

| 수학 3-2 |

# 개념 드릴

STEP 1 기초 개념, 계산 연습

STEP 2 개념 체크 | 교과서 속 필수 유형

공부를 마친 부분에  표시를 하세요.

|           |                                                  | STEP 1  |                          | STEP 2  |                          |
|-----------|--------------------------------------------------|---------|--------------------------|---------|--------------------------|
| 1 삼각비     | 01 삼각비의 뜻                                        | 2쪽~5쪽   | <input type="checkbox"/> | 6쪽      | <input type="checkbox"/> |
|           | 02 $30^\circ$ , $45^\circ$ , $60^\circ$ 의 삼각비의 값 | 7쪽~8쪽   | <input type="checkbox"/> | 9쪽~10쪽  | <input type="checkbox"/> |
|           | 03 예각의 삼각비의 값                                    | 11쪽~12쪽 | <input type="checkbox"/> | 13쪽     | <input type="checkbox"/> |
| 2 삼각비의 활용 | 01 삼각비의 활용 - 길이 구하기                              | 14쪽~16쪽 | <input type="checkbox"/> | 17쪽     | <input type="checkbox"/> |
|           | 02 삼각비의 활용 - 넓이 구하기                              | 18쪽~19쪽 | <input type="checkbox"/> | 20쪽     | <input type="checkbox"/> |
| 3 원과 직선   | 01 원의 현에 관한 성질                                   | 21쪽~24쪽 | <input type="checkbox"/> | 25쪽     | <input type="checkbox"/> |
|           | 02 원의 접선에 관한 성질                                  | 26쪽~28쪽 | <input type="checkbox"/> | 29쪽     | <input type="checkbox"/> |
| 4 원주각     | 01 원주각의 성질                                       | 30쪽~33쪽 | <input type="checkbox"/> | 34쪽~35쪽 | <input type="checkbox"/> |
|           | 02 원주각의 활용                                       | 36쪽~39쪽 | <input type="checkbox"/> | 40쪽~42쪽 | <input type="checkbox"/> |
| 5 통계      | 01 산포도                                           | 43쪽~45쪽 | <input type="checkbox"/> | 46쪽~47쪽 | <input type="checkbox"/> |
|           | 02 상자그림                                          | 48쪽~49쪽 | <input type="checkbox"/> | 50쪽     | <input type="checkbox"/> |
|           | 03 산점도와 상관관계                                     | 51쪽~53쪽 | <input type="checkbox"/> | 54쪽     | <input type="checkbox"/> |

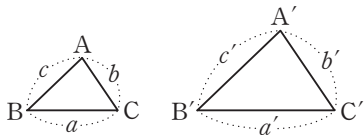
# 01 삼각비의 뜻

## 1 삼각형의 닮음 조건

진도교재 8쪽

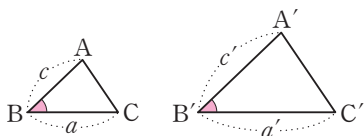
다음 세 조건 중 하나가 성립하면 두 삼각형은 서로 닮음이다.

(1) 세 쌍의 대응하는 변의 길이의 비가 같다. (SSS 닮음)



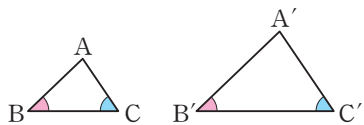
$$\Rightarrow a : a' = b : b' = c : c'$$

(2) 두 쌍의 대응하는 변의 길이의 비가 같고, 그 끼인각의 크기가 같다. (SAS 닮음)



$$\Rightarrow a : a' = b : b', \angle B = \angle B'$$

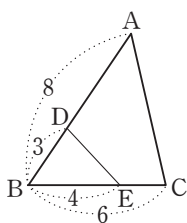
(3) 두 쌍의 대응하는 각의 크기가 각각 같다. (AA 닮음)



$$\Rightarrow \angle B = \angle B', \angle C = \angle C'$$

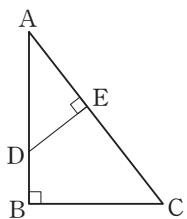
**01** 다음 그림에서 서로 닮은 삼각형을 찾아 기호로 나타내고, 그때의 닮음 조건을 말하십시오.

(1)  $\triangle ABC \sim \triangle EBD$  (SAS 닮음)



$\triangle ABC$ 와  $\triangle EBD$ 에서  
 $AB : EB = BC : BD = 2 : 1$ ,  $\angle B$ 는 공통  
 $\therefore \triangle ABC \sim \triangle EBD$  (SAS 닮음)

(2)  $\triangle ABC \sim \triangle AED$  (AA 닮음)



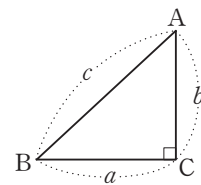
$\triangle ABC$ 와  $\triangle AED$ 에서  
 $\angle A$ 는 공통,  $\angle ABC = \angle AED = 90^\circ$   
 $\therefore \triangle ABC \sim \triangle AED$  (AA 닮음)

## 2 피타고라스 정리

진도교재 8쪽

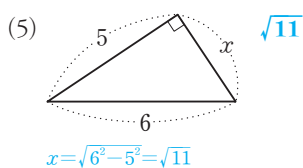
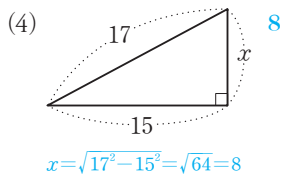
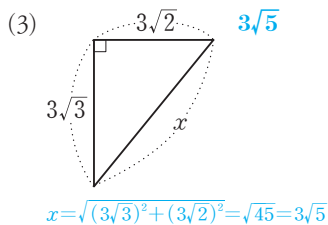
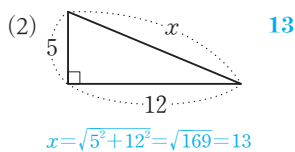
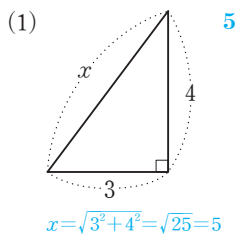
직각삼각형 ABC에서 직각을 낀 두 변의 길이를 각각  $a, b$ 라 하고, 빗변의 길이를  $c$ 라 하면

$$a^2 + b^2 = \text{㉠}$$



답 ㉠  $c^2$

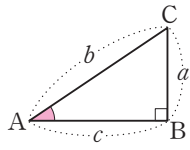
**02** 다음 그림과 같은 직각삼각형에서  $x$ 의 값을 구하십시오.



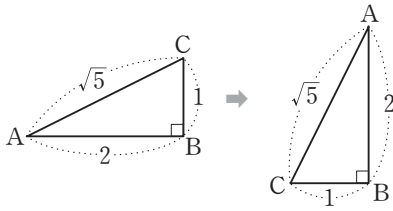
## 3 삼각비

진도교재 10쪽

- (1)  $\sin A = \frac{\overline{BC}}{\overline{AC}} = \text{①}$   
 (2)  $\cos A = \frac{\overline{AB}}{\overline{AC}} = \text{②}$   
 (3)  $\tan A = \frac{\overline{BC}}{\overline{AB}} = \frac{a}{c}$

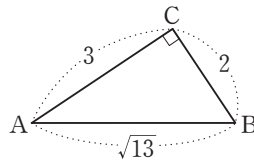
답 ①  $\frac{a}{b}$  ②  $\frac{c}{b}$ 

03 아래 그림과 같은 직각삼각형 ABC에서 다음 삼각비의 값을 구하시오.



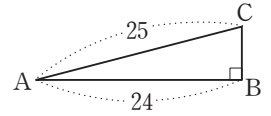
- (1)  $\sin A = \frac{\sqrt{5}}{5}$   
 (2)  $\cos A = \frac{2\sqrt{5}}{5}$   
 (3)  $\tan A = \frac{1}{2}$   
 (4)  $\sin C = \frac{2\sqrt{5}}{5}$   
 (5)  $\cos C = \frac{\sqrt{5}}{5}$   
 (6)  $\tan C = 2$

04 오른쪽 그림과 같은 직각삼각형 ABC에서 다음 삼각비의 값을 구하시오.



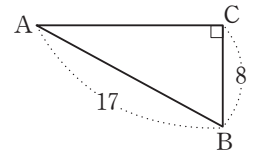
- (1)  $\sin A = \frac{2\sqrt{13}}{13}$   
 (2)  $\cos A = \frac{3\sqrt{13}}{13}$   
 (3)  $\tan A = \frac{2}{3}$   
 (4)  $\sin B = \frac{3\sqrt{13}}{13}$   
 (5)  $\cos B = \frac{2\sqrt{13}}{13}$   
 (6)  $\tan B = \frac{3}{2}$

05 오른쪽 그림과 같은 직각삼각형 ABC에서 다음을 구하시오.



- (1)  $\overline{AC}$ 의 길이 7  
 $\overline{AC} = \sqrt{25^2 - 24^2} = \sqrt{49} = 7$   
 (2)  $\sin A$ 의 값  $\frac{7}{25}$   
 (3)  $\cos A$ 의 값  $\frac{24}{25}$   
 (4)  $\tan A$ 의 값  $\frac{7}{24}$   
 (5)  $\sin C$ 의 값  $\frac{24}{25}$   
 (6)  $\cos C$ 의 값  $\frac{7}{25}$   
 (7)  $\tan C$ 의 값  $\frac{24}{7}$

06 오른쪽 그림과 같은 직각삼각형 ABC에서 다음 삼각비의 값을 구하시오.



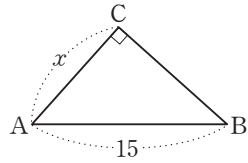
- (1)  $\sin A = \frac{8}{17}$   
 (2)  $\cos A = \frac{15}{17}$   
 (3)  $\tan A = \frac{8}{15}$   
 (4)  $\sin B = \frac{15}{17}$   
 (5)  $\cos B = \frac{8}{17}$   
 (6)  $\tan B = \frac{15}{8}$

$$\overline{AC} = \sqrt{17^2 - 8^2} = \sqrt{225} = 15$$

07 직각삼각형 ABC에서 삼각비의 값이 다음과 같이 주어질 때,  $x$ 의 값을 구하시오.

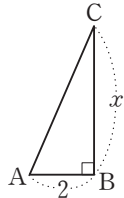
(1)  $\sin B = \frac{2}{3}$  10

$\sin B = \frac{x}{15} = \frac{2}{3} \quad \therefore x = 10$



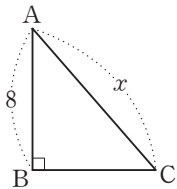
(2)  $\tan C = \frac{\sqrt{3}}{4}$   $\frac{8\sqrt{3}}{3}$

$\tan C = \frac{2}{x} = \frac{\sqrt{3}}{4} \quad \therefore x = \frac{8\sqrt{3}}{3}$



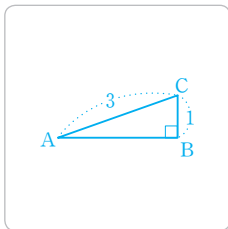
(3)  $\cos A = \frac{3}{4}$   $\frac{32}{3}$

$\cos A = \frac{8}{x} = \frac{3}{4} \quad \therefore x = \frac{32}{3}$



08 주어진 삼각비의 값을 만족하는 가장 간단한 직각삼각형 ABC를 그리고, 다음 삼각비의 값을 구하시오. (단,  $\angle B = 90^\circ$ )

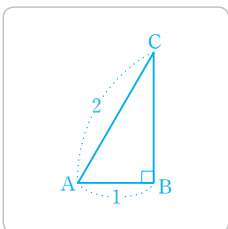
(1)  $\sin A = \frac{1}{3}$



$\overline{AC} = \sqrt{3^2 - 1^2} = \sqrt{8} = 2\sqrt{2}$

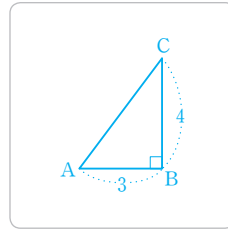
$\therefore \cos A = \frac{2\sqrt{2}}{3}, \tan A = \frac{1}{2\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{4}$

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



$\overline{BC} = \sqrt{2^2 - 1^2} = \sqrt{3} \quad \therefore \sin A = \frac{\sqrt{3}}{2}, \tan A = \sqrt{3}$

(3)  $\tan A = \frac{4}{3}$

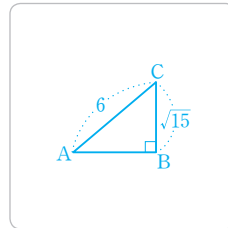


$\overline{AC} = \sqrt{3^2 + 4^2} = \sqrt{25} = 5 \quad \therefore \sin A = \frac{4}{5}, \cos A = \frac{3}{5}$

①  $\sin A = \frac{4}{5}$

②  $\cos A = \frac{3}{5}$

(4)  $\sin A = \frac{\sqrt{15}}{6}$



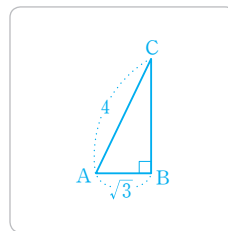
$\overline{AC} = \sqrt{6^2 - (\sqrt{15})^2} = \sqrt{21}$

$\therefore \cos A = \frac{\sqrt{21}}{6}, \tan A = \frac{\sqrt{15}}{\sqrt{21}} = \frac{\sqrt{35}}{7}$

①  $\cos A = \frac{\sqrt{21}}{6}$

②  $\tan A = \frac{\sqrt{35}}{7}$

(5)  $\cos A = \frac{\sqrt{3}}{4}$



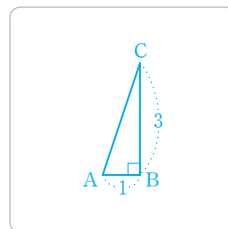
$\overline{BC} = \sqrt{4^2 - (\sqrt{3})^2} = \sqrt{13}$

$\therefore \sin A = \frac{\sqrt{13}}{4}, \tan A = \frac{\sqrt{13}}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{39}}{3}$

①  $\sin A = \frac{\sqrt{13}}{4}$

②  $\tan A = \frac{\sqrt{39}}{3}$

(6)  $\tan A = 3$



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

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

①  $\sin A = \frac{3\sqrt{10}}{10}$

②  $\cos A = \frac{\sqrt{10}}{10}$

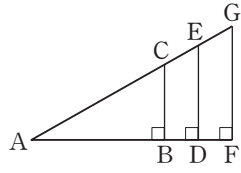
## 4 직각삼각형의 닮음과 삼각비의 값

진도교재 10쪽

$$\sin A = \frac{\overline{BC}}{\overline{AC}} = \frac{\overline{DE}}{\overline{AE}} = \frac{\overline{FG}}{\overline{AG}}$$

$$\cos A = \frac{\overline{AB}}{\overline{AC}} = \frac{\overline{AD}}{\overline{AE}} = \frac{\overline{AF}}{\overline{AG}}$$

$$\tan A = \frac{\overline{BC}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{DE}}{\overline{AD}} = \frac{\overline{FG}}{\overline{AF}}$$



09 오른쪽 그림에서 다음을 구하시오.

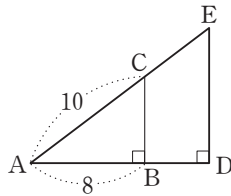
(1)  $\frac{\overline{DE}}{\overline{AE}}$ 의 값  $\frac{3}{5}$   
 $\frac{\overline{DE}}{\overline{AE}} = \frac{\overline{BC}}{\overline{AC}} = \frac{6}{10} = \frac{3}{5}$

(2)  $\frac{\overline{AD}}{\overline{AE}}$ 의 값  $\frac{4}{5}$   
 $\frac{\overline{AD}}{\overline{AE}} = \frac{\overline{AB}}{\overline{AC}} = \frac{8}{10} = \frac{4}{5}$

(3)  $\frac{\overline{DE}}{\overline{AD}}$ 의 값  $\frac{3}{4}$   
 $\frac{\overline{DE}}{\overline{AD}} = \frac{\overline{BC}}{\overline{AB}} = \frac{6}{8} = \frac{3}{4}$

$\triangle ABC \sim \triangle ADE$  (AA 닮음)

$\triangle ABC$ 에서  $\overline{BC} = \sqrt{10^2 - 8^2} = \sqrt{36} = 6$



10 오른쪽 그림에서 다음 삼각비의 값을 구하시오.

(1)  $\sin B$   $\frac{5}{13}$

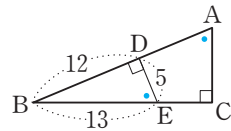
(2)  $\cos B$   $\frac{12}{13}$

(3)  $\tan B$   $\frac{5}{12}$

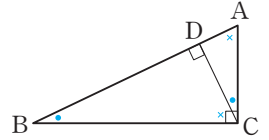
(4)  $\sin A$   $\frac{12}{13}$   
 $\sin A = \sin(\angle BED) = \frac{12}{13}$

(5)  $\cos A$   $\frac{5}{13}$   
 $\cos A = \cos(\angle BED) = \frac{5}{13}$

(6)  $\tan A$   $\frac{12}{5}$   
 $\tan A = \tan(\angle BED) = \frac{12}{5}$   
 $\triangle ABC \sim \triangle EBD$  (AA 닮음)이므로  $\angle A = \angle BED$



11 오른쪽 그림과 같은 직각삼각형 ABC에 대하여 다음  $\square$  안에 알맞은 것을 써넣으시오.



(1)  $\sin B = \frac{\overline{AC}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{CD}}{\overline{BC}} = \frac{\overline{AD}}{\overline{AC}}$

(2)  $\cos B = \frac{\overline{BC}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{BD}}{\overline{BC}} = \frac{\overline{CD}}{\overline{AC}}$

(3)  $\tan B = \frac{\overline{AC}}{\overline{BC}} = \frac{\overline{CD}}{\overline{BD}} = \frac{\overline{AD}}{\overline{CD}}$

(4)  $\sin A = \frac{\overline{BC}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{CD}}{\overline{AC}} = \frac{\overline{BD}}{\overline{BC}}$

(5)  $\cos A = \frac{\overline{AC}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{AD}}{\overline{AC}} = \frac{\overline{CD}}{\overline{BC}}$

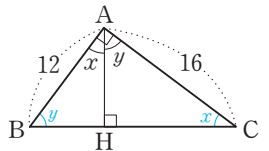
(6)  $\tan A = \frac{\overline{BC}}{\overline{AC}} = \frac{\overline{CD}}{\overline{AD}} = \frac{\overline{BD}}{\overline{CD}}$

$\triangle ABC \sim \triangle ACD$  (AA 닮음)이므로  $\angle B = \angle ACD$

$\triangle ABC \sim \triangle CBD$  (AA 닮음)이므로  $\angle A = \angle BCD$

12 오른쪽 그림에서 다음을 구하시오.

(1)  $\triangle ABC$ 와 서로 닮은 삼각형  $\triangle HBA, \triangle HAC$



(2)  $\sin x$ 의 값  $\frac{3}{5}$   
 $\sin x = \sin C = \frac{12}{20} = \frac{3}{5}$

(3)  $\cos x$ 의 값  $\frac{4}{5}$   
 $\cos x = \cos C = \frac{16}{20} = \frac{4}{5}$

(4)  $\tan x$ 의 값  $\frac{3}{4}$   
 $\tan x = \tan C = \frac{12}{16} = \frac{3}{4}$

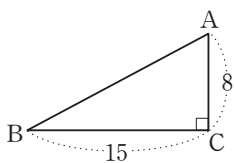
(5)  $\sin y$ 의 값  $\frac{4}{5}$   
 $\sin y = \sin B = \frac{16}{20} = \frac{4}{5}$

(6)  $\cos y$ 의 값  $\frac{3}{5}$   
 $\cos y = \cos B = \frac{12}{20} = \frac{3}{5}$

(7)  $\tan y$ 의 값  $\frac{4}{3}$   
 $\tan y = \tan B = \frac{16}{12} = \frac{4}{3}$   
 $\triangle ABC$ 에서  $\overline{BC} = \sqrt{12^2 + 16^2} = \sqrt{400} = 20$

# 개념 체크 | 교과서 속 필수 유형

- 01** 삼각비  
오른쪽 그림과 같은 직각삼각형 ABC에서  $\overline{BC}=15$ ,  $\overline{AC}=8$ 일 때, 다음 중 옳은 것은?



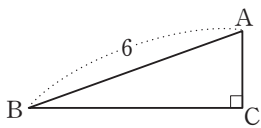
- ①  $\sin A = \frac{17}{15}$       ②  $\cos A = \frac{17}{8}$   
③  $\sin B = \frac{15}{17}$       ④  $\cos B = \frac{15}{17}$   
⑤  $\tan B = \frac{15}{8}$

$\triangle ABC$ 에서  $\overline{AB} = \sqrt{15^2 + 8^2} = \sqrt{289} = 17$

- ①  $\sin A = \frac{\overline{BC}}{\overline{AB}} = \frac{15}{17}$       ②  $\cos A = \frac{\overline{AC}}{\overline{AB}} = \frac{8}{17}$   
③  $\sin B = \frac{\overline{AC}}{\overline{AB}} = \frac{8}{17}$       ⑤  $\tan B = \frac{\overline{AC}}{\overline{BC}} = \frac{8}{15}$

답 ④

- 02** 삼각비  
오른쪽 그림과 같은 직각삼각형 ABC에서  $\overline{AB}=6$ 이고  $\sin B = \frac{1}{3}$ 일 때,  $\overline{BC}$ 의 길이는?



