\circ$

7  $\overline{AQ}$ 를 그으면  
 $\angle AQB = 90^\circ$ 이고  
 $\angle AQC = \angle APC = 31^\circ$ 이므로  
 $\angle CQB = 90^\circ - 31^\circ = 59^\circ$

8  $\angle DBC = \angle DAC = \angle x$ 이고  
 $\angle ABC = 90^\circ$ 이므로  
 $\angle x = 90^\circ - 56^\circ = 34^\circ$   
 $\triangle EBC$ 에서  $34^\circ + \angle y = 80^\circ$   
 $\therefore \angle y = 46^\circ$   
 $\therefore \angle y - \angle x = 12^\circ$

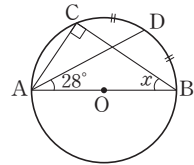
9  $\overline{AE}$ 를 그으면  $\angle AEB = 90^\circ$   
 $\angle DAE = \frac{1}{2} \angle DOE$   
 $= \frac{1}{2} \times 52^\circ = 26^\circ$   
 따라서  $\triangle CAE$ 에서  
 $\angle C = 180^\circ - (90^\circ + 26^\circ) = 64^\circ$

10 다음 그림과 같이 점 B를 지나는 지름이 원 O와 만나는 점을 D라 하고  $\overline{CD}$ 를 그으면



$\angle BDC = \angle BAC = 60^\circ,$   
 $\angle BCD = 90^\circ$ 이므로  $\triangle BCD$ 에서  
 $\overline{BD} = \frac{2\sqrt{3}}{\sin 60^\circ} = 4$   
 따라서 원 O의 지름의 길이는 4이다.

11 다음 그림과 같이  $\overline{AC}$ 를 그으면



$\angle ACB = 90^\circ,$   
 $\angle CAD = \angle BAD = 28^\circ$ 이므로  
 $\triangle ABC$ 에서  
 $\angle x = 180^\circ - (90^\circ + 28^\circ + 28^\circ) = 34^\circ$

12  $\overline{AC}$ 를 그으면  
 $\angle ACB = 180^\circ \times \frac{1}{6} = 30^\circ,$   
 $\angle DAC = 180^\circ \times \frac{1}{4} = 45^\circ$   
 따라서  $\triangle APC$ 에서  
 $\angle P = 45^\circ - 30^\circ = 15^\circ$

13  $\triangle ABP$ 에서  
 $\angle BAP = \angle BPC - \angle ABP$   
 $= 65^\circ - 20^\circ = 45^\circ \quad \dots (i)$   
 원의 둘레의 길이를  $l$ 이라고 하면  
 $45^\circ : 180^\circ = 4\pi : l \quad \dots (ii)$   
 $\therefore l = 16\pi$   
 따라서 원의 둘레의 길이는  $16\pi$ 이다.  $\dots (iii)$

| 채점 기준                             | 비율   |
|-----------------------------------|------|
| (i) $\angle BAP$ 의 크기 구하기         | 30 % |
| (ii) 호의 길이와 원주각의 크기를 이용하여 비례식 세우기 | 30 % |
| (iii) 원의 둘레의 길이 구하기               | 40 % |

14 원주각의 크기는 호의 길이에 정비례하므로  
 $\widehat{AB} : \widehat{BC} : \widehat{CA} = 2 : 5 : 2$ 에서  
 $\angle ACB : \angle BAC : \angle ABC$   
 $= 2 : 5 : 2 \quad \dots (i)$



$$\therefore \angle BAC = 180^\circ \times \frac{5}{2+5+2} = 100^\circ \quad \dots (ii)$$

| 채점 기준                      | 비율  |
|----------------------------|-----|
| (i) 호에 대한 원주각의 크기의 비 구하기   | 50% |
| (ii) $\angle BAC$ 의 크기 구하기 | 50% |

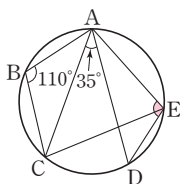
## 8강

p. 87~88

- 1 ④    2  $37^\circ$     3 ⑤    4  $192^\circ$   
 5  $105^\circ$     6 ②    7  $48^\circ$     8 ④  
 9 ①    10  $95^\circ$     11 ③  
 12  $27^\circ$ , 과정은 풀이 참조  
 13  $70^\circ$ , 과정은 풀이 참조

- 1 ①  $\angle BAC$   
 $= 180^\circ - (40^\circ + 60^\circ + 35^\circ) = 45^\circ$   
 이므로  $\angle BAC \neq \angle BDC$   
 ②  $\angle BAC \neq \angle BDC$   
 ③  $\angle ACB = 180^\circ - (70^\circ + 75^\circ) = 35^\circ$   
 이므로  $\angle ADB \neq \angle ACB$   
 ④  $\angle BDC = 110^\circ - 80^\circ = 30^\circ$ 이므로  
 $\angle BAC = \angle BDC$   
 ⑤  $\angle BAC = 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$ 이므로  
 $\angle BAC \neq \angle BDC$
- 2  $\angle BDC = \angle BAC = 43^\circ$ 이므로  
 $\triangle DBC$ 에서  
 $\angle x = 180^\circ - (43^\circ + 58^\circ + 42^\circ) = 37^\circ$
- 3  $\triangle ACD$ 에서  
 $\angle ADC = 180^\circ - (48^\circ + 50^\circ) = 82^\circ$   
 $\angle x + \angle ADC = 180^\circ$   
 $\therefore \angle x = 180^\circ - 82^\circ = 98^\circ$
- 4  $\angle D = 180^\circ \times \frac{1}{3} = 60^\circ$ 이므로  
 $\angle B = 180^\circ - 60^\circ = 120^\circ$   
 $\angle A = 180^\circ \times \frac{2}{5} = 72^\circ$   
 $\therefore \angle A + \angle B = 72^\circ + 120^\circ = 192^\circ$

- 5 다음 그림과 같이  $\overline{CE}$ 를 그으면



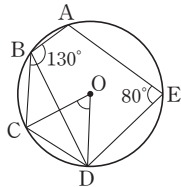
$$\begin{aligned} \angle CED &= \angle CAD = 35^\circ \\ \square ABCE \text{는 원에 내접하므로} \\ \angle AEC &= 180^\circ - 110^\circ = 70^\circ \\ \therefore \angle AED &= \angle AEC + \angle CED \\ &= 70^\circ + 35^\circ = 105^\circ \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 6 \quad \angle BAD &= \frac{1}{2} \angle BOD \\ &= \frac{1}{2} \times 126^\circ = 63^\circ \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \square ABCD \text{가 원에 내접하므로} \\ \angle x &= \angle BAD = 63^\circ \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 7 \quad \angle PAB &= \angle BCD = 60^\circ \text{이므로} \\ \triangle APB \text{에서} \\ \angle P &= 180^\circ - (72^\circ + 60^\circ) = 48^\circ \end{aligned}$$

- 8 다음 그림과 같이  $\overline{BD}$ 를 그으면



$$\begin{aligned} \square ABDE \text{가 원 O에 내접하므로} \\ \angle ABD &= 180^\circ - 80^\circ = 100^\circ \\ \text{따라서 } \angle CBD &= 130^\circ - 100^\circ = 30^\circ \\ \text{이므로} \\ \angle COD &= 2\angle CBD = 2 \times 30^\circ = 60^\circ \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 9 \quad \square ABCD \text{가 원에 내접하므로} \\ \angle BCQ &= \angle x \\ \triangle PAB \text{에서 } \angle CBQ &= 40^\circ + \angle x \\ \triangle CBQ \text{에서} \\ \angle x + (\angle x + 40^\circ) + 32^\circ &= 180^\circ \\ 2\angle x &= 104^\circ \quad \therefore \angle x = 52^\circ \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 10 \quad \square ABCD \text{가 원 O에 내접하므로} \\ \angle BCD &= 180^\circ - 85^\circ = 95^\circ \\ \square DCFE \text{가 원 O'에 내접하므로} \\ \angle E &= \angle BCD = 95^\circ \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 11 \quad ① \angle ADO + \angle AFO &= 180^\circ \text{이므로} \\ \square ADOF \text{는 원에 내접한다.} \\ ② \angle AFB &= \angle AEB = 90^\circ \text{이므로} \\ \square ABEF \text{는 원에 내접한다.} \\ ④ \angle BDC &= \angle BFC = 90^\circ \text{이므로} \\ \square DBCF \text{는 원에 내접한다.} \\ ⑤ \angle CEO + \angle CFO &= 180^\circ \text{이므로} \\ \square OECF \text{는 원에 내접한다.} \end{aligned}$$

- 12 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있으므로

$$\begin{aligned} \angle DBC &= \angle DAC = 62^\circ \quad \dots (i) \\ \text{따라서 } \triangle PBD \text{에서 } 35^\circ + \angle D &= 62^\circ \\ \therefore \angle D &= 27^\circ \quad \dots (ii) \end{aligned}$$

| 채점 기준                     | 비율  |
|---------------------------|-----|
| (i) $\angle DBC$ 의 크기 구하기 | 50% |
| (ii) $\angle D$ 의 크기 구하기  | 50% |

$$\begin{aligned} 13 \quad \triangle OBC \text{는 } \overline{OB} = \overline{OC} \text{인 이등변삼각형} \\ \text{이므로} \\ \angle OBC &= \angle OCB = 40^\circ \\ \angle BOC &= 180^\circ - (40^\circ + 40^\circ) = 100^\circ \quad \dots (i) \\ \therefore \angle BDC &= \frac{1}{2} \angle BOC \\ &= \frac{1}{2} \times 100^\circ = 50^\circ \quad \dots (ii) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \square ABCD \text{가 원 O에 내접하므로} \\ \angle x &= \angle ADC \\ &= 20^\circ + 50^\circ = 70^\circ \quad \dots (iii) \end{aligned}$$

| 채점 기준                      | 비율  |
|----------------------------|-----|
| (i) $\angle BOC$ 의 크기 구하기  | 30% |
| (ii) $\angle BDC$ 의 크기 구하기 | 30% |
| (iii) $\angle x$ 의 크기 구하기  | 40% |

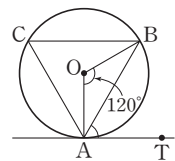
## 9강

p. 89~90

- 1 ①    2 ③    3 ②    4  $60^\circ$   
 5 ③    6  $38^\circ$     7 ②    8 ②  
 9  $\frac{9\sqrt{3}}{4}$     10  $63^\circ$     11  $50^\circ$   
 12  $\angle x = 75^\circ$ ,  $\angle y = 75^\circ$   
 13  $62^\circ$ , 과정은 풀이 참조  
 14  $40^\circ$ , 과정은 풀이 참조

$$\begin{aligned} 1 \quad \angle BAP &= \angle BPT = 70^\circ \text{이므로} \\ \triangle APB \text{에서} \\ \angle x &= 180^\circ - (70^\circ + 40^\circ) = 70^\circ \end{aligned}$$

- 2 다음 그림과 같이 원 O 위의 한 점을 C라 하고  $\overline{AC}$ ,  $\overline{BC}$ 를 그으면



$$\begin{aligned} \angle ACB &= \frac{1}{2} \angle AOB \\ &= \frac{1}{2} \times 120^\circ = 60^\circ \\ \therefore \angle BAT &= \angle ACB = 60^\circ \end{aligned}$$

| 다른 풀이 |

△OAB는  $\overline{OA}=\overline{OB}$ 인 이등변삼각형이므로

$$\angle OAB = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 120^\circ) = 30^\circ$$

$$\angle OAT = 90^\circ \text{이므로}$$

$$\angle BAT = 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$$

3  $\angle CBA = \angle CAT = 60^\circ$ 이므로

$$\begin{aligned} \triangle ABC &= \frac{1}{2} \times 4 \times 8 \times \sin 60^\circ \\ &= 8\sqrt{3} \text{ (cm}^2\text{)} \end{aligned}$$

4  $\widehat{AB} : \widehat{BC} : \widehat{CA} = 3 : 5 : 4$ 에서

$$\angle ACB : \angle CAB : \angle CBA$$

$$= 3 : 5 : 4$$

$$\therefore \angle CBA = 180^\circ \times \frac{4}{3+5+4} = 60^\circ$$

$$\therefore \angle CAT = \angle CBA = 60^\circ$$

5  $\angle BCD = \angle BDP = 70^\circ$ 이므로

△BDC에서

$$\angle BDC = 180^\circ - (50^\circ + 70^\circ) = 60^\circ$$

$$\angle BAC = \angle BDC = 60^\circ \text{이고}$$

$$\angle ABC = 90^\circ \text{이므로}$$

△BAC에서

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

6  $\overline{BT}$ 를 그으면

$$\angle BTP = \angle BAT = 39^\circ$$

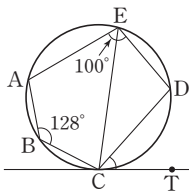
□ABTC는 원에 내접하므로

$$\angle ABT = 180^\circ - 103^\circ = 77^\circ$$

따라서 △BPT에서

$$\angle BPT = 77^\circ - 39^\circ = 38^\circ$$

7 다음 그림과 같이  $\overline{CE}$ 를 그으면



□ABCE가 원에 내접하므로

$$\angle AEC = 180^\circ - 128^\circ = 52^\circ$$

$$\therefore \angle DCT = \angle CED$$

$$= 100^\circ - 52^\circ = 48^\circ$$

8  $\overline{AC}$ 를 그으면  $\angle BAC = 90^\circ$ ,

$$\angle BCA = \angle BAT = 70^\circ \text{이므로}$$

△BCA에서

$$\angle CBA = 180^\circ - (70^\circ + 90^\circ) = 20^\circ$$

$$\triangle BPA \text{에서 } \angle x = 70^\circ - 20^\circ = 50^\circ$$

9  $\overline{BT}$ 를 그으면  $\angle ATB = 90^\circ$

$$\angle ATP = \angle ABT = \angle x \text{라고 하면}$$

△BPT에서

$$\angle x + 30^\circ + (\angle x + 90^\circ) = 180^\circ$$

$$2\angle x = 60^\circ \quad \therefore \angle x = 30^\circ$$

$$\triangle ATB \text{에서 } \overline{AT} = 6 \sin 30^\circ = 3$$

$$\triangle APT \text{에서 } \overline{AP} = \overline{AT} = 3$$

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

$$\therefore \triangle APT$$

$$= \frac{1}{2} \times 3 \times 3 \times \sin (180^\circ - 120^\circ)$$

$$= \frac{9\sqrt{3}}{4}$$

10  $\angle AQB = \angle BAP$

$$= \frac{1}{2} \times (180^\circ - 30^\circ) = 75^\circ$$

△AQB에서

$$\angle x + \angle BAQ = 180^\circ - 75^\circ = 105^\circ$$

$$\widehat{AQ} : \widehat{QB} = \angle x : \angle BAQ = 3 : 2$$

이므로

$$\angle x = \frac{3}{5} \times 105^\circ = 63^\circ$$

11  $\angle DEC = \angle EDC = \angle EFD = 54^\circ$

이므로 △EDC에서

$$\angle ECD = 180^\circ - (54^\circ + 54^\circ) = 72^\circ$$

따라서 △ABC에서

$$\angle ABC = 180^\circ - (58^\circ + 72^\circ) = 50^\circ$$

12  $\angle y = \angle BDT = 75^\circ$

$$\angle x = \angle y = 75^\circ$$

13 □ABCD가 원에 내접하므로

$$\angle BCD = 180^\circ - 96^\circ = 84^\circ \quad \dots (i)$$

$$\angle DCF = \angle DBC = 34^\circ \quad \dots (ii)$$

$$\text{따라서 } \angle BCE + 84^\circ + 34^\circ = 180^\circ \text{에서}$$

$$\angle BCE = 62^\circ \quad \dots (iii)$$

| 채점 기준                       | 비율   |
|-----------------------------|------|
| (i) $\angle BCD$ 의 크기 구하기   | 30 % |
| (ii) $\angle DCF$ 의 크기 구하기  | 30 % |
| (iii) $\angle BCE$ 의 크기 구하기 | 40 % |

14  $\angle ATP = \angle ACT = 80^\circ$

$$\angle BTQ = \angle ATP = 80^\circ \text{(맞꼭지각)}$$

$$\therefore \angle BDT = \angle BTQ = 80^\circ \quad \dots (i)$$

따라서 △DTB에서

$$\angle x = 180^\circ - (60^\circ + 80^\circ) = 40^\circ \quad \dots (ii)$$

| 채점 기준                     | 비율   |
|---------------------------|------|
| (i) $\angle BDT$ 의 크기 구하기 | 50 % |
| (ii) $\angle x$ 의 크기 구하기  | 50 % |

10~11강

p. 91~93

1 ①      2 ④      3 ③      4 ②

5 ④      6 7      7 ④      8 ④

9 ⑤      10 32.4      11 ③      12 ⑤

13 ③      14 ①

15 3, 과정은 풀이 참조

16 2개, 과정은 풀이 참조

17 평균: 3, 표준편차:  $\sqrt{11}$ ,

과정은 풀이 참조

18 A반, 과정은 풀이 참조

1  $\frac{a+b+c+d}{4} = 10$   
 $\therefore a+b+c+d = 40$   
 $\therefore$  (구하는 평균)  
 $= \frac{4+a+b+c+d+16}{6}$   
 $= \frac{4+40+16}{6} = \frac{60}{6} = 10$

2 정인이네 반 여학생의 수를  $x$ 명이라고 하면

(남학생 10명의 몸무게의 총합)

$$= 10 \times 62 = 620 \text{ (kg)}$$

(여학생  $x$ 명의 몸무게의 총합)

$$= 50x \text{ kg}$$

반 전체의 몸무게의 평균이 55 kg이므로

$$\frac{620+50x}{10+x} = 55, \quad 5x = 70$$

$$\therefore x = 14$$

따라서 정인이네 반 여학생의 수는 14 명이다.