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

$\sin B = \frac{\overline{AC}}{\overline{AB}} = \frac{1}{3} \therefore \overline{AC} = 2$   
 $\therefore \overline{BC} = \sqrt{6^2 - 2^2} = \sqrt{32} = 4\sqrt{2}$

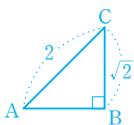
답 ⑤

- 03** 삼각비  
 $\sin A = \frac{\sqrt{2}}{2}$ 일 때,  $\cos A$ ,  $\tan A$ 의 값을 각각 구하시오. (단,  $0^\circ < A < 90^\circ$ )  $\cos A = \frac{\sqrt{2}}{2}$ ,  $\tan A = 1$

$\sin A = \frac{\sqrt{2}}{2}$ 이므로 오른쪽 그림과 같이 직각삼각형

ABC를 그리면  $\overline{AB} = \sqrt{2^2 - (\sqrt{2})^2} = \sqrt{2}$

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



- 04** 삼각비  
 $\angle B = 90^\circ$ 인 직각삼각형 ABC에서  $\tan A = \sqrt{3}$ 일 때,  $\sin A \times \cos A$ 의 값을 구하시오.  $\frac{\sqrt{3}}{4}$

$\tan A = \sqrt{3}$ 이므로 오른쪽 그림과 같이 직각삼각형 ABC를 그리면  $\overline{AC} = \sqrt{1^2 + (\sqrt{3})^2} = \sqrt{4} = 2$

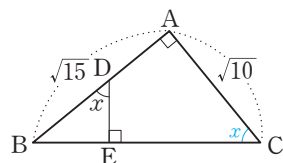
$\therefore \sin A = \frac{\sqrt{3}}{2}$ ,  $\cos A = \frac{1}{2}$

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



06 • 체크체크 수학 3-2

- 05** 직각삼각형의 닮음과 삼각비  
오른쪽 그림과 같은 직각삼각형 ABC에서  $\overline{DE} \perp \overline{BC}$ 이고  $\overline{AB} = \sqrt{15}$ ,  $\overline{AC} = \sqrt{10}$



이다.  $\angle BDE = x$ 라 할 때,  $\cos x$ 의 값은?

- ①  $\frac{\sqrt{6}}{3}$       ②  $\frac{\sqrt{10}}{5}$       ③  $\frac{\sqrt{6}}{2}$   
④  $\frac{\sqrt{15}}{5}$       ⑤  $\frac{6}{5}$

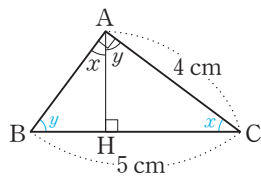
$\triangle ABC$ 에서  $\overline{BC} = \sqrt{(\sqrt{15})^2 + (\sqrt{10})^2} = \sqrt{25} = 5$

$\triangle ABC \sim \triangle EBD$  (AA 닮음)이므로  $\angle C = \angle BDE = x$

$\therefore \cos x = \cos C = \frac{\overline{AC}}{\overline{BC}} = \frac{\sqrt{10}}{5}$

답 ②

- 06** 직각삼각형의 닮음과 삼각비  
오른쪽 그림과 같은 직각삼각형 ABC에서  $\overline{AH} \perp \overline{BC}$ 이고  $\overline{AC} = 4$  cm,  $\overline{BC} = 5$  cm



이다.  $\angle BAH = x$ ,  $\angle CAH = y$ 라 할 때,

$\sin x + \tan y$ 의 값을 구하시오.  $\frac{29}{15}$

$\triangle ABC$ 에서  $\overline{AB} = \sqrt{5^2 - 4^2} = \sqrt{9} = 3$  (cm)

$\triangle ABC \sim \triangle HBA$  (AA 닮음)이므로  $\angle C = \angle BAH = x$

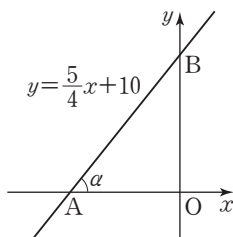
$\triangle ABC \sim \triangle HAC$  (AA 닮음)이므로  $\angle B = \angle CAH = y$

$\therefore \sin x + \tan y = \sin C + \tan B = \frac{\overline{AB}}{\overline{BC}} + \frac{\overline{AC}}{\overline{AB}}$   
 $= \frac{3}{5} + \frac{4}{3} = \frac{29}{15}$

- 07** 오른쪽 그림과 같이 직선  $y = \frac{5}{4}x + 10$ 이  $x$ 축과 이루는 예각의 크기를  $\alpha$ 라 할 때,  $\sin \alpha \times \cos \alpha$ 의 값을 구하시오.  $\frac{20}{41}$

$y = \frac{5}{4}x + 10$ 이  $x$ 축과 이루는 예각의 크기를  $\alpha$ 라 할 때,  $\sin \alpha \times \cos \alpha$ 의 값을 구하시오.  $\frac{20}{41}$

$\sin \alpha = \frac{\overline{BO}}{\overline{AB}} = \frac{10}{2\sqrt{41}} = \frac{5}{\sqrt{41}} = \frac{5\sqrt{41}}{41}$   
 $\cos \alpha = \frac{\overline{AO}}{\overline{AB}} = \frac{8}{2\sqrt{41}} = \frac{4}{\sqrt{41}} = \frac{4\sqrt{41}}{41}$   
 $\therefore \sin \alpha \times \cos \alpha = \frac{5\sqrt{41}}{41} \times \frac{4\sqrt{41}}{41} = \frac{20}{41}$

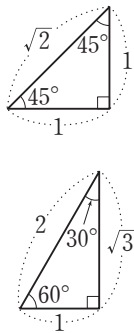


# 02 30°, 45°, 60°의 삼각비의 값

## 1 30°, 45°, 60°의 삼각비의 값

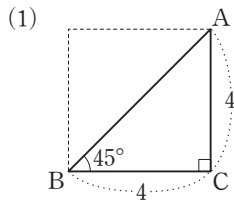
진도교재 13쪽

| 삼각비 \ A | 30°                  | 45°                  | 60°                  |
|---------|----------------------|----------------------|----------------------|
| sin A   | $\frac{1}{2}$        | ①                    | $\frac{\sqrt{3}}{2}$ |
| cos A   | $\frac{\sqrt{3}}{2}$ | $\frac{\sqrt{2}}{2}$ | ②                    |
| tan A   | ③                    | 1                    | ④                    |



답 ①  $\frac{\sqrt{2}}{2}$  ②  $\frac{1}{2}$  ③  $\frac{\sqrt{3}}{3}$  ④  $\sqrt{3}$

01 다음 그림과 같은  $\triangle ABC$ 에 대하여  $\square$  안에 알맞은 것을 써넣으시오.

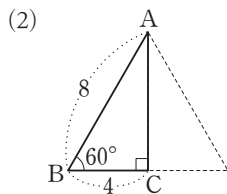


①  $\triangle ABC$ 에서  $\overline{AB} = \square$   $4\sqrt{2}$

②  $\sin 45^\circ = \frac{\overline{AC}}{\overline{AB}} = \frac{4}{\square} = \square$   $\frac{\sqrt{2}}{2}$

③  $\cos 45^\circ = \frac{\overline{BC}}{\overline{AB}} = \frac{4}{\square} = \square$   $\frac{\sqrt{2}}{2}$

④  $\tan 45^\circ = \frac{\overline{AC}}{\overline{BC}} = \frac{\square}{4} = \square$  1



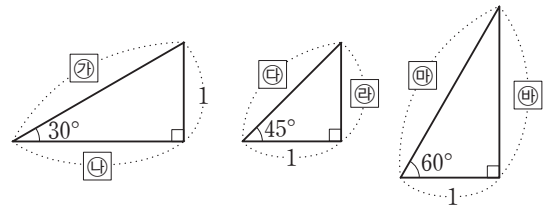
①  $\triangle ABC$ 에서  $\angle C = 90^\circ$ 이므로  $\angle A = \square$   $30^\circ$ ,  $\overline{AC} = \square$   $4\sqrt{3}$

②  $\sin 30^\circ = \frac{\overline{BC}}{\overline{AB}} = \frac{\square}{8} = \square$   $\frac{1}{2}$

③  $\cos 30^\circ = \frac{\overline{AC}}{\overline{AB}} = \frac{\square}{8} = \square$   $\frac{\sqrt{3}}{2}$

④  $\tan 30^\circ = \frac{\overline{BC}}{\overline{AC}} = \frac{4}{\square} = \square$   $\frac{\sqrt{3}}{3}$

02 다음 그림의 ㉠~㉣에 알맞은 수를 써넣고, 표를 완성하시오. ㉠ 2 ㉡  $\sqrt{3}$  ㉢  $\sqrt{2}$  ㉣ 1 ㉤ 2 ㉥  $\sqrt{3}$



| 삼각비 \ A | 30°                      | 45°                      | 60°                      |
|---------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| sin A   | (1) $\frac{1}{2}$        | (2) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ | (3) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ |
| cos A   | (4) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ | (5) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ | (6) $\frac{1}{2}$        |
| tan A   | (7) $\frac{\sqrt{3}}{3}$ | (8) 1                    | (9) $\sqrt{3}$           |

03 다음을 계산하시오.

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

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

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

(4)  $\sin 45^\circ \times \cos 30^\circ$   
 $= \frac{\sqrt{2}}{2} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{\sqrt{6}}{4}$

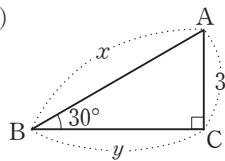
04 다음을 계산하시오.

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

(2)  $\sin 30^\circ \div \cos 30^\circ - \tan 30^\circ$   
 $= \frac{1}{2} \div \frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{\sqrt{3}}{3} = 0$

05 다음 그림과 같은 직각삼각형 ABC에서  $x, y$ 의 값을 각각 구하시오.

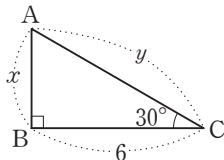
(1)  $x=6, y=3\sqrt{3}$



$$\sin 30^\circ = \frac{3}{x} = \frac{1}{2} \quad \therefore x=6$$

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

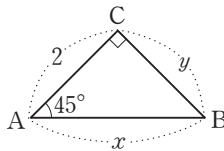
(2)  $x=2\sqrt{3}, y=4\sqrt{3}$



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

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

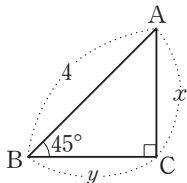
(3)  $x=2\sqrt{2}, y=2$



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

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

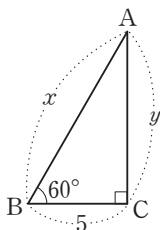
(4)  $x=2\sqrt{2}, y=2\sqrt{2}$



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

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

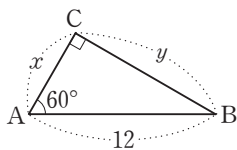
(5)  $x=10, y=5\sqrt{3}$



$$\cos 60^\circ = \frac{5}{x} = \frac{1}{2} \quad \therefore x=10$$

$$\tan 60^\circ = \frac{y}{5} = \sqrt{3} \quad \therefore y=5\sqrt{3}$$

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

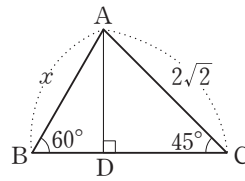


$$\cos 60^\circ = \frac{x}{12} = \frac{1}{2} \quad \therefore x=6$$

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

06 다음 그림에서  $x$ 의 값을 구하시오.

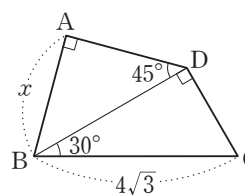
(1)  $\frac{4\sqrt{3}}{3}$



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

$$\triangle ABD \text{에서 } \sin 60^\circ = \frac{2}{x} = \frac{\sqrt{3}}{2} \quad \therefore x = \frac{4\sqrt{3}}{3}$$

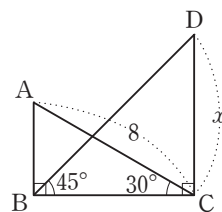
(2)  $3\sqrt{2}$



$$\triangle BCD \text{에서 } \cos 30^\circ = \frac{\overline{BD}}{4\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{2} \quad \therefore \overline{BD}=6$$

$$\triangle ABD \text{에서 } \sin 45^\circ = \frac{x}{6} = \frac{\sqrt{2}}{2} \quad \therefore x=3\sqrt{2}$$

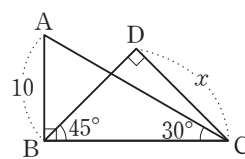
(3)  $4\sqrt{3}$



$$\triangle ABC \text{에서 } \cos 30^\circ = \frac{\overline{BC}}{8} = \frac{\sqrt{3}}{2} \quad \therefore \overline{BC}=4\sqrt{3}$$

$$\triangle BCD \text{에서 } \tan 45^\circ = \frac{x}{4\sqrt{3}} = 1 \quad \therefore x=4\sqrt{3}$$

(4)  $5\sqrt{6}$



$$\triangle ABC \text{에서 } \tan 30^\circ = \frac{10}{\overline{BC}} = \frac{\sqrt{3}}{3} \quad \therefore \overline{BC}=10\sqrt{3}$$

$$\triangle BCD \text{에서 } \sin 45^\circ = \frac{x}{10\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{2}}{2} \quad \therefore x=5\sqrt{6}$$

# 개념 체크 | 교과서 속 필수 유형

## 01 30°, 45°, 60°의 삼각비의 값 다음 중 옳은 것은?

- ①  $\sin 30^\circ + \sin 45^\circ = \frac{1+\sqrt{3}}{2}$   
 ②  $(\tan 60^\circ + 1)(\tan 60^\circ - 1) = 3$   
 ③  $\sin 45^\circ \times \cos 45^\circ \div \tan 45^\circ = 1$   
 ④  $\sin 30^\circ \times \cos 60^\circ + \sin 60^\circ \times \cos 30^\circ = 1$   
 ⑤  $\sin 30^\circ + \cos 30^\circ + \tan 30^\circ = 2\sqrt{3}$

①  $\sin 30^\circ + \sin 45^\circ = \frac{1}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{1+\sqrt{2}}{2}$   
 ②  $(\tan 60^\circ + 1)(\tan 60^\circ - 1) = (\sqrt{3} + 1)(\sqrt{3} - 1) = (\sqrt{3})^2 - 1^2 = 2$   
 ③  $\sin 45^\circ \times \cos 45^\circ \div \tan 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} \div 1 = \frac{1}{2}$   
 ④  $\sin 30^\circ \times \cos 60^\circ + \sin 60^\circ \times \cos 30^\circ$   
 $= \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{1}{4} + \frac{3}{4} = 1$   
 ⑤  $\sin 30^\circ + \cos 30^\circ + \tan 30^\circ = \frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{1}{2} + \frac{5\sqrt{3}}{6}$

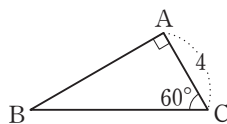
답 ④

## 02 30°, 45°, 60°의 삼각비의 값 다음을 계산하시오. $\frac{1+\sqrt{6}}{2}$

$$\sqrt{3} \tan 30^\circ + \frac{6 \cos 45^\circ}{4 \sin 60^\circ} - \cos 60^\circ$$

$$\begin{aligned} & \sqrt{3} \tan 30^\circ + \frac{6 \cos 45^\circ}{4 \sin 60^\circ} - \cos 60^\circ \\ &= \sqrt{3} \times \frac{\sqrt{3}}{3} + \left(6 \times \frac{\sqrt{2}}{2}\right) \div \left(4 \times \frac{\sqrt{3}}{2}\right) - \frac{1}{2} \\ &= 1 + \frac{3\sqrt{2}}{2\sqrt{3}} - \frac{1}{2} \\ &= \frac{1}{2} + \frac{\sqrt{6}}{2} = \frac{1+\sqrt{6}}{2} \end{aligned}$$

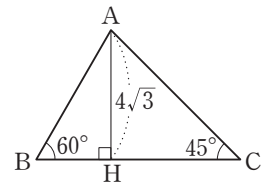
## 03 30°, 45°, 60°의 삼각비의 값 오른쪽 그림과 같은 직각삼각형 ABC에서 $\overline{AC}=4$ , $\angle C=60^\circ$ 일 때, 다음을 구하시오.



- (1)  $\overline{AB}$ 의 길이  $4\sqrt{3}$   
 $\tan 60^\circ = \frac{\overline{AB}}{4} = \sqrt{3} \quad \therefore \overline{AB} = 4\sqrt{3}$   
 (2)  $\overline{BC}$ 의 길이 8  
 $\cos 60^\circ = \frac{4}{\overline{BC}} = \frac{1}{2} \quad \therefore \overline{BC} = 8$

## 04 30°, 45°, 60°의 삼각비의 값 오른쪽 그림과 같은

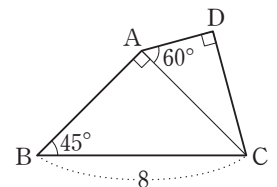
$\triangle ABC$ 에서  $\overline{AH} \perp \overline{BC}$ 이고  $\angle B=60^\circ$ ,  $\angle C=45^\circ$ ,  $\overline{AH}=4\sqrt{3}$ 일 때,  $\overline{BC}$ 의 길이를 구하시오.  $4+4\sqrt{3}$



$\triangle ABH$ 에서  $\tan 60^\circ = \frac{4\sqrt{3}}{\overline{BH}} = \sqrt{3} \quad \therefore \overline{BH} = 4$   
 $\triangle ACH$ 에서  $\tan 45^\circ = \frac{4\sqrt{3}}{\overline{CH}} = 1 \quad \therefore \overline{CH} = 4\sqrt{3}$   
 $\therefore \overline{BC} = \overline{BH} + \overline{CH} = 4 + 4\sqrt{3}$

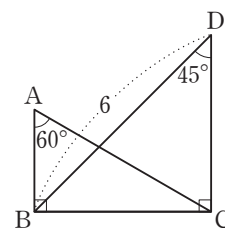
## 05 30°, 45°, 60°의 삼각비의 값 오른쪽 그림과 같은

$\square ABCD$ 에서  $\angle BAC = \angle D = 90^\circ$ 이고  $\overline{BC}=8$ ,  $\angle ABC=45^\circ$ ,  $\angle DAC=60^\circ$ 일 때,  $\overline{CD}$ 의 길이를 구하시오.  $2\sqrt{6}$



$\triangle ABC$ 에서  $\sin 45^\circ = \frac{\overline{AC}}{8} = \frac{\sqrt{2}}{2} \quad \therefore \overline{AC} = 4\sqrt{2}$   
 $\triangle ACD$ 에서  $\sin 60^\circ = \frac{\overline{CD}}{4\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{3}}{2} \quad \therefore \overline{CD} = 2\sqrt{6}$

## 06 30°, 45°, 60°의 삼각비의 값 다음 그림과 같이 두 직각삼각형 ABC와 BCD에서 $\angle A=60^\circ$ , $\angle D=45^\circ$ , $\overline{BD}=6$ 일 때, $\overline{AB} \times \overline{BC}$ 의 값을 구하시오. $6\sqrt{3}$



$\triangle BCD$ 에서  $\sin 45^\circ = \frac{\overline{BC}}{6} = \frac{\sqrt{2}}{2} \quad \therefore \overline{BC} = 3\sqrt{2}$   
 $\triangle ABC$ 에서  $\tan 60^\circ = \frac{3\sqrt{2}}{\overline{AB}} = \sqrt{3} \quad \therefore \overline{AB} = \sqrt{6}$   
 $\therefore \overline{AB} \times \overline{BC} = \sqrt{6} \times 3\sqrt{2} = 6\sqrt{3}$

07 30°, 45°, 60°의 삼각비의 값  
오른쪽 그림과 같은 직각

삼각형 ABC에서

$\overline{AH} \perp \overline{BC}$ 이고

$\overline{AB} = 6\sqrt{3}$ ,  $\angle ABH = 30^\circ$

일 때,  $xy$ 의 값을 구하시오.  $18\sqrt{3}$

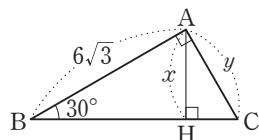
△ABH에서

$$\sin 30^\circ = \frac{x}{6\sqrt{3}} = \frac{1}{2} \quad \therefore x = 3\sqrt{3}$$

△ABC에서

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

$$\therefore xy = 3\sqrt{3} \times 6 = 18\sqrt{3}$$



08 30°, 45°, 60°의 삼각비의 값  
오른쪽 그림과 같은 직

각삼각형 ABC에서

$\overline{AB} = 3\sqrt{3}$ 이고

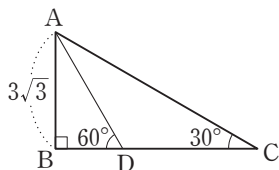
$\angle C = 30^\circ$ ,

$\angle ADB = 60^\circ$ 일 때,  $\overline{CD}$ 의 길이를 구하시오. 6

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

$$\triangle ABD \text{에서 } \tan 60^\circ = \frac{3\sqrt{3}}{BD} = \sqrt{3} \quad \therefore \overline{BD} = 3$$

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



09 30°, 45°, 60°의 삼각비의 값  
 $\cos(2x - 20^\circ) = \frac{1}{2}$ 일 때,  $x$ 의 크기는?