3 자료의 값의 총합은

$$\begin{aligned} &16 + 18 + 20 + 21 + 22 + 25 + 27 \\ &\quad + 34 + 34 + 43 \\ &= 260 \end{aligned}$$

$$(\text{평균}) = \frac{260}{10} = 26 \text{ (m)}$$

$$\therefore a = 26$$

$$(\text{중앙값}) = \frac{22+25}{2} = 23.5 \text{ (m)}$$

$$\therefore b = 23.5$$

$$(\text{최빈값}) = 34 \text{ m} \quad \therefore c = 34$$

따라서  $b < a < c$ 이다.

4  $x$ 의 값에 관계없이 최빈값은 8시간이다.

즉, 평균이 8시간이므로

$$\frac{8+7+9+6+8+8+x}{7} = 8$$

$$46+x=56 \quad \therefore x=10$$



- 5 1, 3, 6,  $a$ ,  $b$ 의 중앙값이 5이므로  
 $a=5$  또는  $b=5$   
 (i)  $a=5$ 일 때, 2, 8, 5,  $b$ , 10의 최빈  
 값이 8이므로  $b=8$   
 (ii)  $b=5$ 일 때, 2, 8,  $a$ , 5, 10의 최빈  
 값이 8이므로  $a=8$   
 $\therefore a+b=13$

- 6 중앙값이 7편이므로  $x$ 의 값은 7보다 작  
 거나 같아야 한다.  
 따라서  $x$ 의 값이 될 수 있는 가장 작은  
 값은 0이고 가장 큰 값은 7이므로 구하  
 는 합은  $0+7=7$ 이다.

- 7 ㄱ. 평균은 산포도가 아니다.  
 ㄴ. 표준편차가 작을수록 자료는 고르  
 게 분포되어 있다.

- 8 ②  $x+(-7)+10+4+(-1)=0$   
 $\therefore x=-6$   
 ③ 편차가 가장 작은 학생 B의 몸무게  
 가 가장 적게 나간다.  
 ④  $4=(\text{학생 D의 몸무게})-56$ 이므로  
 (학생 D의 몸무게) $=60(\text{kg})$   
 ⑤ 평균보다 몸무게가 많이 나가는 학생  
 은 편차가 양수인 C, D의 2명이다.  
 따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

- 9 주어진 자료들의 평균은 모두 11이므로  
 편차를 각각 구하면  
 ① -9, -7, -3, 4, 15  
 ② -6, -4, -1, 3, 8  
 ③ -4, -2, 0, 2, 4  
 ④ -3, -3, 1, 1, 4  
 ⑤ -1, 0, 0, 0, 1  
 따라서 가장 고르게 분포되어 있는 것  
 은 평균 11로부터 흩어져 있는 정도가  
 가장 작은 ⑤이다.

- 10  $-2+(-3)+x+7+6=0$ 이므로  
 $x=-8$   
 $\therefore$  (분산)  

$$= \frac{(-2)^2+(-3)^2+(-8)^2+7^2+6^2}{5}$$

$$= \frac{162}{5}=32.4$$

- 11 자료의 값의 총합은  
 $5 \times 3 + 6 \times 4 + 7 \times 5 + 8 \times 3 + 9 \times 2$   
 $+ 10 \times 1$   
 $= 126$

이므로 (평균) $=\frac{126}{18}=7(\text{점})$   
 이때  $\{(\text{편차})^2 \times (\text{도수})\}$ 의 총합은  
 $(-2)^2 \times 3 + (-1)^2 \times 4 + 0^2 \times 5$   
 $+ 1^2 \times 3 + 2^2 \times 2 + 3^2 \times 1$   
 $= 36$   
 $\therefore$  (분산) $=\frac{36}{18}=2$   
 $\therefore$  (표준편차) $=\sqrt{2}(\text{점})$

- 12 ① (평균)  

$$= \frac{9+10+9+8+10+10+7+8+9+10}{10}$$

$$= \frac{90}{10}=9$$
 ② (편차) $^2$ 의 합은  
 $0^2+1^2+0^2+(-1)^2+1^2+1^2$   
 $+(-2)^2+(-1)^2+0^2+1^2$   
 $= 10$   
 $\therefore$  (분산) $=\frac{10}{10}=1$   
 ③ (표준편차) $=1$   
 ④ 편차의 합은 항상 0이다.  
 ⑤ ②에서 편차의 제곱의 합은 10이다.  
 따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

- 13 A반과 B반의 턱걸이 횟수를 표로 나  
 타내면 다음과 같다.

| 횟수(회) | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 합계 |
|-------|---|---|---|---|---|----|
| A반(명) | 2 | 6 | 5 | 4 | 3 | 20 |
| B반(명) | 3 | 6 | 4 | 2 | 1 | 16 |

ㄱ. B반의 턱걸이 횟수의 최빈값은 4  
 회이다.

ㄴ. A반의 턱걸이 횟수의 평균은  

$$\frac{3 \times 2 + 4 \times 6 + 5 \times 5 + 6 \times 4 + 7 \times 3}{20}$$

$$= \frac{100}{20}=5(\text{회})$$

B반의 턱걸이 횟수의 평균은

$$\frac{3 \times 3 + 4 \times 6 + 5 \times 4 + 6 \times 2 + 7 \times 1}{16}$$

$$= \frac{72}{16}=4.5(\text{회})$$

ㄷ. A반의 턱걸이 횟수의 평균이 5회  
 이므로  $\{(\text{편차})^2 \times (\text{도수})\}$ 의 합은  
 $(-2)^2 \times 2 + (-1)^2 \times 6 + 0^2 \times 5$   
 $+ 1^2 \times 4 + 2^2 \times 3$   
 $= 30$

$$(\text{분산}) = \frac{30}{20}=1.5$$

$$\therefore (\text{표준편차}) = \sqrt{1.5}(\text{회})$$

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ이다.

- 14 ① A반의 표준편차가 작으므로 점수  
 의 분포는 A반이 더 고르다고 할  
 수 있다.  
 ② A반의 점수의 분산이 B반의 점수  
 의 분산보다 작다.  
 ③ A, B 두 반의 학생 수는 알 수 없다.  
 ④ 학생 수를 알 수 없으므로 점수의  
 총합도 알 수 없다.  
 ⑤ 점수가 가장 높은 학생이 어느 반에  
 있는지 알 수 없다.  
 따라서 옳은 것은 ①이다.