(단,  $10^\circ < x < 55^\circ$ )

①  $20^\circ$       ②  $30^\circ$       ③  $40^\circ$

④  $50^\circ$       ⑤  $60^\circ$

$$\cos 60^\circ = \frac{1}{2} \text{이므로 } \cos(2x - 20^\circ) = \cos 60^\circ$$

$$2x - 20^\circ = 60^\circ, 2x = 80^\circ \quad \therefore x = 40^\circ$$

답 ③

10 30°, 45°, 60°의 삼각비의 값  
 $\tan(x + 15^\circ) = 1$ 일 때,  $\sin 2x$ 의 값을 구하시오.  
 $\frac{\sqrt{3}}{2}$  (단,  $0^\circ < x < 75^\circ$ )

$$\tan 45^\circ = 1 \text{이므로 } \tan(x + 15^\circ) = \tan 45^\circ$$

$$x + 15^\circ = 45^\circ \quad \therefore x = 30^\circ$$

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

11 30°, 45°, 60°의 삼각비의 값  
직선  $\sqrt{3}x - 3y + 15 = 0$ 과  $x$ 축이 이루는 각 중 예각의 크기는?

①  $15^\circ$       ②  $30^\circ$       ③  $45^\circ$

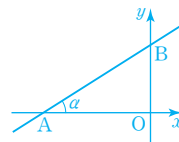
④  $60^\circ$       ⑤  $75^\circ$

$$\sqrt{3}x - 3y + 15 = 0 \text{에서 } y = \frac{\sqrt{3}}{3}x + 5$$

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

$$= \frac{\overline{BO}}{\overline{AO}} = \tan \alpha$$

$$\therefore \tan \alpha = \frac{\sqrt{3}}{3} \text{이므로 } \alpha = 30^\circ$$



답 ②

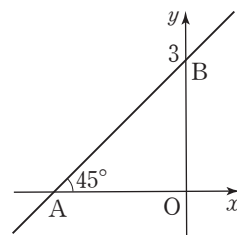
12 30°, 45°, 60°의 삼각비의 값  
오른쪽 그림과 같이 기울기가 양수인 직선이  $x$ 축과 이루는 예각의 크기가  $45^\circ$ 이고  $y$ 절편이 3일 때, 이 직선의 방정식을 구하시오.

$$y = x + 3$$

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

$$= \frac{\overline{BO}}{\overline{AO}} = \tan 45^\circ = 1$$

이때 직선의  $y$ 절편이 3이므로 직선의 방정식은  $y = x + 3$



# 03 예각의 삼각비의 값

## 1 예각의 삼각비의 값

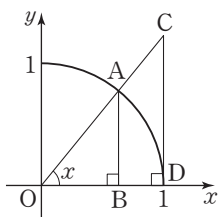
진도교재 16쪽

반지름의 길이가 1인 사분원에서

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

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

$$(3) \tan x = \frac{\overline{CD}}{\overline{OD}} = \text{②}$$



답 ①  $\overline{OB}$  ②  $\overline{CD}$

**01** 오른쪽 그림과 같이 반지름의 길이가 1인 사분원에서 다음 삼각비의 값을 나타내는 선분을 찾으시오.

(1)  $\sin x$   $\overline{AB}$

(2)  $\cos x$   $\overline{OB}$

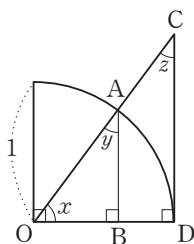
(3)  $\tan x$   $\overline{CD}$

(4)  $\sin y$   $\overline{OB}$

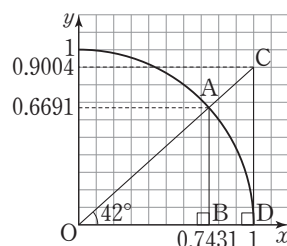
(5)  $\cos y$   $\overline{AB}$

(6)  $\sin z$   $\overline{OB}$   
 $\sin z = \sin y = \overline{OB}$

(7)  $\cos z$   $\overline{AB}$   
 $\cos z = \cos y = \overline{AB}$



**02** 오른쪽 그림과 같이 반지름의 길이가 1인 사분원을 이용하여 다음 삼각비의 값을 구하려고 한다. □ 안에 알맞은 것을 써넣으시오.



(1)  $\sin 42^\circ = \frac{\overline{AB}}{\overline{OA}} = \frac{0.6691}{1} = 0.6691$

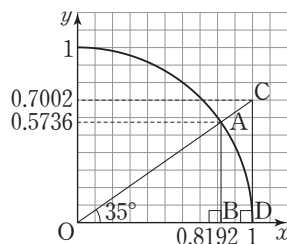
(2)  $\cos 42^\circ = \frac{\overline{OB}}{\overline{OA}} = \frac{0.7431}{1} = 0.7431$

(3)  $\tan 42^\circ = \frac{\overline{CD}}{\overline{OD}} = \frac{0.9004}{1} = 0.9004$

(4)  $\sin 48^\circ = \frac{\overline{OB}}{\overline{OA}} = \frac{0.7431}{1} = 0.7431$

(5)  $\cos 48^\circ = \frac{\overline{AB}}{\overline{OA}} = \frac{0.6691}{1} = 0.6691$

**03** 오른쪽 그림과 같이 반지름의 길이가 1인 사분원을 좌표평면 위에 나타낼 때, 다음 삼각비의 값을 구하시오.



(1)  $\sin 35^\circ$  0.5736

(2)  $\cos 35^\circ$  0.8192

(3)  $\tan 35^\circ$  0.7002

(4)  $\sin 55^\circ$  0.8192

(5)  $\cos 55^\circ$  0.5736

2 0°, 90°의 삼각비의 값

진도교재 16쪽

| 삼각비 \ A | 0° | 90° |
|---------|----|-----|
| sin A   | 0  | 1   |
| cos A   | ①  | 0   |
| tan A   | ②  |     |

답 ① 1 ② 0

04 다음을 계산하시오.

- (1)  $\sin 0^\circ - \cos 0^\circ$   
 $= 0 - 1 = -1$
- (2)  $\cos 0^\circ \times \tan 45^\circ$   
 $= 1 \times 1 = 1$
- (3)  $\sin 90^\circ \times \cos 0^\circ - \tan 45^\circ$   
 $= 1 \times 1 - 1 = 0$
- (4)  $\tan 0^\circ \times \sin 90^\circ - \cos 0^\circ$   
 $= 0 \times 1 - 1 = -1$
- (5)  $\sin 90^\circ \times (2 \cos 30^\circ - \cos 90^\circ)$   
 $= 1 \times (2 \times \frac{\sqrt{3}}{2} - 0) = \sqrt{3}$
- (6)  $\cos 90^\circ - \sin 90^\circ \times \tan 0^\circ$   
 $= 0 - 1 \times 0 = 0$
- (7)  $(\cos 0^\circ - \tan 0^\circ) \div \sin 60^\circ$   
 $= (1 - 0) \div \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{2\sqrt{3}}{3}$
- (8)  $\sin 45^\circ \times \cos 45^\circ - \tan 60^\circ \times \tan 0^\circ$   
 $= \frac{\sqrt{2}}{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} - \sqrt{3} \times 0 = \frac{1}{2}$

3 삼각비의 대소 관계

진도교재 16쪽

$x$ 의 크기가 0°에서 90°로 증가할 때

- (1)  $\sin x$ 의 값은 0에서 1까지 증가
- (2)  $\cos x$ 의 값은 1에서 0까지 감소
- (3)  $\tan x$ 의 값은 0에서 무한히 증가 (단,  $x \neq 90^\circ$ )

05 다음 □ 안에 <, >, = 중 알맞은 것을 써넣으시오.

- (1)  $\sin 12^\circ$  □  $\sin 46^\circ$
- (2)  $\cos 46^\circ$  □  $\cos 79^\circ$
- (3)  $\tan 10^\circ$  □  $\tan 40^\circ$
- (4)  $\sin 45^\circ$  □  $\cos 45^\circ$   
 $\sin 45^\circ = \cos 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$
- (5)  $\sin 90^\circ$  □  $\cos 90^\circ$   
 $\sin 90^\circ = 1, \cos 90^\circ = 0$  |  $\therefore \sin 90^\circ > \cos 90^\circ$

4 삼각비의 표를 이용한 삼각비의 값

진도교재 17쪽

06 아래 삼각비의 표를 이용하여 다음을 구하시오.

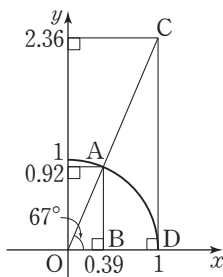
| 각도  | 사인(sin) | 코사인(cos) | 탄젠트(tan) |
|-----|---------|----------|----------|
| 44° | 0.6947  | 0.7193   | 0.9657   |
| 45° | 0.7071  | 0.7071   | 1.0000   |
| 46° | 0.7193  | 0.6947   | 1.0355   |
| ⋮   | ⋮       | ⋮        | ⋮        |
| 78° | 0.9781  | 0.2079   | 4.7046   |
| 79° | 0.9816  | 0.1908   | 5.1446   |

- (1)  $\sin 46^\circ$ 의 값 0.7193
- (2)  $\cos 78^\circ$ 의 값 0.2079
- (3)  $\tan 46^\circ$ 의 값 1.0355
- (4)  $\sin x^\circ = 0.6947$ 일 때,  $x$ 의 값 44
- (5)  $\tan x^\circ = 4.7046$ 일 때,  $x$ 의 값 78

# 개념 체크 | 교과서 속 필수 유형

예각의 삼각비의 값

- 01 오른쪽 그림은 반지름의 길이가 1인 사분원을 좌표평면 위에 나타낸 것이다. 다음 중 옳은 것은?



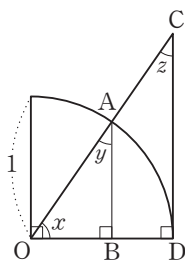
- ①  $\sin 67^\circ = 0.39$   
 ②  $\cos 67^\circ = 0.92$   
 ③  $\tan 67^\circ = 2.36$   
 ④  $\sin 23^\circ = 0.92$   
 ⑤  $\cos 23^\circ = 0.39$

①  $\sin 67^\circ = \frac{\overline{AB}}{\overline{OA}} = \overline{AB} = 0.92$     ②  $\cos 67^\circ = \frac{\overline{OB}}{\overline{OA}} = \overline{OB} = 0.39$   
 ④  $\sin 23^\circ = \frac{\overline{OB}}{\overline{OA}} = \overline{OB} = 0.39$     ⑤  $\cos 23^\circ = \frac{\overline{AB}}{\overline{OA}} = \overline{AB} = 0.92$

답 ③

예각의 삼각비의 값

- 02 오른쪽 그림은 반지름의 길이가 1인 사분원이다. 다음 중 옳지 않은 것은?



- ①  $\cos x = \overline{OB}$   
 ②  $\tan x = \overline{CD}$   
 ③  $\sin y = \overline{OB}$   
 ④  $\sin x = \overline{AB}$   
 ⑤  $\cos z = \overline{CD}$

⑤  $\cos z = \cos y = \frac{\overline{AB}}{\overline{OA}} = \overline{AB}$

답 ⑤

$0^\circ, 90^\circ$ 의 삼각비의 값

- 03  $\sin 0^\circ \times \tan 30^\circ - \sin 45^\circ \times \cos 90^\circ + \sin 90^\circ$ 를 계산하시오. 1

(주어진 식)  $= 0 \times \frac{\sqrt{3}}{3} - \frac{\sqrt{2}}{2} \times 0 + 1 = 1$

삼각비의 대소 관계

- 04 다음 중 옳지 않은 것을 모두 고르면? (정답 2개)

- ①  $\sin 30^\circ < \sin 75^\circ$     ②  $\cos 30^\circ < \cos 75^\circ$   
 ③  $\tan 30^\circ < \tan 75^\circ$     ④  $\cos 60^\circ < \cos 30^\circ$   
 ⑤  $\sin 45^\circ < \cos 45^\circ$

②  $\cos 30^\circ > \cos 75^\circ$   
 ⑤  $\sin 45^\circ = \cos 45^\circ$

답 ②, ⑤

삼각비의 대소 관계

- 05  $0^\circ \leq A \leq 90^\circ$ 일 때, 다음 중 옳지 않은 것은?

- ①  $\sin A = \cos A$ 이면  $\angle A = 45^\circ$ 이다.  
 ②  $A$ 의 크기가 커질수록  $\sin A$ 의 값도 커진다.  
 ③  $A$ 의 크기가 커질수록  $\cos A$ 의 값은 작아진다.  
 ④  $\cos A$ 의 최솟값은 0이고, 최댓값은 1이다.  
 ⑤  $\tan A$ 의 최솟값은 0이고, 최댓값은 1이다.

⑤  $\tan A$ 의 최솟값은 0이고, 최댓값은 무한히 커지므로 알 수 없다.

답 ⑤

삼각비의 표를 이용한 삼각비의 값

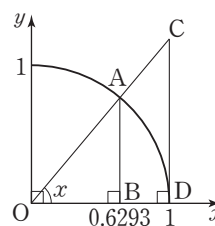
- 06  $\sin x^\circ = 0.4540$ ,  $\tan y^\circ = 0.4877$ 일 때, 다음 삼각비의 표를 이용하여  $x + y$ 의 값을 구하시오. 53

| 각도         | 사인(sin) | 코사인(cos) | 탄젠트(tan) |
|------------|---------|----------|----------|
| $26^\circ$ | 0.4384  | 0.8988   | 0.4877   |
| $27^\circ$ | 0.4540  | 0.8910   | 0.5095   |
| $28^\circ$ | 0.4695  | 0.8829   | 0.5317   |

0.4540은  $27^\circ$ 와 sin이 만나는 곳에 있으므로  $x = 27$   
 0.4877은  $26^\circ$ 와 tan가 만나는 곳에 있으므로  $y = 26$   
 $\therefore x + y = 53$

삼각비의 표를 이용한 삼각비의 값

- 07 오른쪽 그림은 반지름의 길이가 1인 사분원이다. 아래 삼각비의 표를 이용하여 다음을 구하시오.



| 각도         | 사인(sin) | 코사인(cos) | 탄젠트(tan) |
|------------|---------|----------|----------|
| $49^\circ$ | 0.7547  | 0.6561   | 1.1504   |
| $50^\circ$ | 0.7660  | 0.6428   | 1.1918   |
| $51^\circ$ | 0.7771  | 0.6293   | 1.2349   |

- (1)  $x$ 의 크기  $51^\circ$

$\cos x = \frac{\overline{OB}}{\overline{OA}} = \overline{OB} = 0.6293$

이때  $\cos 51^\circ = 0.62930$ 이므로  $x = 51^\circ$

- (2)  $\overline{AB}$ 의 길이 0.7771

$\sin 51^\circ = \frac{\overline{AB}}{\overline{OA}} = \overline{AB}$

이때  $\sin 51^\circ = 0.77710$ 이므로  $\overline{AB} = 0.7771$

- (3)  $\overline{CD}$ 의 길이 1.2349

$\tan 51^\circ = \frac{\overline{CD}}{\overline{OD}} = \overline{CD}$

이때  $\tan 51^\circ = 1.23490$ 이므로  $\overline{CD} = 1.2349$

# 01 삼각비의 활용 - 길이 구하기

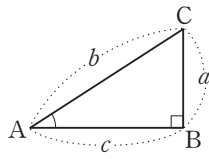
## 1 직각삼각형의 변의 길이

진도교재 30쪽

(1)  $\angle A$ 의 크기와  $b$ 를 알 때

①  $\sin A = \frac{a}{b} \Rightarrow a = \text{①}$

②  $\cos A = \frac{c}{b} \Rightarrow c = \text{②}$



(2)  $\angle A$ 의 크기와  $a$ 를 알 때

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

②  $\tan A = \frac{a}{c} \Rightarrow c = \frac{a}{\tan A}$

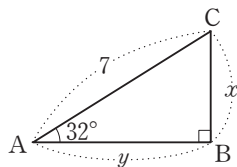
(3)  $\angle A$ 의 크기와  $c$ 를 알 때

①  $\tan A = \frac{a}{c} \Rightarrow a = \text{③}$

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

☞ ①  $b \sin A$  ②  $b \cos A$  ③  $c \tan A$

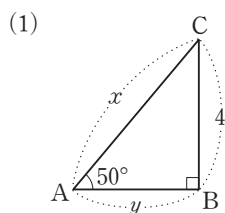
**01** 오른쪽 그림과 같은 직각삼각형 ABC에 대하여 다음 □ 안에 알맞은 것을 써넣으시오.



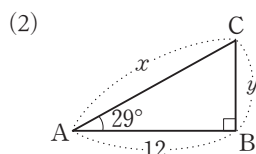
(1)  $\sin 32^\circ = \frac{x}{7}$  이므로  $x = \text{□} \sin 32^\circ$

(2)  $\cos 32^\circ = \frac{y}{7}$  이므로  $y = \text{□} \cos 32^\circ$

**02** 다음 그림과 같은 직각삼각형 ABC에서  $x, y$ 의 값을  $\angle A$ 의 삼각비를 사용하여 각각 나타내시오.

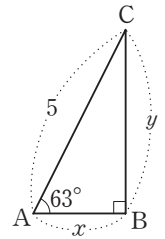


$x = \frac{4}{\sin 50^\circ}, y = \frac{4}{\tan 50^\circ}$



$x = \frac{12}{\cos 29^\circ}, y = 12 \tan 29^\circ$

**03** 오른쪽 그림과 같은 직각삼각형 ABC에서  $x, y$ 의 값을 각각 구하시오. (단,  $\sin 63^\circ = 0.89$ ,  $\cos 63^\circ = 0.45$ 로 계산한다.)

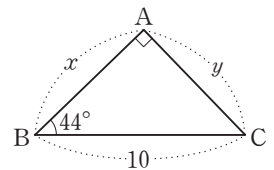


$x = 2.25, y = 4.45$

$x = 5 \cos 63^\circ = 5 \times 0.45 = 2.25$

$y = 5 \sin 63^\circ = 5 \times 0.89 = 4.45$

**04** 오른쪽 그림과 같은 직각삼각형 ABC에서  $x, y$ 의 값을 각각 구하시오.



(단,  $\sin 44^\circ = 0.69$ ,

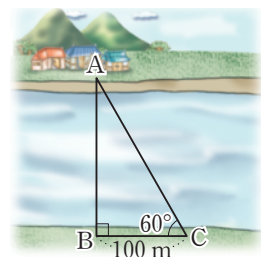
$\cos 44^\circ = 0.72$ ,  $\tan 44^\circ = 0.97$ 로 계산한다.)

$x = 10 \cos 44^\circ = 10 \times 0.72 = 7.2$

$y = 10 \sin 44^\circ = 10 \times 0.69 = 6.9$

$x = 7.2, y = 6.9$

**05** 오른쪽 그림과 같이 B 지점에서 100 m 떨어진 C 지점에서 A 지점을 바라본 각의 크기가  $60^\circ$ 일 때, 두 지점 A, B 사이의 거리를 구하시오.



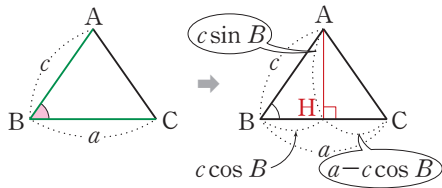
$100\sqrt{3} \text{ m}$

$AB = 100 \tan 60^\circ = 100\sqrt{3} \text{ (m)}$

## 2 일반 삼각형의 변의 길이

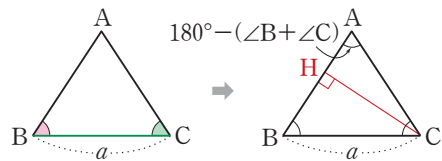
진도교재 31쪽

(1) 두 변의 길이와 그 끼인각의 크기를 알 때



$$\begin{aligned}\overline{AC} &= \sqrt{\overline{AH}^2 + \overline{CH}^2} \\ &= \sqrt{(c \sin B)^2 + (a - c \cos B)^2}\end{aligned}$$

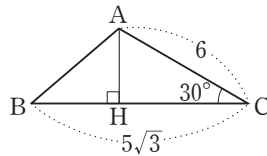
(2) 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기를 알 때



$$\overline{HC} = a \sin B \quad \therefore \overline{AC} = \frac{a \sin B}{\sin A}$$

## 06 오른쪽 그림과 같은

△ABC에서 다음을 구  
하시오.