- 15 (평균)  

$$= \frac{-2+3+a+(-1)+b+5+(-4)}{7}$$

$$= \frac{a+b+1}{7}=2$$
 이므로  $a+b+1=14$   
 $\therefore a+b=13 \quad \dots(i)$   
 이 식과  $a-b=-3$ 을 연립하여 풀면  
 $a=5, b=8 \quad \dots(ii)$   
 변량을 작은 값에서부터 크기순으로 나  
 열하면 -4, -2, -1, 3, 5, 5, 8  
 따라서 중앙값은 3이다.  $\dots(iii)$

| 채점 기준                  | 비율   |
|------------------------|------|
| (i) $a, b$ 에 대한 식 세우기  | 30 % |
| (ii) $a, b$ 의 값 각각 구하기 | 30 % |
| (iii) 중앙값 구하기          | 40 % |

- 16 토요일에 올라온 글의 수의 편차를  $x$ 개  
 라고 하면 편차의 합은 0이므로  
 $-9+(-4)+2+6+6+x+10$   
 $= 0$   
 $11+x=0 \quad \therefore x=-11 \quad \dots(i)$   
 $-11=(\text{토요일에 올라온 글의 수})-13$   
 $\therefore (\text{토요일에 올라온 글의 수})$   
 $= 13-11=2(\text{개}) \quad \dots(ii)$

| 채점 기준                  | 비율   |
|------------------------|------|
| (i) $x$ 의 값 구하기        | 50 % |
| (ii) 토요일에 올라온 글의 수 구하기 | 50 % |

- 17  $a, b, c, 2, 4$ 에서  
 (평균) $=\frac{a+b+c+2+4}{5}=3$   
 이므로  $a+b+c=9$   
 (분산)  

$$= \frac{(a-3)^2+(b-3)^2+(c-3)^2+(-1)^2+1^2}{5}$$

$$= (\sqrt{7})^2$$
이므로  
 $(a-3)^2+(b-3)^2+(c-3)^2=33 \quad \dots(i)$

$a, b, c$ 에서

$$(\text{평균}) = \frac{a+b+c}{3} = \frac{9}{3} = 3 \quad \dots (\text{ii})$$

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

$$= \frac{33}{3} = 11 \quad \dots (\text{iii})$$

$$\therefore (\text{표준편차}) = \sqrt{11} \quad \dots (\text{iv})$$

| 채점 기준                     | 비율  |
|---------------------------|-----|
| (i) $a, b, c$ 에 대한 식 세우기  | 30% |
| (ii) $a, b, c$ 의 평균 구하기   | 20% |
| (iii) $a, b, c$ 의 분산 구하기  | 20% |
| (iv) $a, b, c$ 의 표준편차 구하기 | 30% |

### 18 (A 반의 평균)

$$= \frac{1 \times 2 + 2 \times 4 + 3 \times 8 + 4 \times 4 + 5 \times 2}{20}$$

$$= \frac{60}{20} = 3(\text{권})$$

(A 반의 분산)

$$= \frac{(-2)^2 \times 2 + (-1)^2 \times 4 + 0^2 \times 8 + 1^2 \times 4 + 2^2 \times 2}{20}$$

$$= \frac{24}{20} = \frac{6}{5} \quad \dots (\text{i})$$

(B 반의 평균)

$$= \frac{2 \times 3 + 3 \times 4 + 4 \times 6 + 5 \times 4 + 6 \times 3}{20}$$

$$= \frac{80}{20} = 4(\text{권})$$

(B 반의 분산)

$$= \frac{(-2)^2 \times 3 + (-1)^2 \times 4 + 0^2 \times 6 + 1^2 \times 4 + 2^2 \times 3}{20}$$

$$= \frac{32}{20} = \frac{8}{5} \quad \dots (\text{ii})$$

따라서 A 반의 분산이 B 반의 분산보다 작으므로 A 반의 자료의 분포가 더 고르다.  $\dots (\text{iii})$

| 채점 기준                               | 비율  |
|-------------------------------------|-----|
| (i) A 반의 평균, 분산 각각 구하기              | 30% |
| (ii) B 반의 평균, 분산 각각 구하기             | 30% |
| (iii) A, B 두 반 중 자료의 분포가 더 고른 반 구하기 | 40% |

### 12강

p. 94~95

1 ③, ④ 2 10명 3 2차 4 6명

5 ③ 6 6편 7 20% 8 ③

9 ③, ⑤ 10 ⑤

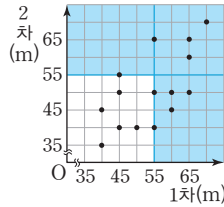
11 6.75점, 과정은 풀이 참조

12 20%, 과정은 풀이 참조

1 ③ 수학 점수가 40점 이상 60점 미만인 학생은 4명이다.

④ 수학 점수와 과학 점수가 모두 90점 이상인 학생은 3명이다.

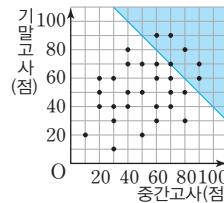
### 2



구하는 학생은 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하므로 10명이다.

3 던지기 기록이 40m 이상 50m 이하인 학생은 1차 6명, 2차 9명이므로 2차에 더 많다.

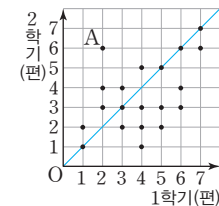
### 4



구하는 학생은 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하므로 6명이다.

5 세인이네 반 학생 수는 산점도에서 점의 개수와 같으므로 20명이다.

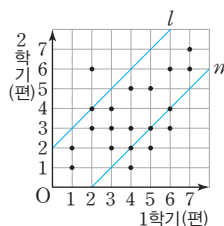
### 6



오른쪽 위로 향하는 대각선에서 멀리 떨어질수록 1학기와 2학기 동안 관람한 영화의 편수의 차가 크므로 A의 편수의 차가 가장 크다.

따라서 구하는 편수는 6편이다.

### 7



구하는 학생 수는 두 직선  $l, m$  위의 점의 개수와 같으므로 4명이다.

$$\therefore \frac{4}{20} \times 100 = 20(\%)$$

8 ③ 학습 시간과 성적 사이에는 양의 상관관계가 있다.

9 ①, ④ 상관관계가 없다.

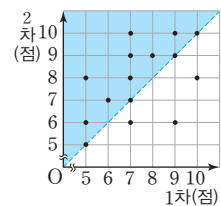
② 음의 상관관계

10 ㄱ. 수학 성적과 영어 성적 사이에는 양의 상관관계가 있다.

ㄷ. C는 B보다 영어 성적이 낮으므로 우수하지 않다.

따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄷ, ㄹ이다.

### 11



구하는 학생은 오른쪽 위로 향하는 대각선의 위쪽에 있으므로 8명이고, 이 학생들의 듣기 평가 점수를 표로 나타내면 다음과 같다.

| 점수(점)   | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 합계 |
|---------|---|---|---|---|---|----|
| 학생 수(명) | 2 | 1 | 3 | 1 | 1 | 8  |

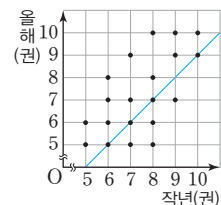
$\dots (\text{i})$

따라서 구하는 평균은

$$\frac{10 + 6 + 21 + 8 + 9}{8} = 6.75(\text{점}) \quad \dots (\text{ii})$$

| 채점 기준                             | 비율  |
|-----------------------------------|-----|
| (i) 2차 듣기 평가 점수가 향상된 학생 수와 점수 구하기 | 50% |
| (ii) 평균 구하기                       | 50% |

### 12



작년에 읽은 책이 올해 읽은 책보다 1권이 많은 학생은 위의 그림에서 대각선 위에 있는 학생이므로 4명이다.  $\dots (\text{i})$

$$\therefore \frac{4}{20} \times 100 = 20(\%) \quad \dots (\text{ii})$$

| 채점 기준                             | 비율  |
|-----------------------------------|-----|
| (i) 작년보다 올해 읽은 책이 1권이 많은 학생 수 구하기 | 50% |
| (ii) 전체에서 차지하는 비율 구하기             | 50% |



## 중간/기말 대비 실전 모의고사

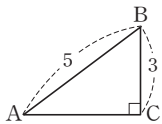
### 2학기 중간고사 제1회 p. 1~2

- 1 ①    2 ⑤    3 ②    4 ③  
 5 ④    6 ②    7 ②    8 ⑤  
 9 ⑤    10 ③    11 ②    12 ③  
 13 ③    14 ④    15 ②    16 ③  
 17 ⑤    18 ①    19 1.7302  
 20 2    21 2  
 22  $\frac{1}{4}$ , 과정은 풀이 참조  
 23  $40\text{ cm}^2$ , 과정은 풀이 참조

1  $\overline{AB} = \sqrt{17^2 - 15^2} = 8$   
 $\therefore \sin C = \frac{\overline{AB}}{\overline{BC}} = \frac{8}{17}$

2  $\sin A = \frac{\overline{BC}}{10} = \frac{3}{5}$ 에서  
 $\overline{BC} = 6(\text{cm})$   
 $\therefore \overline{AC} = \sqrt{10^2 - 6^2} = 8(\text{cm})$

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

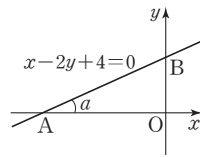


$\therefore \overline{AC} = \sqrt{5^2 - 3^2} = 4$   
 $\therefore \cos A + \tan A = \frac{4}{5} + \frac{3}{4}$   
 $= \frac{31}{20}$

4  $\triangle ABC$ 에서  $\overline{BC} = \sqrt{12^2 + 5^2} = 13$   
 $\triangle ABC \sim \triangle EBD$  (AA 닮음)이므로  
 $\angle BCA = \angle BDE = x$   
 $\therefore \sin x = \frac{\overline{AB}}{\overline{BC}} = \frac{12}{13}$

5  $\triangle EFG$ 에서  
 $\overline{EG} = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5(\text{cm})$   
 이므로  $\triangle AEG$ 에서  
 $\overline{AG} = \sqrt{5^2 + 5^2} = 5\sqrt{2}(\text{cm})$   
 $\therefore \cos x = \frac{5}{5\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$

6 직선  $x - 2y + 4 = 0$ 과  $x$ 축,  $y$ 축의 교점을 각각 A, B라고 하자.