(1)  $\overline{AH}$ 의 길이 3

$$\begin{aligned}\triangle ACH \text{에서} \\ \overline{AH} &= 6 \sin 30^\circ = 6 \times \frac{1}{2} = 3\end{aligned}$$

(2)  $\overline{CH}$ 의 길이  $3\sqrt{3}$ 

$$\begin{aligned}\triangle ACH \text{에서} \\ \overline{CH} &= 6 \cos 30^\circ = 6 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 3\sqrt{3}\end{aligned}$$

(3)  $\overline{BH}$ 의 길이  $2\sqrt{3}$ 

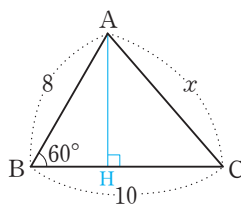
$$\begin{aligned}\overline{BH} &= \overline{BC} - \overline{CH} \\ &= 5\sqrt{3} - 3\sqrt{3} = 2\sqrt{3}\end{aligned}$$

(4)  $\overline{AB}$ 의 길이  $\sqrt{21}$ 

$$\begin{aligned}\triangle ABH \text{에서} \\ \overline{AB} &= \sqrt{\overline{AH}^2 + \overline{BH}^2} \\ &= \sqrt{3^2 + (2\sqrt{3})^2} = \sqrt{21}\end{aligned}$$

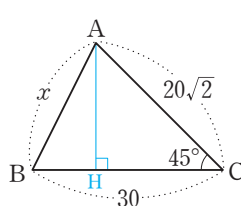
## 07 다음 그림과 같은 △ABC에서 x의 값을 구하시오.

(1)

 $2\sqrt{21}$ 

$$\begin{aligned}\triangle ABH \text{에서} \\ \overline{AH} &= 8 \sin 60^\circ = 8 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 4\sqrt{3} \\ \overline{BH} &= 8 \cos 60^\circ = 8 \times \frac{1}{2} = 4 \\ \overline{CH} &= \overline{BC} - \overline{BH} = 10 - 4 = 6 \\ \triangle ACH \text{에서} \\ x &= \sqrt{(4\sqrt{3})^2 + 6^2} = \sqrt{84} = 2\sqrt{21}\end{aligned}$$

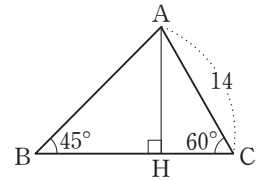
(2)

 $10\sqrt{5}$ 

$$\begin{aligned}\triangle ACH \text{에서} \\ \overline{AH} &= 20\sqrt{2} \sin 45^\circ = 20\sqrt{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 20 \\ \overline{CH} &= 20\sqrt{2} \cos 45^\circ = 20\sqrt{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 20 \\ \overline{BH} &= \overline{BC} - \overline{CH} = 30 - 20 = 10 \\ \triangle ABH \text{에서} \\ x &= \sqrt{10^2 + 20^2} = \sqrt{500} = 10\sqrt{5}\end{aligned}$$

## 08 오른쪽 그림과 같은

△ABC에서 다음을 구하  
시오.

(1)  $\overline{AH}$ 의 길이  $7\sqrt{3}$ 

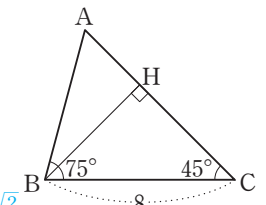
$$\triangle ACH \text{에서 } \overline{AH} = 14 \sin 60^\circ = 14 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 7\sqrt{3}$$

(2)  $\overline{AB}$ 의 길이  $7\sqrt{6}$ 

$$\triangle ABH \text{에서 } \overline{AB} = \frac{7\sqrt{3}}{\sin 45^\circ} = 7\sqrt{3} \div \frac{\sqrt{2}}{2} = 7\sqrt{6}$$

## 09 오른쪽 그림과 같은

△ABC에서 다음을 구하  
시오.

(1)  $\overline{BH}$ 의 길이  $4\sqrt{2}$ 

$$\triangle BCH \text{에서 } \overline{BH} = 8 \sin 45^\circ = 8 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 4\sqrt{2}$$

(2) ∠A의 크기 60°

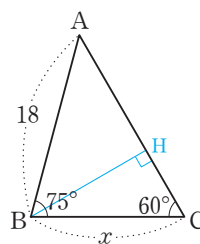
$$\angle A = 180^\circ - (75^\circ + 45^\circ) = 60^\circ$$

(3)  $\overline{AB}$ 의 길이  $\frac{8\sqrt{6}}{3}$ 

$$\triangle ABH \text{에서 } \overline{AB} = \frac{4\sqrt{2}}{\sin 60^\circ} = 4\sqrt{2} \div \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{8\sqrt{6}}{3}$$

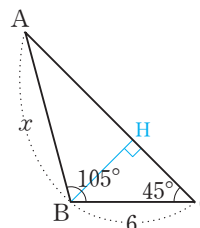
## 10 다음 그림과 같은 △ABC에서 x의 값을 구하시오.

(1)

 $6\sqrt{6}$ 

$$\begin{aligned}\angle A &= 180^\circ - (75^\circ + 60^\circ) = 45^\circ \text{이므로} \\ \triangle ABH \text{에서} \\ \overline{BH} &= 18 \sin 45^\circ = 18 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 9\sqrt{2} \\ \triangle BCH \text{에서} \\ x &= \frac{9\sqrt{2}}{\sin 60^\circ} = 9\sqrt{2} \div \frac{\sqrt{3}}{2} = 6\sqrt{6}\end{aligned}$$

(2)

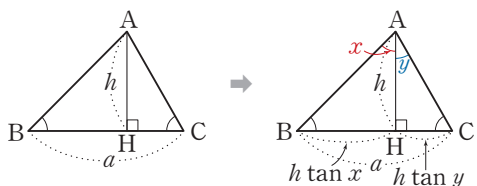
 $6\sqrt{2}$ 

$$\begin{aligned}\triangle BCH \text{에서} \\ \overline{BH} &= 6 \sin 45^\circ = 6 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 3\sqrt{2} \\ \angle A &= 180^\circ - (105^\circ + 45^\circ) = 30^\circ \text{이므로} \\ \triangle ABH \text{에서} \\ x &= \frac{3\sqrt{2}}{\sin 30^\circ} = 3\sqrt{2} \div \frac{1}{2} = 6\sqrt{2}\end{aligned}$$

3 삼각형의 높이

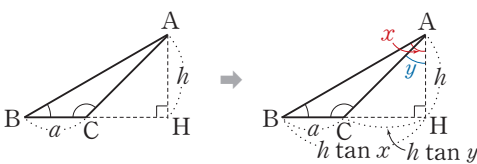
진도교재 32쪽

(1) 주어진 각이 모두 예각인 경우



$$a = h(\tan x + \tan y) \quad \therefore h = \frac{a}{\tan x + \tan y}$$

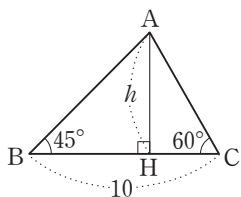
(2) 주어진 각 중 하나가 둔각인 경우



$$a = h(\tan x - \tan y) \quad \therefore h = \frac{a}{\tan x - \tan y}$$

11 오른쪽 그림과 같은

$\triangle ABC$ 에 대하여 다음 물  
음에 답하시오.



(1)  $\overline{BH}$ 의 길이를  $h$ 를 사용  
하여 나타내시오.  $h$

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

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

(2)  $\overline{CH}$ 의 길이를  $h$ 를 사용하여 나타내시오.  $\frac{\sqrt{3}}{3}h$

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

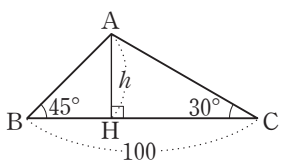
$$\overline{CH} = h \tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3}h$$

(3)  $\overline{BC} = \overline{BH} + \overline{CH}$ 임을 이용하여 높이  $h$ 를 구하시  
오.  $5(3 - \sqrt{3})$

$$h + \frac{\sqrt{3}}{3}h = 10, \frac{3 + \sqrt{3}}{3}h = 10 \quad \therefore h = \frac{30}{3 + \sqrt{3}} = 5(3 - \sqrt{3})$$

12 오른쪽 그림과 같은

$\triangle ABC$ 에서 높이  $h$ 를  
구하시오.  $50(\sqrt{3} - 1)$



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

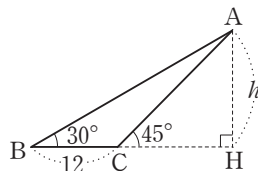
$$\overline{CH} = h \tan 60^\circ = \sqrt{3}h$$

이때  $\overline{BC} = \overline{BH} + \overline{CH}$ 이므로  $h + \sqrt{3}h = 100$

$$(1 + \sqrt{3})h = 100 \quad \therefore h = \frac{100}{1 + \sqrt{3}} = 50(\sqrt{3} - 1)$$

13 오른쪽 그림과 같은

$\triangle ABC$ 에 대하여 다음  
물음에 답하시오.



(1)  $\overline{BH}$ 의 길이를  $h$ 를 사  
용하여 나타내시오.  $\sqrt{3}h$

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

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

(2)  $\overline{CH}$ 의 길이를  $h$ 를 사용하여 나타내시오.  $h$

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

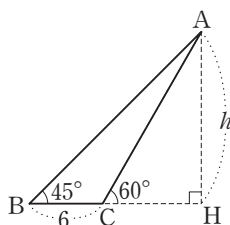
$$\overline{CH} = h \tan 45^\circ = h$$

(3)  $\overline{BC} = \overline{BH} - \overline{CH}$ 임을 이용하여 높이  $h$ 를 구하시  
오.  $6(\sqrt{3} + 1)$

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

14 다음 그림과 같은  $\triangle ABC$ 에서 높이  $h$ 를 구하시오.

(1)  $3(3 + \sqrt{3})$



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

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

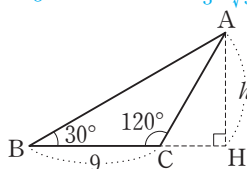
$$\triangle ACH \text{에서 } \angle CAH = 180^\circ - (90^\circ + 60^\circ) = 30^\circ \text{이므로}$$

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

$$\text{이때 } \overline{BC} = \overline{BH} - \overline{CH} \text{이므로 } h - \frac{\sqrt{3}}{3}h = 6$$

$$\frac{3 - \sqrt{3}}{3}h = 6 \quad \therefore h = \frac{18}{3 - \sqrt{3}} = 3(3 + \sqrt{3})$$

(2)  $\frac{9\sqrt{3}}{2}$



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

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

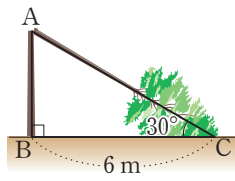
$$\triangle ACH \text{에서 } \angle ACH = 180^\circ - 120^\circ = 60^\circ,$$

$$\angle CAH = 180^\circ - (90^\circ + 60^\circ) = 30^\circ \text{이므로 } \overline{CH} = h \tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3}h$$

$$\text{이때 } \overline{BC} = \overline{BH} - \overline{CH} \text{이므로 } \sqrt{3}h - \frac{\sqrt{3}}{3}h = 9, \frac{2\sqrt{3}}{3}h = 9 \quad \therefore h = \frac{9\sqrt{3}}{2}$$

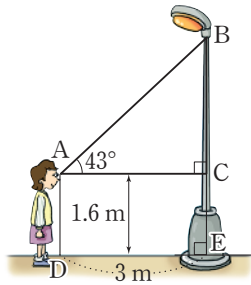
# 개념 체크 | 교과서 속 필수 유형

- 01** 직각삼각형의 변의 길이  
오른쪽 그림은 지면에 수직으로 서 있던 나무가 부러져 꼭대기 부분이 바닥에 닿아 있는 모습이다. 부러지기 전의 나무의 높이를 구하시오.  $6\sqrt{3}$  m



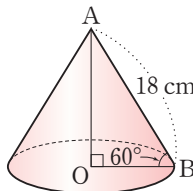
$$\begin{aligned}\overline{AB} &= 6 \tan 30^\circ = 6 \times \frac{\sqrt{3}}{3} = 2\sqrt{3} \text{ (m)} \\ \overline{AC} &= \frac{6}{\cos 30^\circ} = 6 \div \frac{\sqrt{3}}{2} = 4\sqrt{3} \text{ (m)} \\ \therefore (\text{나무의 높이}) &= \overline{AB} + \overline{AC} = 2\sqrt{3} + 4\sqrt{3} = 6\sqrt{3} \text{ (m)}\end{aligned}$$

- 02** 직각삼각형의 변의 길이  
오른쪽 그림과 같이 한 사람이 가로등으로부터 3 m 떨어진 D 지점에서 가로등을 올려본각의 크기가  $43^\circ$ 이었다. 이 사람의 눈높이가 1.6 m일 때, 가로등의 높이  $\overline{BE}$ 를 구하시오. (단,  $\sin 43^\circ = 0.68$ ,  $\cos 43^\circ = 0.73$ ,  $\tan 43^\circ = 0.93$ 으로 계산한다.)  $4.39$  m



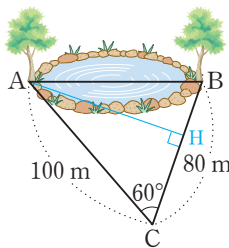
$$\begin{aligned}\overline{BC} &= 3 \tan 43^\circ = 3 \times 0.93 = 2.79 \text{ (m)} \\ \therefore \overline{BE} &= \overline{BC} + \overline{CE} = 2.79 + 1.6 = 4.39 \text{ (m)}\end{aligned}$$

- 03** 직각삼각형의 변의 길이  
오른쪽 그림과 같이 모선의 길이가 18 cm인 원뿔에서  $\angle ABO = 60^\circ$ 일 때, 이 원뿔의 부피를 구하시오.  $243\sqrt{3}$  cm<sup>3</sup>



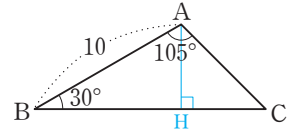
$$\begin{aligned}\triangle AOB \text{에서 } \overline{OB} &= 18 \cos 60^\circ = 18 \times \frac{1}{2} = 9 \text{ (cm)} \\ \overline{AO} &= 18 \sin 60^\circ = 18 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 9\sqrt{3} \text{ (cm)} \\ \text{따라서 원뿔의 부피는 } &\frac{1}{3} \times \pi \times 9^2 \times 9\sqrt{3} = 243\sqrt{3} \text{ (cm}^3\text{)}\end{aligned}$$

- 04** 일반 삼각형의 변의 길이  
오른쪽 그림과 같이 호수의 양 끝 지점을 각각 A, B라 하고 연못 바깥의 한 지점을 C라 할 때,  $\overline{AC} = 100$  m,  $\overline{BC} = 80$  m,  $\angle C = 60^\circ$ 이다. 이때 두 지점 A, B 사이의 거리를 구하시오.  $20\sqrt{21}$  m



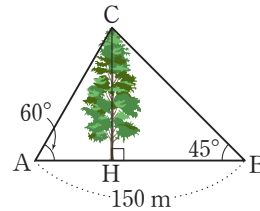
$$\begin{aligned}\triangle ACH \text{에서} \\ \overline{AH} &= 100 \sin 60^\circ = 100 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 50\sqrt{3} \text{ (m)} \\ \overline{CH} &= 100 \cos 60^\circ = 100 \times \frac{1}{2} = 50 \text{ (m)} \\ \overline{BH} &= \overline{BC} - \overline{CH} = 80 - 50 = 30 \text{ (m)} \\ \triangle ABH \text{에서 } \overline{AB} &= \sqrt{(50\sqrt{3})^2 + 30^2} = \sqrt{8400} = 20\sqrt{21} \text{ (m)}\end{aligned}$$

- 05** 일반 삼각형의 변의 길이  
오른쪽 그림과 같은  $\triangle ABC$ 에서  $\overline{AB} = 10$ ,  $\angle A = 105^\circ$ ,  $\angle B = 30^\circ$ 일 때,  $\overline{BC}$ 의 길이를 구하시오.  $5\sqrt{3} + 5$



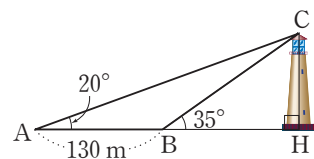
$$\begin{aligned}\triangle ABH \text{에서} \\ \overline{AH} &= 10 \sin 30^\circ = 10 \times \frac{1}{2} = 5 \\ \overline{BH} &= 10 \cos 30^\circ = 10 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 5\sqrt{3} \\ \angle C &= 180^\circ - (105^\circ + 30^\circ) = 45^\circ \text{ 이므로} \\ \triangle ACH \text{에서 } \overline{CH} &= \frac{5}{\tan 45^\circ} = \frac{5}{1} = 5 \\ \therefore \overline{BC} &= \overline{BH} + \overline{CH} = 5\sqrt{3} + 5\end{aligned}$$

- 06** 삼각형의 높이  
다음 그림과 같이 150 m 떨어져 있는 두 지점 A, B에서 나무 꼭대기 C 지점을 올려본각의 크기가 각각  $60^\circ$ ,  $45^\circ$ 일 때, 나무의 높이  $\overline{CH}$ 를 구하시오.  $75(3 - \sqrt{3})$  m



$$\begin{aligned}\triangle CAH \text{에서 } \angle ACH &= 180^\circ - (90^\circ + 60^\circ) = 30^\circ \text{ 이므로} \\ \overline{AH} &= \overline{CH} \tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3} \overline{CH} \\ \triangle CBH \text{에서 } \angle BCH &= 180^\circ - (90^\circ + 45^\circ) = 45^\circ \text{ 이므로} \\ \overline{BH} &= \overline{CH} \tan 45^\circ = \overline{CH} \\ \text{이때 } \overline{AB} &= \overline{AH} + \overline{BH} \text{ 이므로} \\ \frac{\sqrt{3}}{3} \overline{CH} + \overline{CH} &= 150, \frac{\sqrt{3} + 3}{3} \overline{CH} = 150 \\ \therefore \overline{CH} &= \frac{450}{\sqrt{3} + 3} = 75(3 - \sqrt{3}) \text{ (m)}\end{aligned}$$

- 07** 삼각형의 높이  
다음 그림과 같이 130 m 떨어진 두 지점 A, B에서 등대의 꼭대기 C 지점을 올려본각의 크기가 각각  $20^\circ$ ,  $35^\circ$ 이었다. 이때 등대의 높이  $\overline{CH}$ 를 구하시오. (단,  $\tan 55^\circ = 1.4$ ,  $\tan 70^\circ = 2.7$ 로 계산한다.)  $100$  m



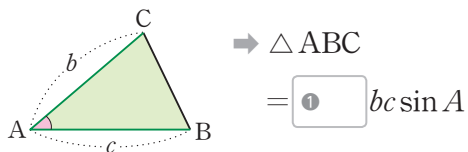
$$\begin{aligned}\triangle CAH \text{에서 } \angle ACH &= 180^\circ - (90^\circ + 20^\circ) = 70^\circ \text{ 이므로} \\ \overline{AH} &= \overline{CH} \tan 70^\circ = 2.7 \overline{CH} \\ \triangle CBH \text{에서 } \angle BCH &= 180^\circ - (90^\circ + 35^\circ) = 55^\circ \text{ 이므로} \\ \overline{BH} &= \overline{CH} \tan 55^\circ = 1.4 \overline{CH} \\ \text{이때 } \overline{AB} &= \overline{AH} - \overline{BH} \text{ 이므로 } 2.7 \overline{CH} - 1.4 \overline{CH} = 130 \\ 1.3 \overline{CH} &= 130 \quad \therefore \overline{CH} = 100 \text{ (m)}\end{aligned}$$

# 02 삼각비의 활용 - 넓이 구하기

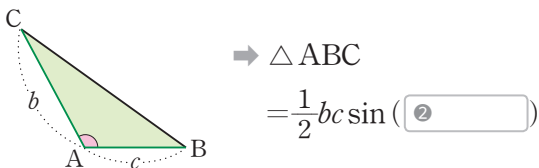
## 1 삼각형의 넓이

진도교재 35쪽

(1)  $\angle A$ 가 예각일 때



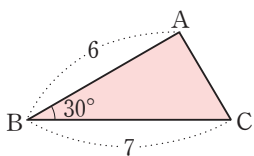
(2)  $\angle A$ 가 둔각일 때



답 ①  $\frac{1}{2}$  ②  $180^\circ - A$

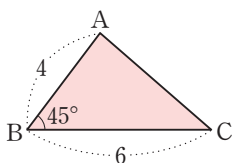
01 다음 그림과 같은  $\triangle ABC$ 의 넓이를 구하시오.

(1)  $\frac{21}{2}$



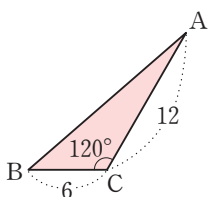
$$\begin{aligned} \triangle ABC &= \frac{1}{2} \times 6 \times 7 \times \sin 30^\circ \\ &= \frac{1}{2} \times 6 \times 7 \times \frac{1}{2} = \frac{21}{2} \end{aligned}$$

(2)  $6\sqrt{2}$



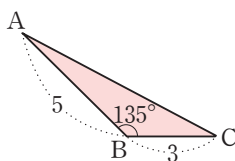
$$\begin{aligned} \triangle ABC &= \frac{1}{2} \times 4 \times 6 \times \sin 45^\circ \\ &= \frac{1}{2} \times 4 \times 6 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 6\sqrt{2} \end{aligned}$$

(3)  $18\sqrt{3}$



$$\begin{aligned} \triangle ABC &= \frac{1}{2} \times 6 \times 12 \times \sin (180^\circ - 120^\circ) \\ &= \frac{1}{2} \times 6 \times 12 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 18\sqrt{3} \end{aligned}$$

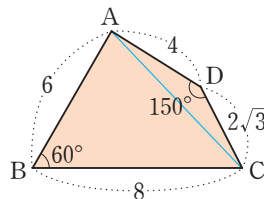
(4)  $\frac{15\sqrt{2}}{4}$



$$\begin{aligned} \triangle ABC &= \frac{1}{2} \times 5 \times 3 \times \sin (180^\circ - 135^\circ) \\ &= \frac{1}{2} \times 5 \times 3 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{15\sqrt{2}}{4} \end{aligned}$$

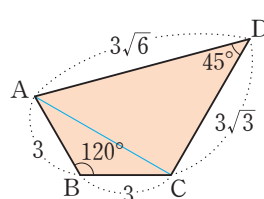
02 다음 그림과 같은  $\square ABCD$ 의 넓이를 구하시오.

(1)  $14\sqrt{3}$



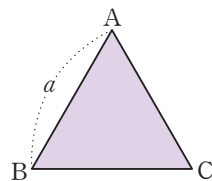
$$\begin{aligned} \square ABCD &= \triangle ABC + \triangle ACD \\ &= \frac{1}{2} \times 6 \times 8 \times \sin 60^\circ + \frac{1}{2} \times 4 \times 2\sqrt{3} \times \sin (180^\circ - 150^\circ) \\ &= \frac{1}{2} \times 6 \times 8 \times \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{1}{2} \times 4 \times 2\sqrt{3} \times \frac{1}{2} \\ &= 12\sqrt{3} + 2\sqrt{3} = 14\sqrt{3} \end{aligned}$$

(2)  $\frac{9\sqrt{3}}{4} + \frac{27}{2}$



$$\begin{aligned} \square ABCD &= \triangle ABC + \triangle ACD \\ &= \frac{1}{2} \times 3 \times 3 \times \sin (180^\circ - 120^\circ) + \frac{1}{2} \times 3\sqrt{6} \times 3\sqrt{3} \times \sin 45^\circ \\ &= \frac{1}{2} \times 3 \times 3 \times \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{1}{2} \times 3\sqrt{6} \times 3\sqrt{3} \times \frac{\sqrt{2}}{2} \\ &= \frac{9\sqrt{3}}{4} + \frac{27}{2} \end{aligned}$$

03 다음은 오른쪽 그림과 같이 한 변의 길이가  $a$ 인 정삼각형 ABC의 넓이를  $a$ 를 사용한 식으로 나타내는 과정이다.  $\square$  안에 알맞은 것을 써넣으시오.



(정삼각형 ABC의 넓이)

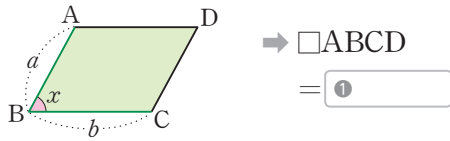
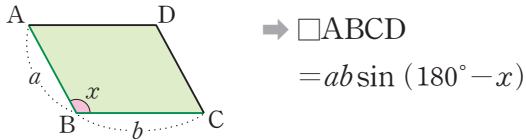
$$= \frac{1}{2} \times \boxed{a} \times a \times \sin \boxed{60^\circ}$$

$$= \frac{1}{2} \times \boxed{a} \times a \times \boxed{\frac{\sqrt{3}}{2}}$$

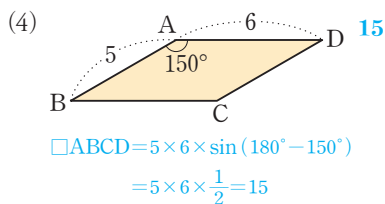
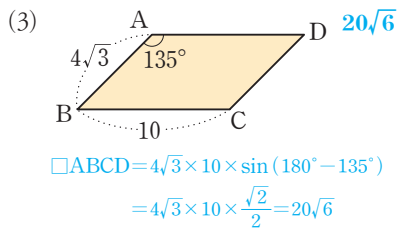
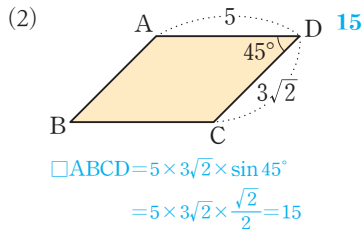
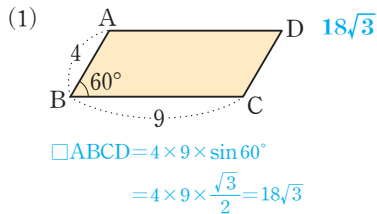
$$= \boxed{\frac{\sqrt{3}}{4} a^2}$$

## 2 평행사변형의 넓이

진도교재 36쪽

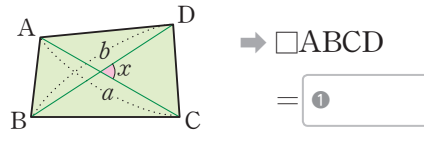
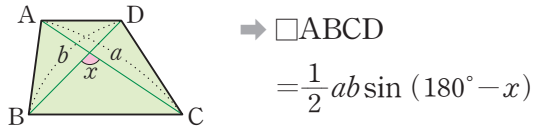
(1)  $x$ 가 예각일 때(2)  $x$ 가 둔각일 때답 ①  $ab \sin x$ 

04 다음 그림과 같은 평행사변형 ABCD의 넓이를 구하시오.

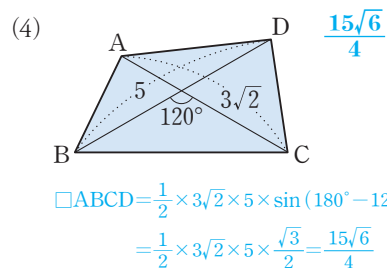
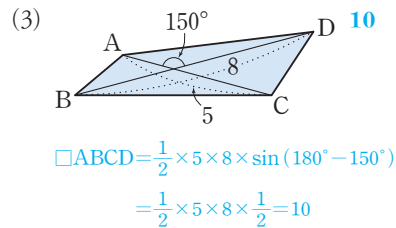
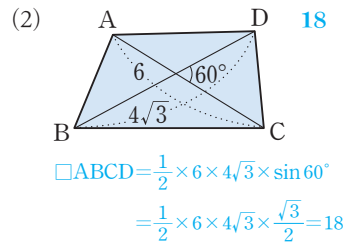
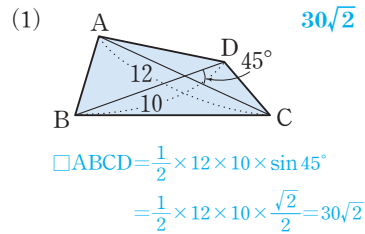


## 3 사각형의 넓이

진도교재 36쪽

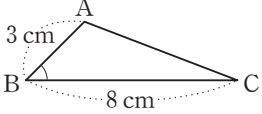
(1)  $x$ 가 예각일 때(2)  $x$ 가 둔각일 때답 ①  $\frac{1}{2} ab \sin x$ 

05 다음 그림과 같은 □ABCD의 넓이를 구하시오.



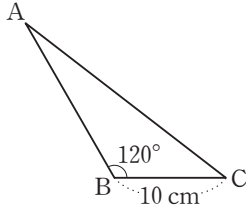
# 개념 체크 | 교과서 속 필수 유형

**01** 삼각형의 넓이  
오른쪽 그림과 같은  $\triangle ABC$ 의 넓이가  $6\sqrt{2} \text{ cm}^2$ 일 때,  $\angle B$ 의 크기를 구하시오. (단,  $\angle B$ 는 예각이다.) **45°**



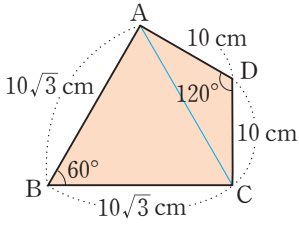
$\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 3 \times 8 \times \sin B = 6\sqrt{2}$ 에서  
 $12 \sin B = 6\sqrt{2} \quad \therefore \sin B = \frac{\sqrt{2}}{2}$   
 이때  $\angle B$ 는 예각이므로  $\angle B = 45^\circ$

**02** 삼각형의 넓이  
오른쪽 그림과 같은  $\triangle ABC$ 의 넓이가  $40\sqrt{3} \text{ cm}^2$ 일 때,  $\overline{AB}$ 의 길이를 구하시오. **16 cm**



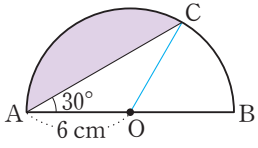
$\triangle ABC = \frac{1}{2} \times \overline{AB} \times 10 \times \sin (180^\circ - 120^\circ)$   
 $= \frac{1}{2} \times \overline{AB} \times 10 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 40\sqrt{3}$   
 에서  $\frac{5\sqrt{3}}{2} \overline{AB} = 40\sqrt{3} \quad \therefore \overline{AB} = 16 \text{ (cm)}$

**03** 삼각형의 넓이  
오른쪽 그림과 같은  $\square ABCD$ 의 넓이를 구하시오.  **$100\sqrt{3} \text{ cm}^2$**



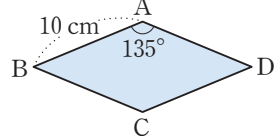
$\square ABCD = \triangle ABC + \triangle ACD$   
 $= \frac{1}{2} \times 10\sqrt{3} \times 10\sqrt{3} \times \sin 60^\circ + \frac{1}{2} \times 10 \times 10 \times \sin (180^\circ - 120^\circ)$   
 $= \frac{1}{2} \times 10\sqrt{3} \times 10\sqrt{3} \times \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{1}{2} \times 10 \times 10 \times \frac{\sqrt{3}}{2}$   
 $= 75\sqrt{3} + 25\sqrt{3} = 100\sqrt{3} \text{ (cm}^2\text{)}$

**04** 삼각형의 넓이  
오른쪽 그림과 같이 반지름의 길이가 6 cm인 반원 O에서  $\angle CAB = 30^\circ$ 일 때, 색칠한 부분의 넓이를 구하시오.  **$(12\pi - 9\sqrt{3}) \text{ cm}^2$**



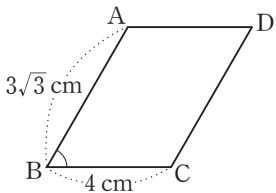
$\triangle AOC$ 는  $\overline{OA} = \overline{OC}$ 인 이등변삼각형이므로  
 $\angle AOC = 180^\circ - (30^\circ + 30^\circ) = 120^\circ$   
 $\therefore$  (색칠한 부분의 넓이) = (부채꼴 AOC의 넓이) -  $\triangle AOC$   
 $= \pi \times 6^2 \times \frac{120}{360} - \frac{1}{2} \times 6 \times 6 \times \sin (180^\circ - 120^\circ)$   
 $= 12\pi - \frac{1}{2} \times 6 \times 6 \times \frac{\sqrt{3}}{2}$   
 $= 12\pi - 9\sqrt{3} \text{ (cm}^2\text{)}$

**05** 평행사변형의 넓이  
오른쪽 그림과 같은 마름모 ABCD의 넓이를 구하시오.  **$50\sqrt{2} \text{ cm}^2$**



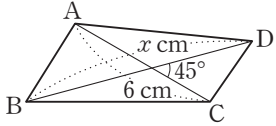
$\overline{AD} = \overline{AB} = 10 \text{ cm}$ 이므로  
 $\square ABCD = 10 \times 10 \times \sin (180^\circ - 135^\circ)$   
 $= 10 \times 10 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 50\sqrt{2} \text{ (cm}^2\text{)}$

**06** 평행사변형의 넓이  
오른쪽 그림과 같은 평행사변형 ABCD의 넓이가  $18 \text{ cm}^2$ 일 때,  $\angle B$ 의 크기를 구하시오. **60°**  
 (단,  $0^\circ < \angle B < 90^\circ$ )



$\square ABCD = 3 \times 4 \times \sin B = 18$ 에서  
 $12 \sin B = 18 \quad \therefore \sin B = \frac{\sqrt{3}}{2}$   
 이때  $0^\circ < \angle B < 90^\circ$ 이므로  $\angle B = 60^\circ$

**07** 사각형의 넓이  
오른쪽 그림과 같은  $\square ABCD$ 의 넓이가  $\frac{27\sqrt{2}}{2} \text{ cm}^2$ 일 때,  $x$ 의 값을 구하시오. **9**



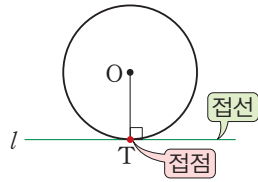
$\square ABCD = \frac{1}{2} \times 6 \times x \times \sin 45^\circ$   
 $= \frac{1}{2} \times 6 \times x \times \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{27\sqrt{2}}{2}$   
 에서  $\frac{3\sqrt{2}}{2} x = \frac{27\sqrt{2}}{2} \quad \therefore x = 9$

# 01 원의 현에 관한 성질

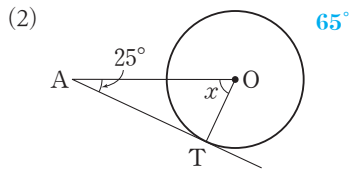
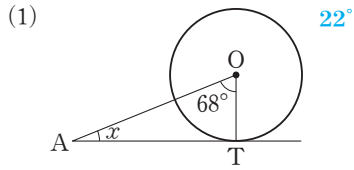
## 1 원의 접선과 반지름

진도교재 48쪽

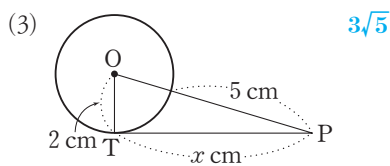
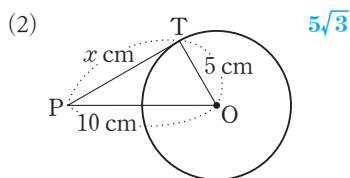
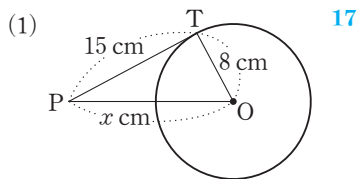
원의 접선은 접점을 지나는 반지름과 수직으로 만난다.



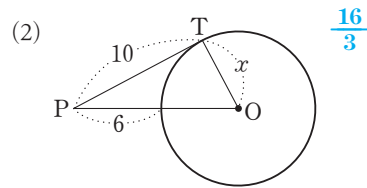
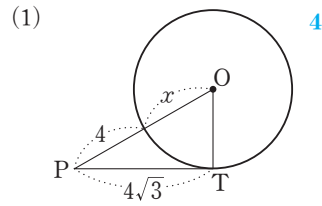
01 다음 그림에서 점 T가 원 O의 접점일 때,  $\angle x$ 의 크기를 구하시오.



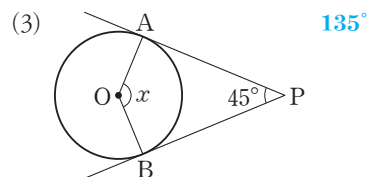
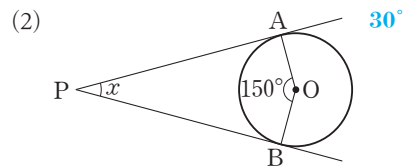
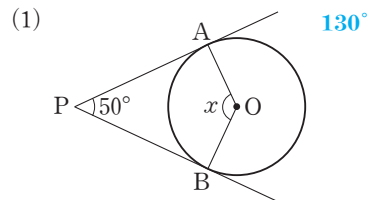
02 다음 그림에서 점 T가 원 O의 접점일 때,  $x$ 의 값을 구하시오.



03 다음 그림에서 점 T가 원 O의 접점일 때,  $x$ 의 값을 구하시오.



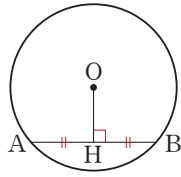
04 다음 그림에서  $\overrightarrow{PA}$ ,  $\overrightarrow{PB}$ 는 원 O의 접선이고 두 점 A, B는 접점일 때,  $\angle x$ 의 크기를 구하시오.



2 원의 중심과 현의 수직이등분선

진도교재 49쪽

- (1) 원의 중심에서 현에 내린 수선은  
그 현을 ①  한다.  
(2) 원에서 현의 수직이등분선은 그  
원의 ②  을 지난다.



답 ① 이등분 ② 중심

05 다음 그림의 원 O에서  $x$ 의 값을 구하시오.

- (1) 7
- (2) 5
- (3) 18
- (4) 13

06 다음 그림에서 원의 반지름의 길이를 구하시오.

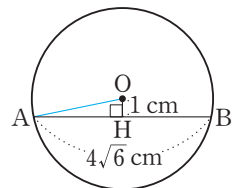
- (1) 5 cm
- (2) 9 cm
- (3) 6 cm
- (4) 10 cm

07 다음 그림의 원 O에서  $x$ 의 값을 구하시오.

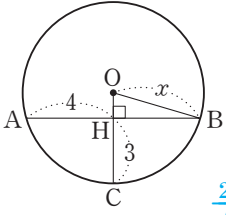
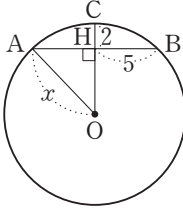
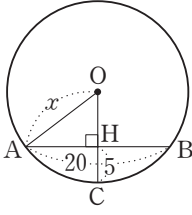
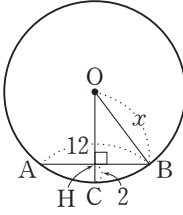
- (1)  $2\sqrt{39}$
- $\triangle OAH$ 에서  $\overline{AH} = \sqrt{8^2 - 5^2} = \sqrt{39}$   
 $\therefore x = 2AH = 2\sqrt{39}$
- (2)  $4\sqrt{3}$
- $\triangle OAH$ 에서  $\overline{AH} = \sqrt{4^2 - 2^2} = \sqrt{12} = 2\sqrt{3}$   
 $\therefore x = 2AH = 2 \times 2\sqrt{3} = 4\sqrt{3}$
- (3) 6
- $\overline{AH} = \frac{1}{2}\overline{AB} = \frac{1}{2} \times 16 = 8$   
 $\triangle OAH$ 에서  $x = \sqrt{10^2 - 8^2} = \sqrt{36} = 6$
- (4)  $2\sqrt{2}$
- $\overline{AH} = \frac{1}{2}\overline{AB} = \frac{1}{2} \times 8 = 4$   
 $\triangle OAH$ 에서  $x = \sqrt{(2\sqrt{6})^2 - 4^2} = \sqrt{8} = 2\sqrt{2}$

08 오른쪽 그림의 원 O에서 반지름의 길이를 구하시오. 5 cm

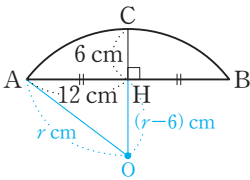
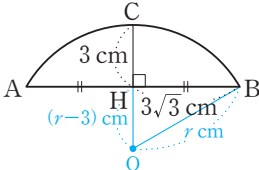
$\overline{AH} = \frac{1}{2}\overline{AB} = \frac{1}{2} \times 4\sqrt{6} = 2\sqrt{6}$  (cm)  
이므로  $\triangle OAH$ 에서  
 $\overline{OA} = \sqrt{(2\sqrt{6})^2 + 1^2} = \sqrt{25} = 5$  (cm)

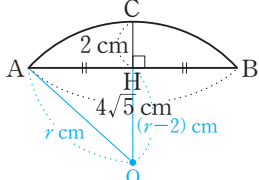
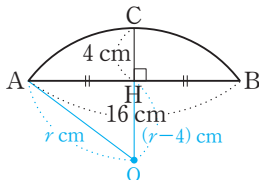


**09** 다음 그림의 원 O에서  $x$ 의 값을 구하시오.

- (1)   $\frac{25}{6}$
- $\triangle OBH$ 에서  
 $x^2 = (x-3)^2 + 4^2$   
 $\therefore x = \frac{25}{6}$
- (2)   $\frac{29}{4}$
- $\triangle OAH$ 에서  
 $x^2 = 5^2 + (x-2)^2$   
 $\therefore x = \frac{29}{4}$
- (3)   $\frac{25}{2}$
- $\triangle OAH$ 에서  
 $x^2 = 10^2 + (x-5)^2$   
 $\therefore x = \frac{25}{2}$
- (4)  10
- $\triangle OBH$ 에서  
 $x^2 = (x-2)^2 + 6^2$   
 $\therefore x = 10$

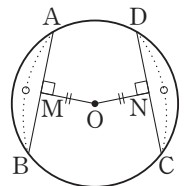
**10** 다음 그림에서  $\widehat{AB}$ 는 원의 일부분이고,  $\overline{AB} \perp \overline{CH}$ ,  $\overline{AH} = \overline{BH}$ 일 때, 원의 반지름의 길이를 구하시오.