$x - 2y + 4 = 0$ 에  $x = 0$ ,  $y = 0$ 을 각각 대입하면  $A(-4, 0)$ ,  $B(0, 2)$   
 따라서  $\overline{AO} = 4$ ,  $\overline{BO} = 2$ 이므로  
 $\tan a = \frac{1}{2}$

7  $\triangle DBC$ 에서  
 $\overline{BC} = 2\sqrt{2} \tan 45^\circ = 2\sqrt{2}(\text{cm})$   
 $\triangle ABC$ 에서  
 $\overline{AB} = \frac{2\sqrt{2}}{\tan 60^\circ} = \frac{2\sqrt{6}}{3}(\text{cm})$

8 ⑤  $\tan y = \frac{\overline{OB}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{OD}}{\overline{CD}} = \frac{1}{\overline{CD}}$

9 ⑤  $\tan 50^\circ > 1$ ,  $0 < \cos 70^\circ < 1$ 이므로  
 $\tan 50^\circ > \cos 70^\circ$

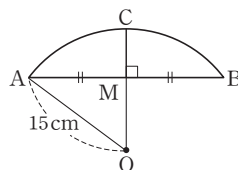
10  $\triangle CAH$ 에서  
 $\overline{CH} = 8 \sin 60^\circ = 4\sqrt{3}(\text{cm})$ ,  
 $\overline{AH} = 8 \cos 60^\circ = 4(\text{cm})$ 이므로  
 $\overline{BH} = \overline{AB} - \overline{AH} = 10 - 4 = 6(\text{cm})$   
 $\triangle CHB$ 에서  
 $\overline{BC} = \sqrt{6^2 + (4\sqrt{3})^2} = 2\sqrt{21}(\text{cm})$

11  $\frac{1}{2} \times 4\sqrt{5} \times \overline{BC} \times \sin 30^\circ = 10$   
 $\sqrt{5} \overline{BC} = 10 \quad \therefore \overline{BC} = 2\sqrt{5}$

12  $\square ABCD = 4 \times 6 \times \sin 60^\circ$   
 $= 12\sqrt{3}$

13  $\overline{AH} = \frac{1}{2} \overline{AB} = \frac{1}{2} \times 16 = 8$ 이므로  
 $\triangle OAH$ 에서  $\overline{OH} = \sqrt{10^2 - 8^2} = 6$

14 다음 그림과 같이 원의 중심을 O라고 하면  $\overline{CM}$ 의 연장선은 점 O를 지나므로



$\overline{OA}$ 를 그으면  $\overline{OA} = 15\text{ cm}$ ,

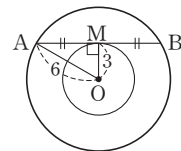
$\overline{AM} = \frac{1}{2} \overline{AB} = \frac{1}{2} \times 24 = 12(\text{cm})$

이므로  $\triangle OAM$ 에서  
 $\overline{OM} = \sqrt{15^2 - 12^2} = 9(\text{cm})$   
 $\therefore \overline{CM} = \overline{OC} - \overline{OM}$   
 $= 15 - 9 = 6(\text{cm})$

15 원 O의 반지름의 길이가 5이므로  
 $\overline{OA} = 5$   
 $\triangle OAM$ 에서  $\overline{AM} = \sqrt{5^2 - 3^2} = 4$   
 $\overline{AB} = 2\overline{AM} = 2 \times 4 = 8$   
 따라서  $\overline{OM} = \overline{ON}$ 이므로  
 $\overline{CD} = \overline{AB} = 8$   
 $\therefore \overline{AB} + \overline{CD} = 8 + 8 = 16$

16  $\overline{AB} + \overline{BC} + \overline{CA} = \overline{AD} + \overline{AE}$   
 $= 2\overline{AD}$   
 즉,  $10 + 8 + 12 = 2\overline{AD}$ 이므로  
 $\overline{AD} = 15$   
 $\therefore \overline{BD} = \overline{AD} - \overline{AB}$   
 $= 15 - 10 = 5$

17 다음 그림과 같이  $\overline{OA}$ 를 긋고 점 O에서  $\overline{AB}$ 에 내린 수선의 발을 M이라고 하면



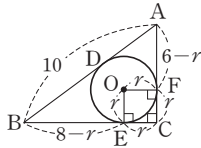
$\overline{OA} = 6$ ,  $\overline{OM} = 3$ 이므로  
 $\triangle AOM$ 에서  $\overline{AM} = \sqrt{6^2 - 3^2} = 3\sqrt{3}$   
 $\therefore \overline{AB} = 2\overline{AM} = 2 \times 3\sqrt{3} = 6\sqrt{3}$

18  $\overline{AB} + \overline{CD} = \overline{AD} + \overline{BC}$ 이므로  
 $\overline{AB} + 12 = 8 + 10$   
 $\therefore \overline{AB} = 6(\text{cm})$

19  $\sin 44^\circ = 0.6947$ ,  $\tan 46^\circ = 1.0355$   
 $\therefore \sin 44^\circ + \tan 46^\circ = 1.7302$

20  $0^\circ < x < 90^\circ$ 일 때,  $0 < \cos x < 1$ 이므로  
 $\cos x - 1 < 0$ ,  $\cos x + 1 > 0$   
 $\therefore$  (주어진 식)  
 $= -(\cos x - 1) + (\cos x + 1)$   
 $= 2$

21



$\triangle ABC$ 에서  $\overline{BC} = \sqrt{10^2 - 6^2} = 8$   
 원 O의 반지름의 길이를  $r$ 라고 하면  
 $\overline{BD} = \overline{BE} = 8 - r$ ,  
 $\overline{AD} = \overline{AF} = 6 - r$   
 이때  $\overline{AB} = \overline{BD} + \overline{AD}$ 이므로  
 $10 = (8 - r) + (6 - r)$   
 $\therefore r = 2$   
 따라서 원 O의 반지름의 길이는 2이다.

22  $\tan 45^\circ = 1$ ,  $\sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$ ,

$$\sin 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}, \cos 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2},$$

$$\cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} \text{이므로} \quad \dots (i)$$

(주어진 식)

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

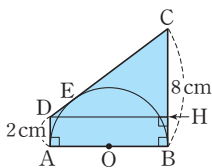
$$= \left(1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right) \times \left(1 + \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$$

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

$$= 1 - \frac{3}{4} = \frac{1}{4} \quad \dots (ii)$$

| 채점 기준              | 배점 |
|--------------------|----|
| (i) 각각의 삼각비의 값 구하기 | 4점 |
| (ii) 식의 값 구하기      | 2점 |

23 다음 그림과 같이 점 D에서  $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하면



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

$$= 8 - 2 = 6(\text{cm}) \quad \dots (i)$$

$$\overline{CD} = \overline{CE} + \overline{DE} = \overline{CB} + \overline{DA}$$

$$= 8 + 2 = 10(\text{cm}) \quad \dots (ii)$$

이므로  $\triangle CDH$ 에서

$$\overline{DH} = \sqrt{10^2 - 6^2} = 8(\text{cm}) \quad \dots (iii)$$

$$\therefore \square ABCD$$

$$= \triangle CDH + \square ABHD$$

$$= \frac{1}{2} \times 8 \times 6 + 8 \times 2$$

$$= 24 + 16 = 40(\text{cm}^2) \quad \dots (iv)$$

| 채점 기준                          | 배점 |
|--------------------------------|----|
| (i) $\overline{CH}$ 의 길이 구하기   | 2점 |
| (ii) $\overline{CD}$ 의 길이 구하기  | 2점 |
| (iii) $\overline{DH}$ 의 길이 구하기 | 2점 |
| (iv) $\square ABCD$ 의 넓이 구하기   | 1점 |