- (1)  15 cm
- $\triangle OAH$ 에서  $r^2 = 12^2 + (r-6)^2 \therefore r = 15$
- (2)  6 cm
- $\triangle OBH$ 에서  $r^2 = (3\sqrt{3})^2 + (r-3)^2 \therefore r = 6$

- (3)  6 cm
- $\overline{AH} = \frac{1}{2} \overline{AB} = \frac{1}{2} \times 4\sqrt{5} = 2\sqrt{5}$  (cm) 이므로  
 $\triangle OAH$ 에서  $r^2 = (2\sqrt{5})^2 + (r-2)^2 \therefore r = 6$
- (4)  10 cm
- $\overline{AH} = \frac{1}{2} \overline{AB} = \frac{1}{2} \times 16 = 8$  (cm) 이므로  
 $\triangle OAH$ 에서  $r^2 = 8^2 + (r-4)^2 \therefore r = 10$

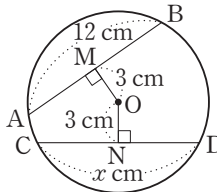
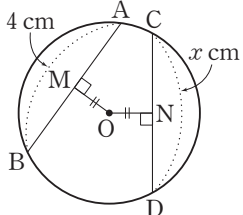
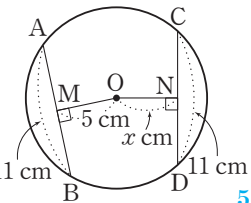
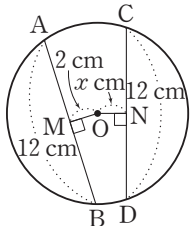
**3** 원의 중심에서 현까지의 거리와 현의 길이 진도교재 50쪽

- (1)  $\overline{OM} = \overline{ON}$ 이면  $\overline{AB} =$  ①
- (2)  $\overline{AB} = \overline{CD}$ 이면  $\overline{OM} =$  ②

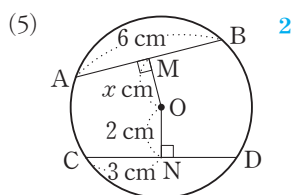
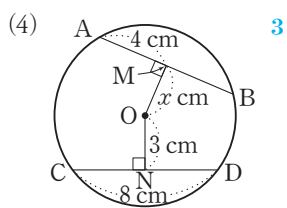
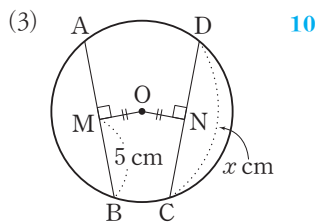
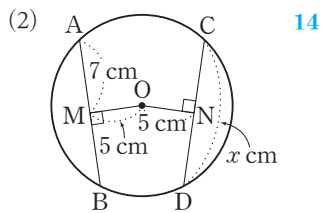
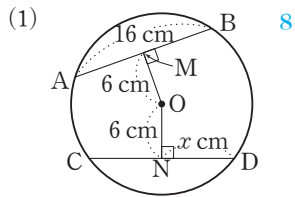


답 ①  $\overline{CD}$  ②  $\overline{ON}$

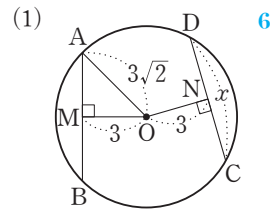
**11** 다음 그림의 원 O에서  $x$ 의 값을 구하시오.

- (1)  12
- (2)  4
- (3)  5
- (4)  2

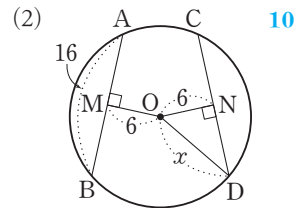
**12** 다음 그림의 원 O에서  $x$ 의 값을 구하시오.



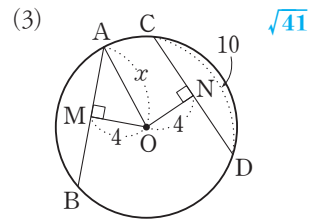
**13** 다음 그림의 원 O에서  $x$ 의 값을 구하시오.



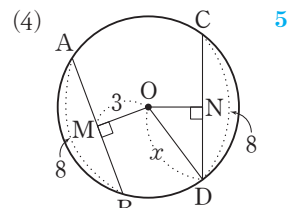
$$\begin{aligned} \triangle OAM \text{에서 } \overline{AM} &= \sqrt{(3\sqrt{2})^2 - 3^2} = \sqrt{9} = 3 \\ \overline{AB} &= 2\overline{AM} = 2 \times 3 = 6 \\ \overline{OM} &= \overline{ON} \text{이므로 } \overline{CD} = \overline{AB} = 6 \\ \therefore x &= 6 \end{aligned}$$



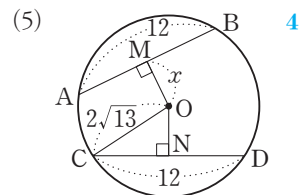
$$\begin{aligned} \overline{OM} &= \overline{ON} \text{이므로 } \overline{CD} = \overline{AB} = 16 \\ \overline{ND} &= \frac{1}{2} \overline{CD} = \frac{1}{2} \times 16 = 8 \\ \triangle ODN \text{에서 } x &= \sqrt{6^2 + 8^2} = \sqrt{100} = 10 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} \overline{OM} &= \overline{ON} \text{이므로 } \overline{AB} = \overline{CD} = 10 \\ \overline{AM} &= \frac{1}{2} \overline{AB} = \frac{1}{2} \times 10 = 5 \\ \triangle OAM \text{에서 } x &= \sqrt{5^2 + 4^2} = \sqrt{41} \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} \overline{AB} &= \overline{CD} \text{이므로 } \overline{ON} = \overline{OM} = 3 \\ \overline{ND} &= \frac{1}{2} \overline{CD} = \frac{1}{2} \times 8 = 4 \\ \triangle ODN \text{에서 } x &= \sqrt{3^2 + 4^2} = \sqrt{25} = 5 \end{aligned}$$



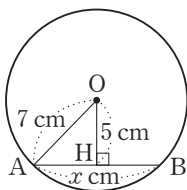
$$\begin{aligned} \overline{AB} &= \overline{CD} \text{이므로 } \overline{ON} = \overline{OM} = x \\ \overline{CN} &= \frac{1}{2} \overline{CD} = \frac{1}{2} \times 12 = 6 \\ \triangle OCN \text{에서 } x &= \sqrt{(2\sqrt{13})^2 - 6^2} = \sqrt{16} = 4 \end{aligned}$$

# 개념 체크 | 교과서 속 필수 유형

- 01 원의 중심과 현의 수직이등분선  
오른쪽 그림의 원 O에서  $\overline{AB} \perp \overline{OH}$ 이고  $\overline{OA} = 7$  cm,  $\overline{OH} = 5$  cm일 때,  $x$ 의 값은?

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

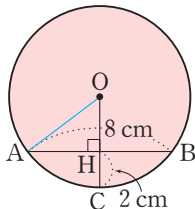
$\triangle OAH$ 에서  $\overline{AH} = \sqrt{7^2 - 5^2} = \sqrt{24} = 2\sqrt{6}$  (cm)이므로  
 $\overline{AB} = 2\overline{AH} = 2 \times 2\sqrt{6} = 4\sqrt{6}$  (cm)  
 $\therefore x = 4\sqrt{6}$



답 ③

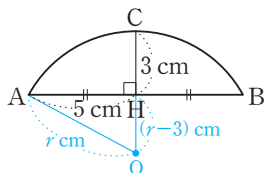
- 02 원의 중심과 현의 수직이등분선  
오른쪽 그림의 원 O에서  $\overline{AB} \perp \overline{OC}$ 이고  $\overline{AB} = 8$  cm,  $\overline{CH} = 2$  cm일 때, 원 O의 넓이를 구하시오.  $25\pi \text{ cm}^2$

$\overline{AH} = \frac{1}{2}\overline{AB} = \frac{1}{2} \times 8 = 4$  (cm)  
 $\overline{OA} = x$  cm라 하면  $\overline{OH} = (x - 2)$  cm이므로  
 $\triangle OAH$ 에서  $x^2 = 4^2 + (x - 2)^2$   
 $x^2 = x^2 - 4x + 20, 4x = 20 \quad \therefore x = 5$   
따라서 원 O의 넓이는  $\pi \times 5^2 = 25\pi \text{ (cm}^2\text{)}$



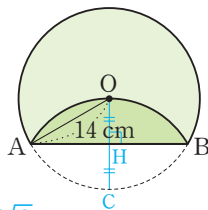
- 03 원의 중심과 현의 수직이등분선  
오른쪽 그림에서  $\widehat{AB}$ 는 원의 일부분이고,  $\overline{AB} \perp \overline{CH}$ ,  $\overline{AH} = \overline{BH}$ 이다.  $\overline{AH} = 5$  cm,  $\overline{CH} = 3$  cm일 때, 이 원의 반지름의 길이를 구하시오.  $\frac{17}{3} \text{ cm}$

원의 반지름의 길이를  $r$  cm라 하면  
 $\overline{OA} = r$  cm,  $\overline{OH} = (r - 3)$  cm이므로  
 $\triangle OAH$ 에서  $r^2 = 5^2 + (r - 3)^2$   
 $r^2 = r^2 - 6r + 34, 6r = 34 \quad \therefore r = \frac{17}{3}$



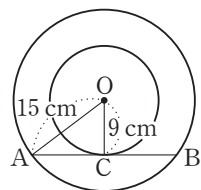
- 04 원의 중심과 현의 수직이등분선  
오른쪽 그림과 같이 반지름의 길이가 14 cm인 원 O 위의 한 점이 원의 중심과 겹치도록  $\overline{AB}$ 를 접는 선으로 하여 접었을 때,  $\overline{AB}$ 의 길이를 구하시오.  $14\sqrt{3} \text{ cm}$

$\overline{OC} = \overline{OA} = 14$  cm이므로  $\overline{OH} = \overline{CH} = \frac{1}{2}\overline{OC} = \frac{1}{2} \times 14 = 7$  (cm)  
 $\triangle OAH$ 에서  $\overline{AH} = \sqrt{14^2 - 7^2} = \sqrt{147} = 7\sqrt{3}$  (cm)  
 $\therefore \overline{AB} = 2\overline{AH} = 2 \times 7\sqrt{3} = 14\sqrt{3}$  (cm)



- 05 원의 중심과 현의 수직이등분선  
오른쪽 그림과 같이 중심이 O로 같고 반지름의 길이가 각각 9 cm, 15 cm인 두 원이 있다. 큰 원의 현 AB는 작은 원의 접선이고 점 C는 접점일 때,  $\overline{AB}$ 의 길이를 구하시오.  $24 \text{ cm}$

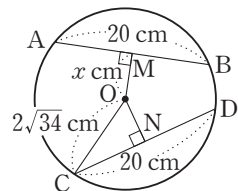
$\triangle OAC$ 에서  $\angle OCA = 90^\circ$ 이므로  
 $\overline{AC} = \sqrt{15^2 - 9^2} = \sqrt{144} = 12$  (cm)  
 $\therefore \overline{AB} = 2\overline{AC} = 2 \times 12 = 24$  (cm)



- 06 원의 중심에서 현까지의 거리와 현의 길이  
오른쪽 그림의 원 O에서  $\overline{AB} \perp \overline{OM}$ ,  $\overline{CD} \perp \overline{ON}$ 이고  $\overline{AB} = \overline{CD} = 20$  cm,  $\overline{OC} = 2\sqrt{34}$  cm일 때,  $x$ 의 값은?

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

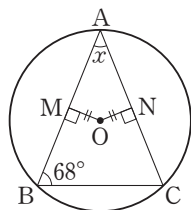
$\overline{AB} = \overline{CD}$ 이므로  $\overline{OM} = \overline{ON} = x$  cm이고  
 $\overline{CN} = \frac{1}{2}\overline{CD} = \frac{1}{2} \times 20 = 10$  (cm)이므로  
 $\triangle OCN$ 에서  $x = \sqrt{(2\sqrt{34})^2 - 10^2} = \sqrt{36} = 6$



답 ⑤

- 07 원의 중심에서 현까지의 거리와 현의 길이  
오른쪽 그림의 원 O에서  $\overline{OM} = \overline{ON}$ 이고  $\angle ABC = 68^\circ$ 일 때,  $\angle x$ 의 크기를 구하시오.  $44^\circ$

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



# 02 원의 접선에 관한 성질

## 1 원의 접선

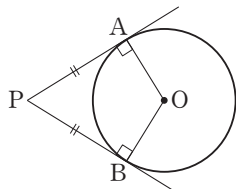
진도교재 53쪽

(1) 원 O 밖의 한 점 P에서 원 O에 그을 수 있는 접선은

① 개이다.

(2) 원 밖의 한 점에서 원에 두 접선을 그을 때, 그 점에서 두 접점까지의 거리는 같다.

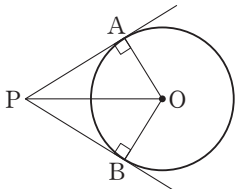
→  $\overline{PA} = \overline{PB}$



답 ① 2

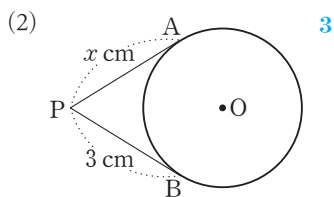
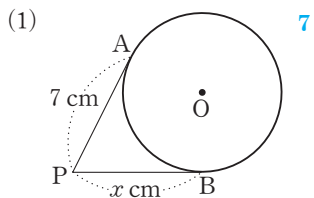
**01** 다음은 ‘원 O 밖의 한 점 P에서 원 O에 두 접선을 그을 때, 점 P에서 두 접점까지의 거리는 같다.’를 증명하는 과정이다. (1)~(5)에 알맞은 것을 써넣으시오.

$\triangle PAO$ 와  $\triangle PBO$ 에서  
 $\angle PAO = \text{①} = 90^\circ$ ,  
 ②는 공통,  
 $OA = \text{③}$  이므로  
 $\triangle PAO \cong \triangle PBO$  ( ④ ) 합동)  
 $\therefore \overline{PA} = \text{⑤}$

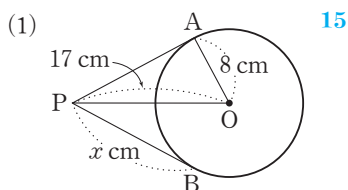


(1)  $\angle PBO$  (2)  $\overline{PO}$  (3)  $\overline{OB}$  (4) RHS (5)  $\overline{PB}$

**02** 다음 그림에서  $\overline{PA}$ ,  $\overline{PB}$ 는 원 O의 접선이고 두 점 A, B는 접점일 때,  $x$ 의 값을 구하시오.

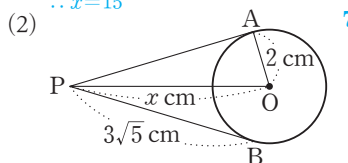


**03** 다음 그림에서  $\overline{PA}$ ,  $\overline{PB}$ 는 원 O의 접선이고 두 점 A, B는 접점일 때,  $x$ 의 값을 구하시오.



$$\overline{PB} = \overline{PA} = \sqrt{17^2 - 8^2} = \sqrt{225} = 15 \text{ (cm)}$$

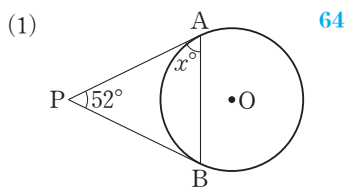
$$\therefore x = 15$$



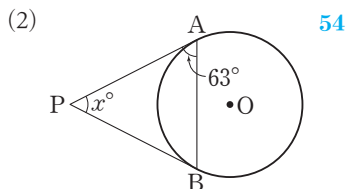
$$\overline{PA} = \overline{PB} = 3\sqrt{5} \text{ cm 이므로}$$

$$x = \sqrt{(3\sqrt{5})^2 + 2^2} = \sqrt{49} = 7$$

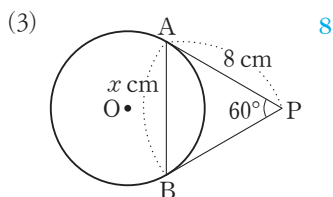
**04** 다음 그림에서  $\overline{PA}$ ,  $\overline{PB}$ 는 원 O의 접선이고 두 점 A, B는 접점일 때,  $x$ 의 값을 구하시오.



$$\angle PAB = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 52^\circ) = 64^\circ \quad \therefore x = 64$$



$$\angle APB = 180^\circ - (63^\circ + 63^\circ) = 54^\circ \quad \therefore x = 54$$



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

즉  $\triangle PAB$ 는 정삼각형이므로  $x = 8$

## 2 삼각형의 내접원의 성질

진도교재 54쪽

원 O는  $\triangle ABC$ 의 내접원이고

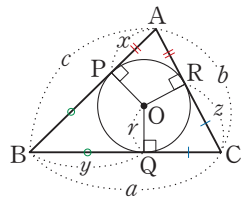
세 점 P, Q, R은 그 접점일 때,

(1)  $\overline{AP} = \overline{AR}$ ,  $\overline{BP} = \overline{BQ}$ ,

$\overline{CQ} = \overline{CR}$

(2) ( $\triangle ABC$ 의 둘레의 길이)

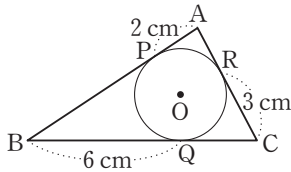
$= \text{①} (x+y+z)$



답 ① 2

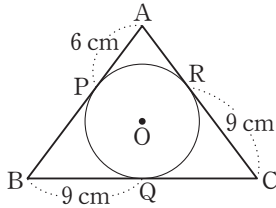
**05** 다음 그림에서 원 O는  $\triangle ABC$ 의 내접원이고 세 점 P, Q, R은 접점일 때,  $\triangle ABC$ 의 둘레의 길이를 구하시오.

(1) 22 cm



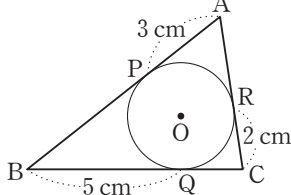
$2 \times (2 + 6 + 3) = 22 \text{ (cm)}$

(2) 48 cm



$2 \times (6 + 9 + 9) = 48 \text{ (cm)}$

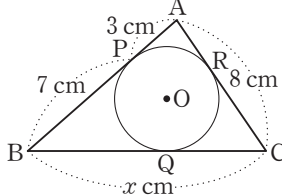
(3) 20 cm



$2 \times (3 + 5 + 2) = 20 \text{ (cm)}$

**06** 다음 그림에서 원 O는  $\triangle ABC$ 의 내접원이고 세 점 P, Q, R은 접점일 때, x의 값을 구하시오.

(1) 12



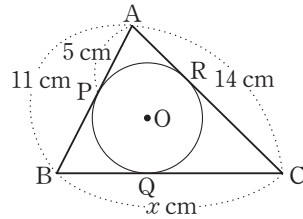
$\overline{BQ} = \overline{BP} = 7 \text{ cm}$

$\overline{AR} = \overline{AP} = 3 \text{ cm}$ 이므로

$\overline{CQ} = \overline{CR} = \overline{AC} - \overline{AR} = 8 - 3 = 5 \text{ (cm)}$

$\therefore x = 7 + 5 = 12$

(2) 15



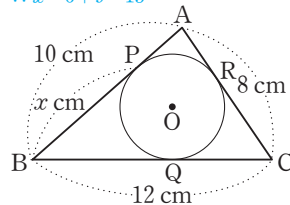
$\overline{BQ} = \overline{BP} = \overline{AB} - \overline{AP} = 11 - 5 = 6 \text{ (cm)}$

$\overline{AR} = \overline{AP} = 5 \text{ cm}$ 이므로

$\overline{CQ} = \overline{CR} = \overline{AC} - \overline{AR} = 14 - 5 = 9 \text{ (cm)}$

$\therefore x = 6 + 9 = 15$

(3) 7



$\overline{AR} = \overline{AP} = (10 - x) \text{ cm}$

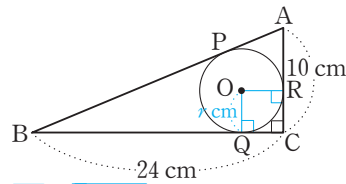
$\overline{BQ} = \overline{BP} = x \text{ cm}$ 이므로  $\overline{CR} = \overline{CQ} = (12 - x) \text{ cm}$

이때  $\overline{AC} = \overline{AR} + \overline{CR}$ 이므로

$8 = (10 - x) + (12 - x), 2x = 14 \quad \therefore x = 7$

**07** 다음 그림에서 원 O는  $\angle C = 90^\circ$ 인 직각삼각형 ABC의 내접원이고 세 점 P, Q, R은 접점일 때, 원 O의 반지름의 길이를 구하시오.

(1) 4 cm



$\overline{AB} = \sqrt{24^2 + 10^2} = \sqrt{676} = 26 \text{ (cm)}$

원 O의 반지름의 길이를 r cm라 하면

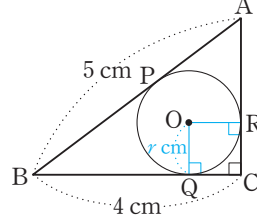
$\square OQCR$ 은 정사각형이므로  $\overline{CQ} = \overline{CR} = r \text{ cm}$

이때  $\overline{BP} = \overline{BQ} = (24 - r) \text{ cm}$ ,  $\overline{AP} = \overline{AR} = (10 - r) \text{ cm}$ 이고

$\overline{AB} = \overline{AP} + \overline{BP}$ 이므로

$(10 - r) + (24 - r) = 26, 2r = 8 \quad \therefore r = 4$

(2) 1 cm



$\overline{AC} = \sqrt{5^2 - 4^2} = \sqrt{9} = 3 \text{ (cm)}$

원 O의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$\square OQCR$ 은 정사각형이므로  $\overline{CQ} = \overline{CR} = r \text{ cm}$

이때  $\overline{BP} = \overline{BQ} = (4 - r) \text{ cm}$ ,  $\overline{AP} = \overline{AR} = (3 - r) \text{ cm}$ 이고

$\overline{AB} = \overline{AP} + \overline{BP}$ 이므로

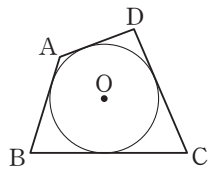
$(3 - r) + (4 - r) = 5, 2r = 2 \quad \therefore r = 1$

3 원에 외접하는 사각형의 성질

진도교재 55쪽

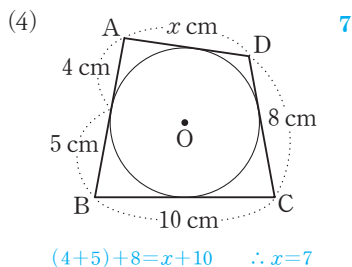
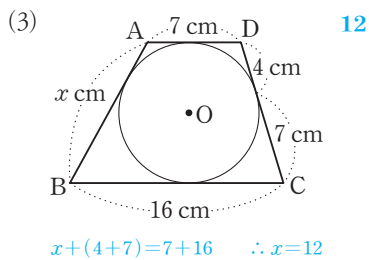
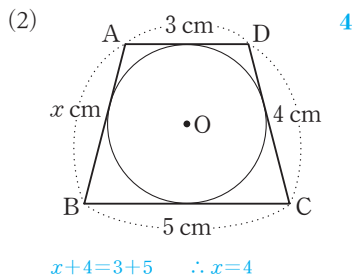
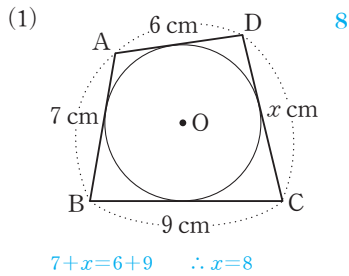
원에 외접하는 사각형에서 두 쌍의 대변의 길이의 합은 같다.