2학기 중간고사 제2회 p. 3~4

1 ② 2 ④ 3 ① 4 ⑤

5 ① 6 ① 7 ③ 8 ③

9 ⑤ 10 ③ 11 ③ 12 ⑤

13 ② 14 ④ 15 ③ 16 ⑤

17 ④ 18 ① 19  $\frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{1}{6}\pi$

20  $50\sqrt{3}\text{cm}^2$  21 5 cm

22  $2 - \sqrt{3}$ , 과정은 풀이 참조

23  $14\sqrt{3}\text{cm}$ , 과정은 풀이 참조

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

$$\textcircled{1} \sin A = \frac{6}{10} = \frac{3}{5}$$

$$\textcircled{2} \cos A = \frac{8}{10} = \frac{4}{5}$$

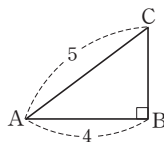
$$\textcircled{3} \sin B = \frac{8}{10} = \frac{4}{5}$$

$$\textcircled{4} \cos B = \frac{6}{10} = \frac{3}{5}$$

$$\textcircled{5} \tan B = \frac{8}{6} = \frac{4}{3}$$

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

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



$$\therefore \overline{BC} = \sqrt{5^2 - 4^2} = 3$$

$$\therefore \sin A + \tan A = \frac{3}{5} + \frac{3}{4} = \frac{27}{20}$$

4  $\triangle ABC \sim \triangle HBA \sim \triangle HAC$   
 (AA 닮음)

이므로  $\angle ACH = \angle BAH = x$ ,

$\angle ABH = \angle CAH = y$

$\triangle ABC$ 에서

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

$$\therefore \sin x + \cos y = \frac{\overline{AB}}{\overline{BC}} + \frac{\overline{AB}}{\overline{BC}}$$

$$= \frac{3}{5} + \frac{3}{5} = \frac{6}{5}$$

5  $\triangle ABC \sim \triangle AED$  (AA 닮음)이므로  
 $\angle ABC = \angle AED$

$\triangle ADE$ 에서

$$\overline{AD} = \sqrt{6^2 - (2\sqrt{5})^2} = 4 \text{이므로}$$

$$\sin B = \frac{\overline{AD}}{\overline{DE}} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$$

6 직선의 기울기는  $\tan 45^\circ = 1$ 이고  
 $y$ 절편이 6이므로 직선의 방정식은  
 $y = x + 6$

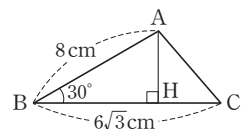
7  $\textcircled{3} \cos 90^\circ - \tan 45^\circ + \sin 0^\circ$   
 $= 0 - 1 + 0 = -1$

8  $45^\circ < A < 90^\circ$ 일 때,  
 $\cos A < \sin A < 1$ 이고  
 $\tan A > 1$ 이므로  
 $\cos A < \sin A < \tan A$

9  $\angle A = 180^\circ - (40^\circ + 90^\circ) = 50^\circ$   
 이므로  
 $\overline{AC} = \frac{2}{\tan 50^\circ}$

10 (산의 해발 높이)  $= 100 + 360 \sin 30^\circ$   
 $= 280(\text{m})$

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



$$\overline{AH} = 8 \sin 30^\circ = 4(\text{cm}),$$

$$\overline{BH} = 8 \cos 30^\circ = 4\sqrt{3}(\text{cm}),$$

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

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

이므로

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

12  $\overline{BD}$ 를 그으면

$\square ABCD$

$$= \triangle ABD + \triangle BCD$$

$$= \frac{1}{2} \times 4 \times 2\sqrt{3} \times \sin(180^\circ - 150^\circ)$$

$$+ \frac{1}{2} \times 8 \times 6 \times \sin 60^\circ$$

$$= 2\sqrt{3} + 12\sqrt{3}$$

$$= 14\sqrt{3}(\text{cm}^2)$$

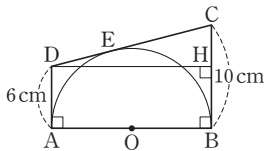


13  $\overline{BM} = \overline{AM} = 4$ ,  
 $\overline{OM} = \overline{OC} - \overline{MC} = x - 2$ 이므로  
 $\triangle OMB$ 에서  
 $4^2 + (x-2)^2 = x^2$ ,  $4x = 20$   
 $\therefore x = 5$

14  $\overline{OM} = \overline{ON}$ 이므로  $\overline{AB} = \overline{AC}$   
따라서  $\triangle ABC$ 는 이등변삼각형이므로  
 $\angle B = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 46^\circ) = 67^\circ$

15  $\angle OAP = \angle OBP = 90^\circ$ 이므로  
 $\angle AOB = 180^\circ - 50^\circ = 130^\circ$   
따라서 색칠한 부분의 중심각의 크기는  
 $360^\circ - 130^\circ = 230^\circ$   
 $\therefore$  (색칠한 부분의 넓이)  
 $= \pi \times 6^2 \times \frac{230}{360} = 23\pi (\text{cm}^2)$

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



$\overline{DE} = \overline{AD} = 6(\text{cm})$ ,  
 $\overline{CE} = \overline{BC} = 10(\text{cm})$ 이므로  
 $\overline{DC} = \overline{DE} + \overline{CE} = 16(\text{cm})$   
 $\therefore \overline{AB} = \overline{DH} = \sqrt{16^2 - 4^2}$   
 $= 4\sqrt{15}(\text{cm})$

17  $\overline{BE} = \overline{BD} = 4$ 이므로  
 $\overline{CF} = \overline{CE} = \overline{BC} - \overline{BE}$   
 $= 7 - 4 = 3$   
 $\therefore x = \overline{AF} = \overline{AC} - \overline{CF}$   
 $= 8 - 3 = 5$

18  $\overline{BE} = x \text{ cm}$ 라 하면  $\triangle DEC$ 에서  
 $\overline{CE} = \sqrt{5^2 - 4^2} = 3(\text{cm})$ 이고  
 $\square ABED$ 가 원 O에 외접하므로  
 $4 + 5 = (x + 3) + x$   
 $\therefore x = 3$

19  $\overline{DE} = \tan 60^\circ = \sqrt{3}$   
 $\therefore$  (색칠한 부분의 넓이)  
 $= \triangle ADE$   
- (부채꼴 ADC의 넓이)  
 $= \frac{1}{2} \times 1 \times \sqrt{3} - \pi \times 1^2 \times \frac{60}{360}$   
 $= \frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{1}{6}\pi$

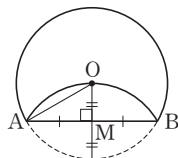
20  $\triangle BGD$ 는 한 변의 길이가  $10\sqrt{2} \text{ cm}$   
인 정삼각형이므로  
 $\triangle BGD$   
 $= \frac{1}{2} \times 10\sqrt{2} \times 10\sqrt{2} \times \sin 60^\circ$   
 $= 50\sqrt{3} (\text{cm}^2)$

21  $\overline{CP} = \frac{1}{2} \overline{CD} = \frac{1}{2} \times 8 = 4(\text{cm})$   
 $\overline{OC}$ 를 그으면  $\triangle OPC$ 에서  
 $\overline{OC} = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5(\text{cm})$   
따라서 원 O의 반지름의 길이는 5 cm  
이다.

22  $\triangle AHB$ 에서  
 $\angle AHB = 30^\circ - 15^\circ = 15^\circ$ 이므로  
 $\overline{BH} = \overline{AB} = 10 \quad \dots (i)$   
 $\triangle HBC$ 에서  
 $\overline{BC} = 10 \cos 30^\circ = 5\sqrt{3} \quad \dots (ii)$   
 $\overline{CH} = 10 \sin 30^\circ = 5 \quad \dots (iii)$   
 $\therefore \tan 15^\circ = \frac{\overline{CH}}{\overline{AC}} = \frac{5}{10 + 5\sqrt{3}}$   
 $= \frac{1}{2 + \sqrt{3}} = 2 - \sqrt{3} \quad \dots (iv)$

| 채점 기준               | 배점 |
|---------------------|----|
| (i) BH의 길이 구하기      | 1점 |
| (ii) BC의 길이 구하기     | 1점 |
| (iii) CH의 길이 구하기    | 2점 |
| (iv) tan 15°의 값 구하기 | 2점 |

23 다음 그림과 같이  $\overline{OA}$ 를 긋고, 점 O에서  $\overline{AB}$ 에 그은 수직이등분선이  $\overline{AB}$ 와 만나는 점을 M이라고 하면



$\overline{OA} = 14 \text{ cm}, \quad \dots (i)$   
 $\overline{OM} = \frac{1}{2} \overline{OA} = \frac{1}{2} \times 14 = 7(\text{cm})$   
이므로  $\triangle OAM$ 에서  $\dots (ii)$   
 $\overline{AM} = \sqrt{14^2 - 7^2} = 7\sqrt{3}(\text{cm})$   
 $\therefore \overline{AB} = 2\overline{AM} = 2 \times 7\sqrt{3}$   
 $= 14\sqrt{3}(\text{cm}) \quad \dots (iii)$

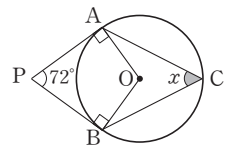
| 채점 기준            | 배점 |
|------------------|----|
| (i) OA의 길이 구하기   | 2점 |
| (ii) OM의 길이 구하기  | 2점 |
| (iii) AB의 길이 구하기 | 3점 |

## 2학기 기말고사 제1회 p. 5~6

|                  |                    |        |        |
|------------------|--------------------|--------|--------|
| 1 ②              | 2 ①                | 3 ③    | 4 ②    |
| 5 ②              | 6 ②                | 7 ⑤    | 8 ①    |
| 9 ⑤              | 10 ④               | 11 ④   | 12 ④   |
| 13 ③             | 14 ②               | 15 ②   | 16 ②   |
| 17 ①             | 18 ⑤               | 19 70° | 20 45° |
| 21 11            | 22 225°, 과정은 풀이 참조 |        |        |
| 23 12, 과정은 풀이 참조 |                    |        |        |

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

2 다음 그림과 같이  $\overline{OA}$ ,  $\overline{OB}$ 를 그으면

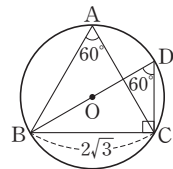


$\square APBO$ 에서  
 $\angle AOB = 180^\circ - 72^\circ = 108^\circ$   
 $\therefore \angle x = \frac{1}{2} \angle AOB = \frac{1}{2} \times 108^\circ$   
 $= 54^\circ$

3  $\angle x = \angle DAC = 18^\circ$ 이므로  
 $\triangle PBC$ 에서  $68^\circ = 18^\circ + \angle y$   
 $\therefore \angle y = 50^\circ$   
 $\therefore \angle y - \angle x = 50^\circ - 18^\circ = 32^\circ$

4  $\overline{BD}$ 를 그으면  $\angle ADB = 90^\circ$ 이고  
 $\angle ABD = \angle ACD = 65^\circ$ 이므로  
 $\triangle ADB$ 에서  
 $\angle x = 180^\circ - (90^\circ + 65^\circ) = 25^\circ$

5 다음 그림과 같이 점 B에서 원의 중심 O를 지나는 직선이 원과 만나는 점을 D라고 하면



$\angle BDC = \angle BAC = 60^\circ$ ,  
 $\angle BCD = 90^\circ$ 이므로  
 $\triangle BCD$ 에서  $\overline{BD} = \frac{2\sqrt{3}}{\sin 60^\circ} = 4$

6  $\overline{OB}$ 를 그으면  
 $\angle APB = \angle BQC = \angle x$ 이고  
 $\angle AOC = 2\angle APB + 2\angle BQC$   
이므로

$$84^\circ = 2\angle x + 2\angle x, 4\angle x = 84^\circ$$

$$\therefore \angle x = 21$$

- 7 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있으므로

$$\angle ABD = \angle ACD = 40^\circ$$

$$\triangle ABP \text{에서}$$

$$\angle x = 180^\circ - (60^\circ + 40^\circ) = 80^\circ$$

- 8  $\square ABCD$ 가 원에 내접하므로
- $$\angle x = 180^\circ - 70^\circ = 110^\circ$$
- $$\angle y = 2\angle ABC = 2 \times 70^\circ = 140^\circ$$
- $$\therefore \angle y - \angle x = 140^\circ - 110^\circ = 30^\circ$$

- 9  $\square ABCD$ 가 원에 내접하므로
- $$\angle BAD = 180^\circ - \angle x,$$
- $$\triangle PBC \text{에서 } \angle PBQ = 32^\circ + \angle x$$
- $$\triangle AQB \text{에서}$$
- $$180^\circ - \angle x = (32^\circ + \angle x) + 38^\circ$$
- $$\therefore \angle x = 55^\circ$$

- 10 ①  $\angle BAC \neq \angle BDC$ 이므로 원에 내접하지 않는다.  
 ②  $\angle B + \angle D \neq 180^\circ$ 이므로 원에 내접하지 않는다.  
 ③  $\angle A \neq \angle DCE$ 이므로 원에 내접하지 않는다.  
 ④  $\angle B = 180^\circ - (60^\circ + 40^\circ) = 80^\circ$   
 $\therefore \angle B + \angle D = 180^\circ$   
 ⑤  $\angle BAC + \angle BDC \neq 180^\circ$ 이므로 원에 내접하지 않는다.  
 따라서 원에 내접하는 것은 ④이다.

- 11  $\angle x = \angle BAT = 70^\circ$

- 12  $\angle BPT = \angle BAP = 55^\circ,$   
 $\angle DPS = \angle BPT = 55^\circ$ (맞꼭지각),  
 $\angle CPT = \angle CDP = 60^\circ$ 이므로  
 $\angle CPD = 180^\circ - (55^\circ + 60^\circ) = 65^\circ$

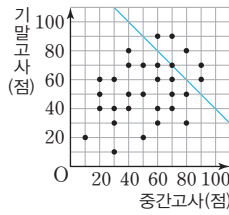
- 13 중앙값은 자료의 변량을 작은 값에서부터 크기순으로 나열할 때, 4번째 값인 1563m이다.

- 14 편차의 합은 0이므로
- $$10 + x + (-5) + (-1) + 3 = 0$$
- $$x = -7$$
- $$\therefore (\text{B 학생의 키}) = 168 + (-7) = 161(\text{cm})$$

- 15 점수가 가장 고르게 분포된 학급은 표

준편차가 가장 작은 B이다.

16



평균이 70점 이상인 학생은 산점도에서 오른쪽 아래로 향하는 직선 위와 그 직선의 위쪽에 있으므로 6명이다.

- 17 주어진 산점도는 음의 상관관계이다.

- ① 음의 상관관계  
 ②, ⑤ 양의 상관관계  
 ③, ④ 상관관계가 없다.

- 18 ⑤ 키도 크고 몸무게도 많이 나가는 학생은 B이다.

- 19  $\overline{AB}$ 가 원 O의 지름이므로
- $$\angle ACB = 90^\circ$$
- $$\therefore \angle x = 180^\circ - (20^\circ + 90^\circ) = 70^\circ$$

- 20  $\angle A$ 는  $\widehat{BC}$ 에 대한 원주각이므로
- $$\angle A = \frac{3}{5+3+4} \times 180^\circ = 45^\circ$$

- 21 최빈값은  $x$ 의 값에 관계없이 10이다.  
 즉, 평균이 10이므로
- $$\frac{9+10+x+13+10+7+10}{7} = 10$$
- $$\therefore x = 11$$

- 22  $\overline{PQ}$ 를 그으면
- $$\angle PQC = \angle BAP = 105^\circ \text{이므로} \quad \dots (i)$$
- $$\angle PDC = 180^\circ - 105^\circ = 75^\circ, \quad \dots (ii)$$
- $$\angle PO'C = 2\angle PDC = 150^\circ \quad \dots (iii)$$
- $$\therefore \angle PDC + \angle PO'C = 75^\circ + 150^\circ = 225^\circ \quad \dots (iv)$$

| 채점 기준                                    | 배점 |
|------------------------------------------|----|
| (i) $\angle PQC$ 의 크기 구하기                | 1점 |
| (ii) $\angle PDC$ 의 크기 구하기               | 1점 |
| (iii) $\angle PO'C$ 의 크기 구하기             | 2점 |
| (iv) $\angle PDC + \angle PO'C$ 의 크기 구하기 | 2점 |

- 23  $\frac{3+x+y+5+8}{5} = 4$ 이므로
- $$x+y=4 \quad \dots (i)$$
- $$\frac{(-1)^2 + (x-4)^2 + (y-4)^2 + 1^2 + 4^2}{5} = 6$$

이므로

$$x^2 + y^2 - 8(x+y) = -20,$$

$$x^2 + y^2 - 8 \times 4 = -20$$

$$\therefore x^2 + y^2 = 12 \quad \dots (ii)$$

| 채점 기준                  | 배점 |
|------------------------|----|
| (i) $x+y$ 의 값 구하기      | 3점 |
| (ii) $x^2+y^2$ 의 값 구하기 | 4점 |