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



도 1 AD

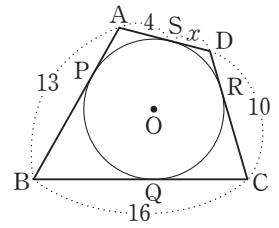
08 다음 그림에서 원 O가 □ABCD의 내접원일 때,  $x$ 의 값을 구하시오.



09 오른쪽 그림과 같이 원 O는 □ABCD의 내접원이고 네 점 P, Q, R, S는 접점일 때,  $x$ 의 값을 구하시오. 3

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

$13 + 10 = (4 + x) + 16 \quad \therefore x = 3$



10 오른쪽 그림과 같이 원 O는 □ABCD의 내접원이고 네 점 P, Q, R, S는 접점일 때,  $x - y$ 의 값을 구하시오. 4

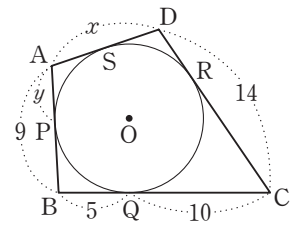
$\overline{AB} + \overline{CD} = \overline{AD} + \overline{BC}$ 이므로

$9 + 14 = x + (5 + 10) \quad \therefore x = 8$

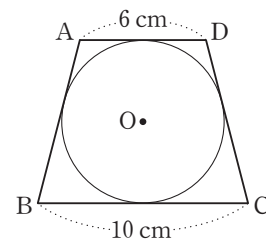
$\overline{BP} = \overline{BQ} = 5$ 이므로

$\overline{AP} = \overline{AB} - \overline{BP} = 9 - 5 = 4 \quad \therefore y = 4$

$\therefore x - y = 4$



11 다음 그림에서 원 O가 등변사다리꼴 ABCD의 내접원일 때,  $\overline{AB}$ 의 길이를 구하시오. 8 cm



$\overline{AB} + \overline{CD} = \overline{AD} + \overline{BC}$ 이므로  $\overline{AB} + \overline{CD} = 6 + 10 = 16$  (cm)

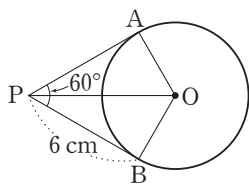
이때 □ABCD는 등변사다리꼴이므로

$\overline{AB} = \overline{CD} = \frac{1}{2} \times 16 = 8$  (cm)

# 개념 체크 | 교과서 속 필수 유형

원의 접선

- 01 오른쪽 그림에서  $\overline{PA}$ ,  $\overline{PB}$ 는 원 O의 접선이고 두 점 A, B는 접점일 때, 다음 중 옳지 않은 것은?



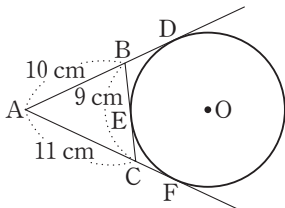
- ①  $\overline{PA} = 6$  cm      ②  $\angle PBO = 90^\circ$   
 ③  $\angle AOB = 120^\circ$       ④  $\angle APO = 30^\circ$   
 ⑤  $\overline{OP} = 12$  cm

⑤  $\triangle PAO$ 에서  $\overline{OP} = \frac{6}{\cos 30^\circ} = 6 \div \frac{\sqrt{3}}{2} = 4\sqrt{3}$  (cm)

답 ⑤

원의 접선

- 02 다음 그림에서  $\overline{AD}$ ,  $\overline{BC}$ ,  $\overline{AF}$ 는 원 O의 접선이고 세 점 D, E, F는 접점이다.  $\overline{AB} = 10$  cm,  $\overline{BC} = 9$  cm,  $\overline{AC} = 11$  cm일 때,  $\overline{BD}$ 의 길이는?



- ① 3 cm      ② 4 cm      ③ 5 cm  
 ④ 6 cm      ⑤ 7 cm

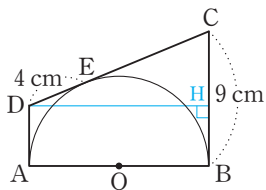
$\overline{BE} = \overline{BD}$ ,  $\overline{CE} = \overline{CF}$ ,  $\overline{AD} = \overline{AF}$ 이므로  
 $\overline{AB} + \overline{BC} + \overline{CA} = \overline{AB} + (\overline{BE} + \overline{CE}) + \overline{CA}$   
 $= (\overline{AB} + \overline{BD}) + (\overline{CF} + \overline{CA})$   
 $= \overline{AD} + \overline{AF}$   
 $= 2\overline{AD}$

즉  $10 + 9 + 11 = 2\overline{AD}$ 이므로  $\overline{AD} = 15$  (cm)  
 $\therefore \overline{BD} = \overline{AD} - \overline{AB} = 15 - 10 = 5$  (cm)

답 ③

원의 접선

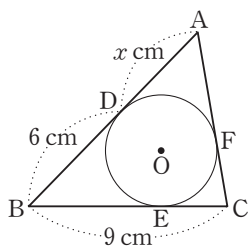
- 03 오른쪽 그림에서  $\overline{AD}$ ,  $\overline{BC}$ ,  $\overline{DC}$ 는 반원 O의 접선이고 세 점 A, B, E는 접점이다.  $\overline{DE} = 4$  cm,  $\overline{BC} = 9$  cm일 때,  $\overline{AB}$ 의 길이를 구하시오. 12 cm



$\overline{CE} = \overline{CB} = 9$  cm이므로  $\overline{CD} = \overline{CE} + \overline{DE} = 9 + 4 = 13$  (cm)  
 $\overline{BH} = \overline{DA} = \overline{DE} = 4$  cm이므로  $\overline{CH} = \overline{BC} - \overline{BH} = 9 - 4 = 5$  (cm)  
 $\triangle CDH$ 에서  $\overline{DH} = \sqrt{13^2 - 5^2} = \sqrt{144} = 12$  (cm)  
 $\therefore \overline{AB} = \overline{DH} = 12$  cm

삼각형의 내접원의 성질

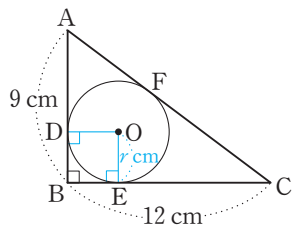
- 04 오른쪽 그림에서 원 O는  $\triangle ABC$ 의 내접원이고 세 점 D, E, F는 접점이다.  $\overline{BD} = 6$  cm,  $\overline{BC} = 9$  cm이고  $\triangle ABC$ 의 둘레의 길이가 28 cm일 때, x의 값을 구하시오. 5



$\overline{AF} = \overline{AD} = x$  cm  
 $\overline{BE} = \overline{BD} = 6$  cm이므로  $\overline{CE} = \overline{BC} - \overline{BE} = 9 - 6 = 3$  (cm)  
 이때  $\triangle ABC$ 의 둘레의 길이가 28 cm이므로  
 $(x + 6) + 9 + (3 + x) = 28$ ,  $2x = 10 \therefore x = 5$

삼각형의 내접원의 성질

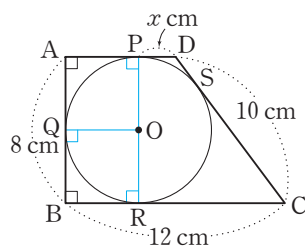
- 05 오른쪽 그림에서 원 O는  $\angle B = 90^\circ$ 인 직각삼각형 ABC의 내접원이고 세 점 D, E, F는 접점이다.  $\overline{AB} = 9$  cm,  $\overline{BC} = 12$  cm일 때, 원 O의 반지름의 길이를 구하시오. 3 cm



$\overline{AC} = \sqrt{9^2 + 12^2} = \sqrt{225} = 15$  (cm)  
 원 O의 반지름의 길이를 r cm라 하면  
 $\square DBEO$ 는 정사각형이므로  $\overline{BD} = \overline{BE} = r$  cm  
 이때  $\overline{AF} = \overline{AD} = (9 - r)$  cm,  $\overline{CF} = \overline{CE} = (12 - r)$  cm이고  
 $\overline{AC} = \overline{AF} + \overline{CF}$ 이므로  
 $15 = (9 - r) + (12 - r)$ ,  $2r = 6 \therefore r = 3$

원에 외접하는 사각형의 성질

- 06 다음 그림과 같이 원 O는  $\square ABCD$ 의 내접원이고 네 점 P, Q, R, S는 접점이다.  $\angle A = \angle B = 90^\circ$ 일 때, x의 값을 구하시오. 2



$\square AQOP$ ,  $\square QBRO$ 는 한 변의 길이가 같은 정사각형이므로  
 $\overline{AQ} = \overline{BQ} = \frac{1}{2} \overline{AB} = \frac{1}{2} \times 8 = 4$  (cm)  
 $\therefore \overline{AP} = \overline{AQ} = 4$  cm  
 $\overline{AB} + \overline{CD} = \overline{AD} + \overline{BC}$ 이므로  
 $8 + 10 = (4 + x) + 12 \therefore x = 2$

# 01 원주각의 성질

## 1 중심각의 크기와 호, 현의 길이

진도교재 68쪽

한 원 또는 합동인 두 원에서

(1)  $\angle AOB = \angle COD$ 이면

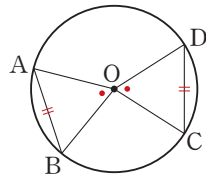
$\overline{AB} = \text{①}$ ,  $\widehat{AB} = \text{②}$

(2)  $\overline{AB} = \overline{CD}$  (또는  $\widehat{AB} = \widehat{CD}$ )

이면  $\angle AOB = \text{③}$

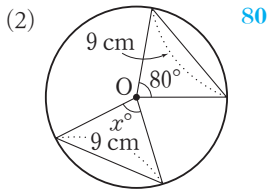
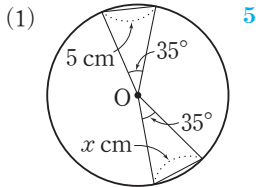
(3) 부채꼴의 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례한다.

(4) 현의 길이는 중심각의 크기에 정비례하지 않는다.

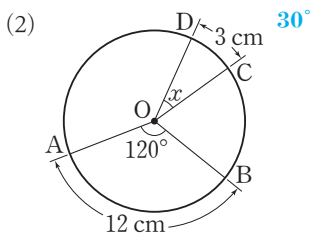
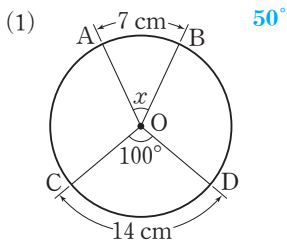


답 ①  $\overline{CD}$  ②  $\widehat{CD}$  ③  $\angle COD$

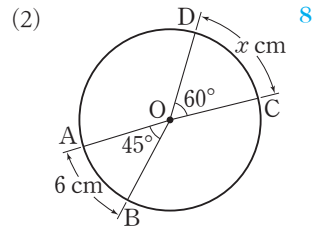
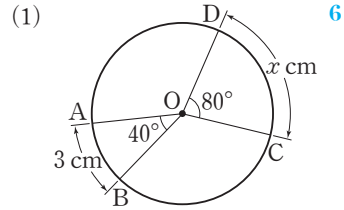
## 01 다음 그림의 원 O에서 $x$ 의 값을 구하시오.



## 02 다음 그림의 원 O에서 $\angle x$ 의 크기를 구하시오.



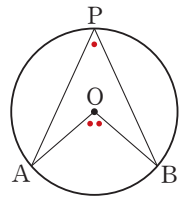
## 03 다음 그림의 원 O에서 $x$ 의 값을 구하시오.



## 2 원주각과 중심각의 크기(1)

진도교재 69쪽

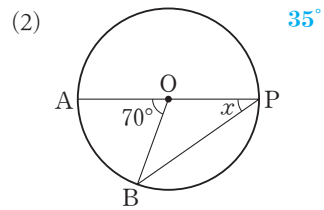
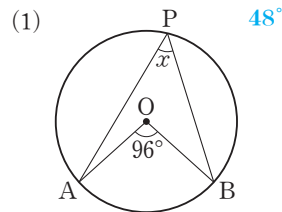
(1) 원 O에서 호 AB 위에 있지 않은 원 위의 한 점 P에 대하여  $\angle APB$ 를 호 AB에 대한 ① 이라 한다.



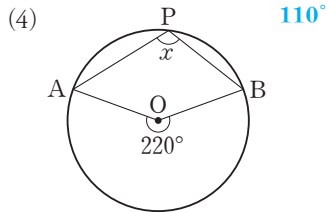
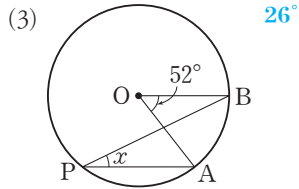
(2) 한 호에 대한 원주각의 크기는 그 호에 대한 중심각의 크기의 ② 이다.

답 ① 원주각 ②  $\frac{1}{2}$

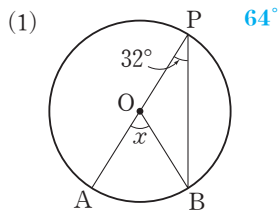
## 04 다음 그림의 원 O에서 $\angle x$ 의 크기를 구하시오.



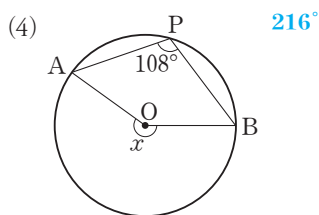
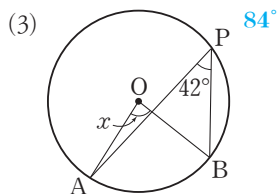
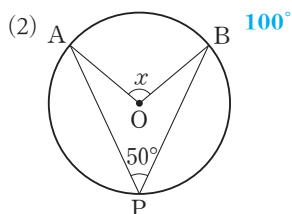
(단,  $\overline{AP}$ 는 원 O의 지름)



05 다음 그림의 원 O에서  $\angle x$ 의 크기를 구하시오.



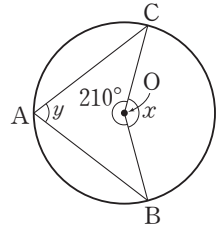
(단,  $\overline{AP}$ 는 원 O의 지름)



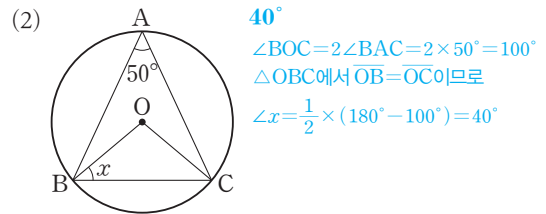
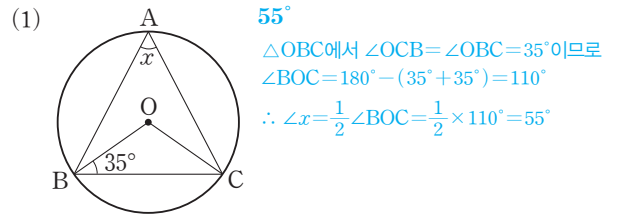
06 오른쪽 그림의 원 O에서 다음을 구하시오.

(1)  $\angle x$ 의 크기  $150^\circ$

(2)  $\angle y$ 의 크기  $75^\circ$



07 다음 그림의 원 O에서  $\angle x$ 의 크기를 구하시오.

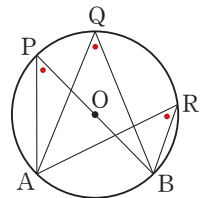


### 3 원주각과 중심각의 크기(2)

진도교재 70쪽

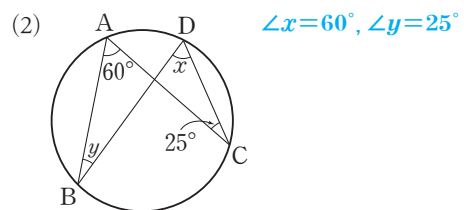
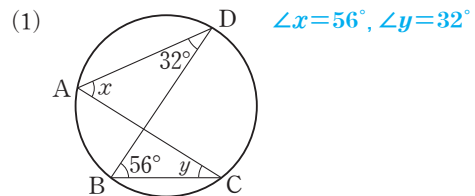
한 호에 대한 원주각의 크기는 모두 같다. 즉

$$\angle APB = \angle \text{①} = \angle ARB$$

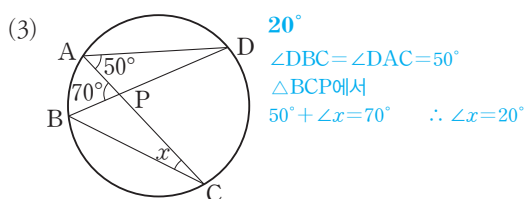
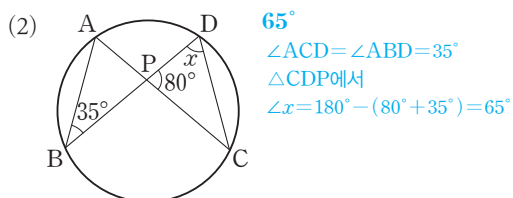
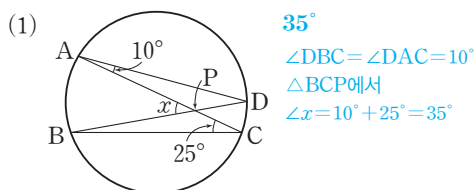


☞ ① AQB

08 다음 그림에서  $\angle x$ ,  $\angle y$ 의 크기를 각각 구하시오.



09 다음 그림에서  $\angle x$ 의 크기를 구하시오.



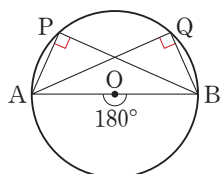
#### 4 반원에 대한 원주각의 크기

진도교재 70쪽

반원에 대한 원주각의 크기는

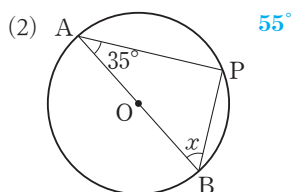
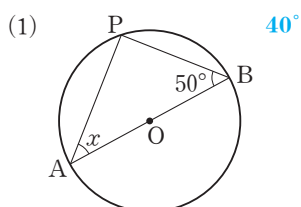
①   $^\circ$ 이다.

즉  $\angle APB = \angle AQB =$  ②   $^\circ$ .



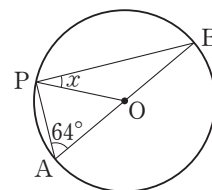
답 ① 90 ② 90

10 다음 그림에서  $\overline{AB}$ 가 원 O의 지름일 때,  $\angle x$ 의 크기를 구하시오.