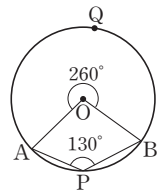
2학기 기말고사 제2회 p. 7~8

- 1 ④    2 ⑤    3 ②    4 ②  
 5 ⑤    6 ④    7 ③    8 ⑤  
 9 ①    10 ①    11 ①, ③    12 ④  
 13 ③    14 ②, ④    15 ②    16 ④  
 17 ③, ④    18 ③    19  $18+6\sqrt{3}$   
 20  $34^\circ$     21 35  
 22  $49^\circ$ , 과정은 풀이 참조  
 23 9, 과정은 풀이 참조

- 1  $\angle BOC = 2\angle BAC = 2 \times 58^\circ = 116^\circ$   
 이때  $\triangle OBC$ 는  $\overline{OB} = \overline{OC}$ 인 이등변 삼각형이므로

$$\angle x = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 116^\circ) = 32^\circ$$

2

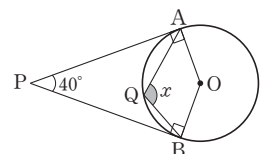


$\widehat{AQB}$ 에 대한 중심각의 크기는

$$2 \times 130^\circ = 260^\circ$$

$$\therefore \angle AOB = 360^\circ - 260^\circ = 100^\circ$$

3



$\overline{OA}, \overline{OB}$ 를 그으면

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

$\square APBO$ 에서

$$\angle AOB = 180^\circ - 40^\circ = 140^\circ$$

$$\therefore \angle x = \frac{1}{2} \times (360^\circ - 140^\circ) = 110^\circ$$



- 4  $\overline{BR}$ 를 그으면  
 $\angle ARB = \angle APB = 22^\circ$ ,  
 $\angle BRC = \angle BQC = 40^\circ$   
 $\therefore \angle x = \angle ARB + \angle BRC$   
 $= 22^\circ + 40^\circ = 62^\circ$
- 5  $\angle BAD = 90^\circ$ 이므로  
 $\angle x = 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$   
 $\angle DBC = \angle x = 60^\circ$ 이므로  
 $\triangle PBC$ 에서  
 $\angle y = 180^\circ - (60^\circ + 40^\circ) = 80^\circ$   
 $\therefore \angle x + \angle y = 60^\circ + 80^\circ = 140^\circ$
- 6  $\overline{AC}$ 를 그으면  
 $\angle ACB = \frac{1}{3} \times 180^\circ = 60^\circ$ ,  
 $\angle CAD = \frac{1}{9} \times 180^\circ = 20^\circ$ 이므로  
 $\triangle ACP$ 에서  $\angle CPD = 60^\circ - 20^\circ = 40^\circ$
- 7  $\angle PCA = 180^\circ - (40^\circ + 115^\circ) = 25^\circ$   
 $\therefore \angle x = \angle ACD = 25^\circ$
- 8  $\triangle ABD$ 는  $\overline{AD} = \overline{BD}$ 인 이등변삼각형이므로  
 $\angle BAD = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 46^\circ) = 67^\circ$   
 $\square ABCD$ 가 원에 내접하므로  
 $\angle BCD = 180^\circ - 67^\circ = 113^\circ$
- 9  $\overline{BD}$ 를 그으면  $\square ABDE$ 에서  
 $\angle BDE = 180^\circ - 110^\circ = 70^\circ$ 이므로  
 $\angle BDC = 100^\circ - 70^\circ = 30^\circ$   
 $\therefore \angle x = 2\angle BDC = 2 \times 30^\circ = 60^\circ$
- 10  $\square ABCD$ 가 원에 내접하므로  
 $\angle x = \angle BAD = 70^\circ$   
 $\angle y = 180^\circ - 105^\circ = 75^\circ$
- 11 ①  $\angle ABD = \angle ACD$   
 ③  $\angle B + \angle D = 180^\circ$
- 12  $\angle x = \angle BAT = 68^\circ$ 이므로  
 $\angle y = 2\angle x = 2 \times 68^\circ = 136^\circ$   
 $\therefore \angle x + \angle y = 68^\circ + 136^\circ = 204^\circ$
- 13  $\frac{a+b+c}{3} = 8$ 이므로  $a+b+c = 24$   
 $\therefore$  (구하는 평균)  $= \frac{4+a+b+c+7}{5}$   
 $= \frac{35}{5} = 7$

- 14 ② 자료가 짝수 개인 경우에 중앙값은 주어진 자료 중에 없을 수도 있다.  
 ④ 편차의 합은 항상 0이므로 편차의 평균도 항상 0이 되어 자료의 흩어져 있는 정도를 알 수 없다.
- 15 평균은  
 $\frac{15 \times 3 + 17 \times 3 + 19 \times 4 + 21 \times 6 + 23 \times 9 + 25 \times 5}{30}$   
 $= \frac{630}{30} = 21(^\circ\text{C})$   
 $\{(\text{편차})^2 \times (\text{도수})\}$ 의 총합은  
 $(-6)^2 \times 3 + (-4)^2 \times 3 + (-2)^2 \times 4$   
 $+ 0^2 \times 6 + 2^2 \times 9 + 4^2 \times 5$   
 $= 288$   
 $(\text{분산}) = \frac{288}{30} = \frac{48}{5}$   
 $\therefore a = 5$
- 16 ④ 수학 점수와 과학 점수가 모두 90점 이상인 학생은 3명이다.
- 17 주어진 산점도는 음의 상관관계이다.  
 ① 양의 상관관계  
 ②, ⑤ 상관관계가 없다.  
 ③, ④ 음의 상관관계
- 18 다. 월급에 비해 월 저축액이 가장 적은 직원은 D이다.
- 19  $\angle ACB = 90^\circ$ 이므로  $\triangle ABC$ 에서  
 $\overline{AC} = 12 \sin 30^\circ = 6$ ,  
 $\overline{BC} = 12 \cos 30^\circ = 6\sqrt{3}$   
 따라서  $\triangle ABC$ 의 둘레의 길이는  
 $\overline{AB} + \overline{BC} + \overline{AC} = 12 + 6\sqrt{3} + 6$   
 $= 18 + 6\sqrt{3}$
- 20  $\angle ATP = 180^\circ - (90^\circ + 62^\circ) = 28^\circ$ ,  
 $\angle BAT = \angle BTQ = 62^\circ$ 이므로  
 $\triangle APT$ 에서  $\angle x = 62^\circ - 28^\circ = 34^\circ$
- 21  $a = \frac{10+4+7+10+12+9}{6}$   
 $= \frac{52}{6} = \frac{26}{3}$   
 $b = \frac{9+10}{2} = \frac{19}{2}$   
 10이 두 번으로 가장 많이 나타나므로  
 $c = 10$   
 $\therefore 3a + 2b - c = 35$
- 22  $\square ABCD$ 가 원에 내접하므로  
 $\angle CDQ = \angle x$  ... (i)  
 $\triangle PBC$ 에서

$$\angle DCQ = \angle x + 42^\circ \quad \dots (ii)$$

$$\triangle DCQ \text{에서}$$

$$\angle x + (\angle x + 42^\circ) + 40^\circ = 180^\circ$$

$$2\angle x = 98^\circ \quad \therefore \angle x = 49^\circ \quad \dots (iii)$$

| 채점 기준                                        | 배점 |
|----------------------------------------------|----|
| (i) $\angle CDQ = \angle x$ 임을 알기            | 2점 |
| (ii) $\angle DCQ$ 를 $\angle x$ 에 대한 식으로 나타내기 | 2점 |
| (iii) $\angle x$ 의 크기 구하기                    | 2점 |

23 (평균)  $= \frac{1 + (a+1) + (2a+1)}{3}$   
 $= a+1 \quad \dots (i)$   
 (분산)  $= \frac{(-a)^2 + 0^2 + a^2}{3}$   
 $= \frac{2}{3}a^2 \quad \dots (ii)$   
 즉,  $\frac{2}{3}a^2 = (3\sqrt{6})^2$ 이므로  $a^2 = 81$   
 이때  $a > 0$ 이므로  $a = 9 \quad \dots (iii)$

| 채점 기준                      | 배점 |
|----------------------------|----|
| (i) 평균을 $a$ 에 대한 식으로 나타내기  | 2점 |
| (ii) 분산을 $a$ 에 대한 식으로 나타내기 | 2점 |
| (iii) 양수 $a$ 의 값 구하기       | 3점 |