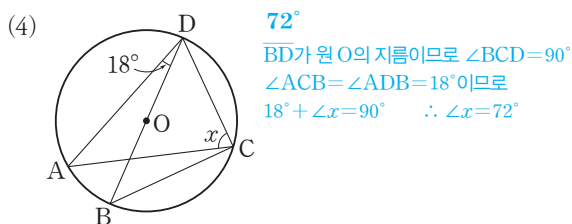
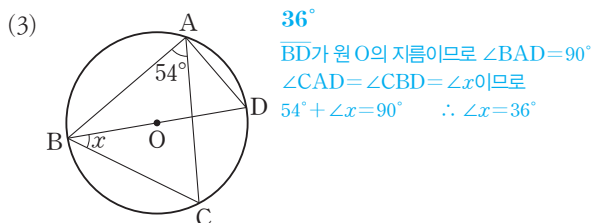
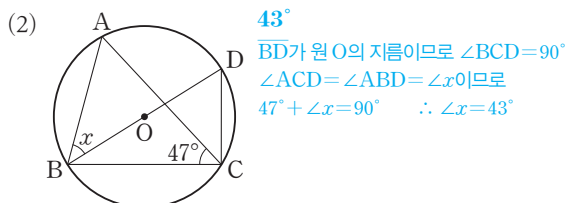
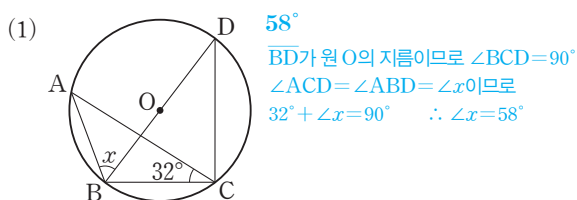


11 오른쪽 그림에서  $\overline{AB}$ 가 원 O의 지름일 때,  $\angle x$ 의 크기를 구하시오.  $26^\circ$

$\overline{AB}$ 가 원 O의 지름이므로  $\angle APB = 90^\circ$   
 $\triangle OPA$ 에서  $\angle OPA = \angle OAP = 64^\circ$ 이므로  
 $64^\circ + \angle x = 90^\circ \quad \therefore \angle x = 26^\circ$

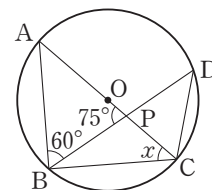


12 다음 그림에서  $\overline{BD}$ 가 원 O의 지름일 때,  $\angle x$ 의 크기를 구하시오.



13 오른쪽 그림에서  $\overline{AC}$ 가 원 O의 지름일 때,  $\angle x$ 의 크기를 구하시오.  $45^\circ$

$\overline{AC}$ 가 원 O의 지름이므로  $\angle ABC = 90^\circ$   
 $\therefore \angle PBC = \angle ABC - \angle ABP$   
 $= 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$   
 $\triangle PBC$ 에서  $\angle x + 30^\circ = 75^\circ$   
 $\therefore \angle x = 45^\circ$



5 원주각의 크기와 호의 길이

진도교재 71쪽

한 원 또는 합동인 두 원에서

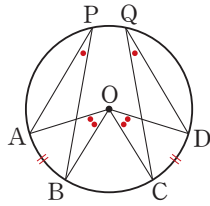
(1)  $\widehat{AB} = \widehat{CD}$ 이면

$$\angle APB = \angle \text{①}$$

(2)  $\angle APB = \angle CQD$ 이면

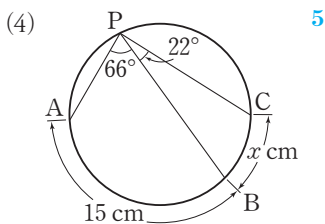
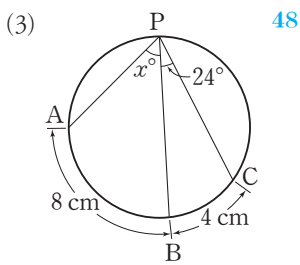
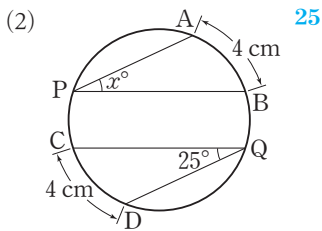
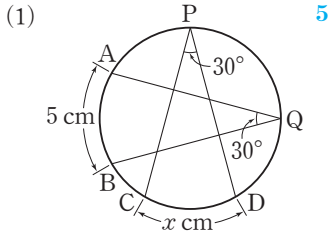
$$\widehat{AB} = \widehat{CD}$$

(3) 원주각의 크기와 호의 길이는 서로 ② 한다.



☐ ① CQD ② 정비례

14 다음 그림에서  $x$ 의 값을 구하시오.



15 오른쪽 그림에서  $x$ 의 값을 구하시오. 12

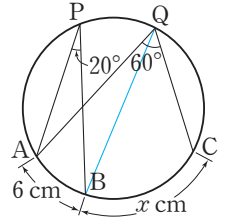
$$\angle AQB = \angle APB = 20^\circ \text{이므로}$$

$$\angle BQC = \angle AQC - \angle AQB$$

$$= 60^\circ - 20^\circ = 40^\circ$$

$$\widehat{AB} : \widehat{BC} = \angle APB : \angle BQC \text{이므로}$$

$$6 : x = 20^\circ : 40^\circ \quad \therefore x = 12$$

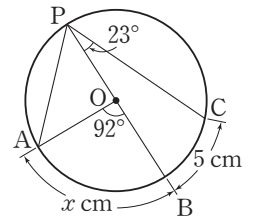


16 오른쪽 그림에서  $\widehat{BP}$ 가 원 O의 지름일 때,  $x$ 의 값을 구하시오. 10

$$\angle APB = \frac{1}{2} \angle AOB = \frac{1}{2} \times 92^\circ = 46^\circ$$

$$\widehat{AB} : \widehat{BC} = \angle APB : \angle BPC \text{이므로}$$

$$x : 5 = 46^\circ : 23^\circ \quad \therefore x = 10$$



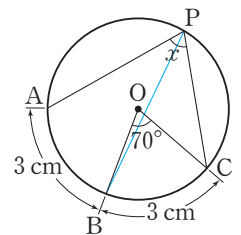
17 오른쪽 그림의 원 O에서  $\angle x$ 의 크기를 구하시오. 70°

$$\angle BPC = \frac{1}{2} \angle BOC = \frac{1}{2} \times 70^\circ = 35^\circ$$

$$\widehat{AB} = \widehat{BC} \text{이므로}$$

$$\angle APB = \angle BPC = 35^\circ$$

$$\therefore \angle x = 35^\circ + 35^\circ = 70^\circ$$

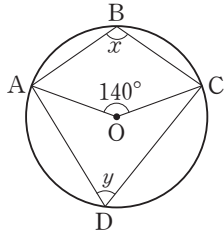


# 개념 체크 | 교과서 속 필수 유형

- 01** 원주각과 중심각의 크기 (1)  
오른쪽 그림의 원 O에서  $\angle x$ ,  $\angle y$ 의 크기를 각각 구하시오.  
 $\angle x = 110^\circ, \angle y = 70^\circ$

$$\angle x = \frac{1}{2} \times (360^\circ - 140^\circ) = 110^\circ$$

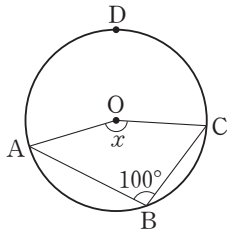
$$\angle y = \frac{1}{2} \times 140^\circ = 70^\circ$$



- 02** 원주각과 중심각의 크기 (1)  
오른쪽 그림의 원 O에서  $\angle x$ 의 크기는?

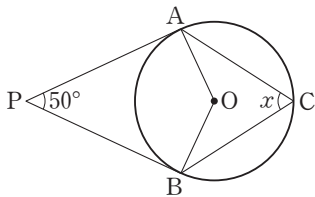
- ①  $120^\circ$     ②  $130^\circ$   
③  $140^\circ$     ④  $150^\circ$   
⑤  $160^\circ$

$\widehat{ADC}$ 에 대한 중심각의 크기는  $2 \times 100^\circ = 200^\circ$ 이므로  
 $\angle x = 360^\circ - 200^\circ = 160^\circ$



답 ⑤

- 03** 원주각과 중심각의 크기 (1)  
다음 그림에서  $\overline{PA}$ ,  $\overline{PB}$ 는 원 O의 접선이고 두 점 A, B는 접점이다.  $\angle APB = 50^\circ$ 일 때,  $\angle x$ 의 크기를 구하시오.  $65^\circ$



$\angle PAO = \angle PBO = 90^\circ$ 이므로  $\square APBO$ 에서  
 $\angle AOB = 360^\circ - (90^\circ + 50^\circ + 90^\circ) = 130^\circ$

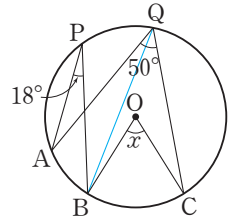
$$\therefore \angle x = \frac{1}{2} \angle AOB = \frac{1}{2} \times 130^\circ = 65^\circ$$

- 04** 원주각과 중심각의 크기 (2)  
오른쪽 그림의 원 O에서  $\angle APB = 18^\circ$ ,  $\angle AQC = 50^\circ$ 일 때,  $\angle x$ 의 크기를 구하시오.  $64^\circ$

$$\angle AQB = \angle APB = 18^\circ$$

$$\angle BQC = \angle AQC - \angle AQB = 50^\circ - 18^\circ = 32^\circ$$

$$\therefore \angle x = 2\angle BQC = 2 \times 32^\circ = 64^\circ$$



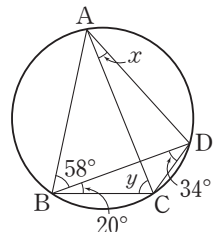
- 05** 원주각과 중심각의 크기 (2)  
오른쪽 그림에서  $\angle ABD = 58^\circ$ ,  $\angle CDB = 34^\circ$ ,  $\angle DBC = 20^\circ$ 일 때,  $\angle y - \angle x$ 의 크기를 구하시오.  $48^\circ$

$$\angle x = \angle CBD = 20^\circ$$

$$\angle ACD = \angle ABD = 58^\circ \text{이므로}$$

$$\triangle BCD \text{에서 } 20^\circ + (\angle y + 58^\circ) + 34^\circ = 180^\circ$$

$$\therefore \angle y - \angle x = 68^\circ - 20^\circ = 48^\circ$$



$$\therefore \angle y = 68^\circ$$

- 06** 반원에 대한 원주각의 크기  
오른쪽 그림에서  $\overline{AB}$ 는 원 O의 지름이고  $\angle DCB = 36^\circ$ ,  $\angle CDB = 39^\circ$ 일 때,  $\angle CPB$ 의 크기는?

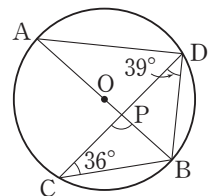
- ①  $83^\circ$     ②  $86^\circ$   
③  $87^\circ$     ④  $89^\circ$   
⑤  $93^\circ$

$\overline{AB}$ 가 원 O의 지름이므로  $\angle ADB = 90^\circ$

$$\therefore \angle ADC = \angle ADB - \angle CDB = 90^\circ - 39^\circ = 51^\circ$$

$\angle ABC = \angle ADC = 51^\circ$ 이므로

$$\triangle PCB \text{에서 } \angle CPB = 180^\circ - (36^\circ + 51^\circ) = 93^\circ$$

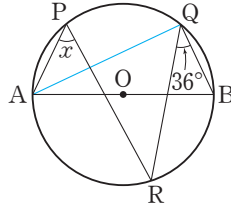


답 ⑤

반원에 대한 원주각의 크기

- 07** 오른쪽 그림에서  $\widehat{AB}$ 는 원 O의 지름이고  $\angle BQR = 36^\circ$ 일 때,  $\angle x$ 의 크기를 구하시오. **54°**

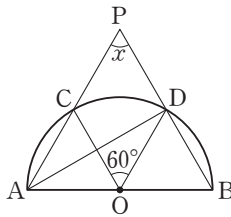
$\widehat{AB}$ 가 원 O의 지름이므로  $\angle AQB = 90^\circ$   
 $\angle AQR = \angle APR = \angle x$ 이므로  
 $\angle x = \angle AQB - \angle BQR = 90^\circ - 36^\circ = 54^\circ$



반원에 대한 원주각의 크기

- 08** 오른쪽 그림에서  $\widehat{AB}$ 는 반원 O의 지름이고  $\angle COD = 60^\circ$ 일 때,  $\angle x$ 의 크기를 구하시오. **60°**

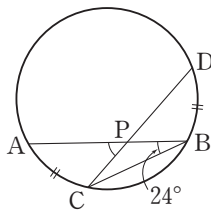
$\widehat{AB}$ 가 반원 O의 지름이므로  $\angle ADB = 90^\circ$   
 $\angle CAD = \frac{1}{2} \angle COD = \frac{1}{2} \times 60^\circ = 30^\circ$   
 $\triangle PAD$ 에서  $\angle x = 180^\circ - (90^\circ + 30^\circ) = 60^\circ$



원주각의 크기와 호의 길이

- 09** 오른쪽 그림에서 점 P는 두 현 AB, CD의 교점이고,  $\widehat{AC} = \widehat{BD}$ ,  $\angle ABC = 24^\circ$ 일 때,  $\angle APC$ 의 크기를 구하시오. **48°**

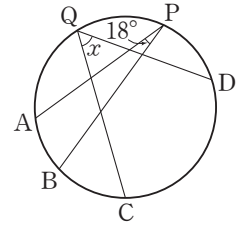
$\widehat{AC} = \widehat{BD}$ 이므로  $\angle BCD = \angle ABC = 24^\circ$   
 $\triangle PCB$ 에서  $\angle APC = 24^\circ + 24^\circ = 48^\circ$



원주각의 크기와 호의 길이

- 10** 오른쪽 그림에서  $\widehat{AB} : \widehat{CD} = 1 : 3$ 이고  $\angle APB = 18^\circ$ 일 때,  $\angle x$ 의 크기를 구하시오. **54°**

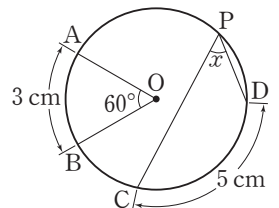
$\angle APB : \angle CQD = \widehat{AB} : \widehat{CD} = 1 : 3$   
 이므로  $18^\circ : \angle x = 1 : 3 \quad \therefore \angle x = 54^\circ$



원주각의 크기와 호의 길이

- 11** 오른쪽 그림의 원 O에서  $\angle AOB = 60^\circ$ 이고  $\widehat{AB} = 3 \text{ cm}$ ,  $\widehat{CD} = 5 \text{ cm}$ 일 때,  $\angle x$ 의 크기를 구하시오. **50°**

$\widehat{AB}$ 에 대한 원주각의 크기는  $\frac{1}{2} \angle AOB = \frac{1}{2} \times 60^\circ = 30^\circ$   
 $\widehat{AB} : \widehat{CD} = (\widehat{AB}$ 에 대한 원주각) :  $\angle CPD$ 이므로  
 $3 : 5 = 30^\circ : \angle x \quad \therefore \angle x = 50^\circ$

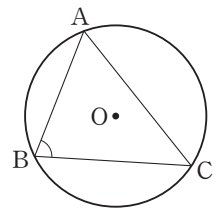


원주각의 크기와 호의 길이

- 12** 오른쪽 그림의 원 O에서  $\widehat{AB} : \widehat{BC} : \widehat{CA} = 4 : 5 : 6$ 일 때,  $\angle ABC$ 의 크기를 구하시오. **72°**

$\angle ACB : \angle BAC : \angle CBA = \widehat{AB} : \widehat{BC} : \widehat{CA} = 4 : 5 : 6$

이므로  $\angle ABC = 180^\circ \times \frac{6}{4+5+6} = 72^\circ$



# 02 원주각의 활용

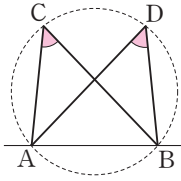
## 1 네 점이 한 원 위에 있을 조건

진도교재 74쪽

두 점 C, D가 직선 AB에 대하여 같은 쪽에 있을 때,

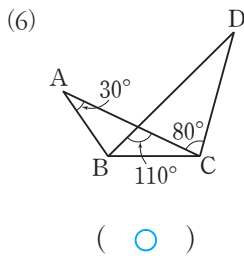
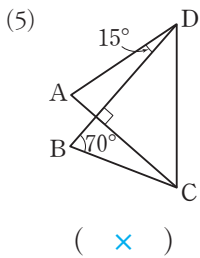
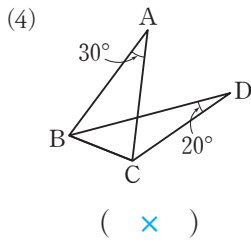
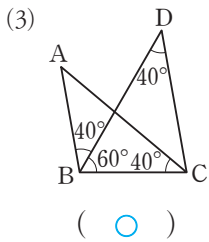
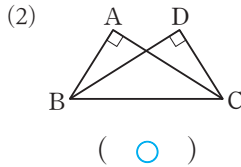
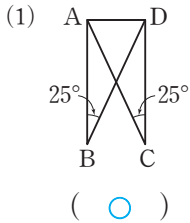
(1)  $\angle ACB = \angle ADB$ 이면 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.

(2) 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있으면  $\angle ACB = \angle$  ① 이다.

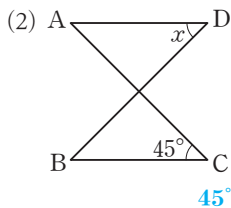
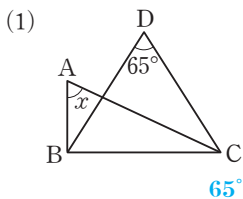


도 1 ADB

**01** 다음 그림에서 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있으면 ○표, 한 원 위에 있지 않으면 ×표를 ( ) 안에 써넣으시오.

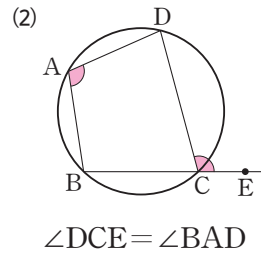
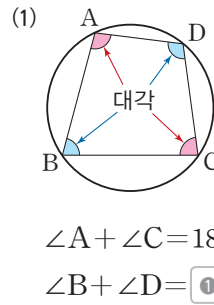


**02** 다음 그림에서 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있게 하는  $\angle x$ 의 크기를 구하시오.



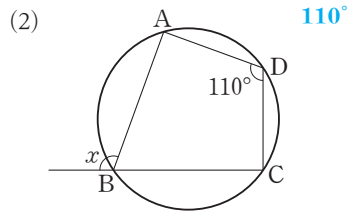
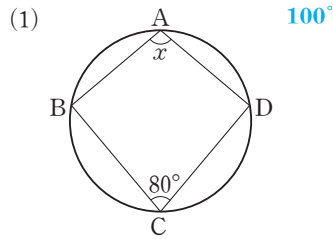
## 2 원에 내접하는 사각형의 성질

진도교재 75쪽

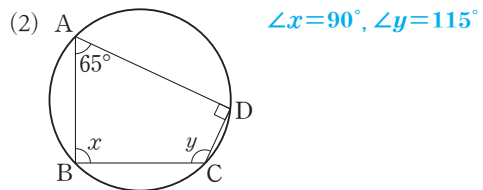
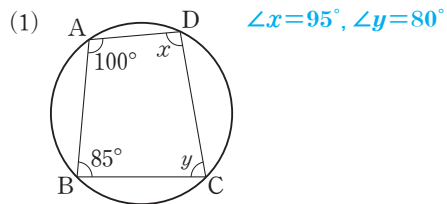


도 1 180

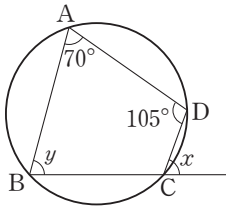
**03** 다음 그림에서 □ABCD가 원에 내접할 때,  $\angle x$ 의 크기를 구하시오.



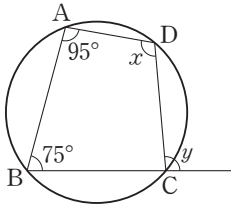
**04** 다음 그림에서 □ABCD가 원에 내접할 때,  $\angle x$ ,  $\angle y$ 의 크기를 각각 구하시오.



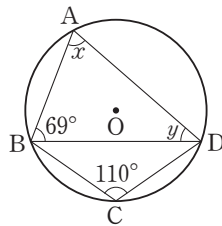
- (3)  $\angle x = 70^\circ, \angle y = 75^\circ$



- (4)  $\angle x = 105^\circ, \angle y = 95^\circ$

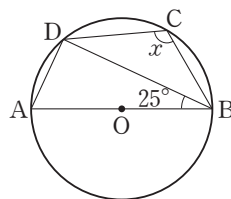


- 05** 오른쪽 그림에서 □ABCD는 원 O에 내접하고  $\angle ABD = 69^\circ$ ,  $\angle BCD = 110^\circ$ 일 때,  $\angle x$ ,  $\angle y$ 의 크기를 각각 구하시오.



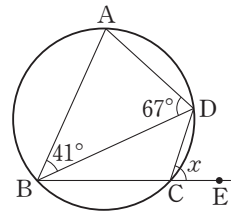
$\angle x = 70^\circ, \angle y = 41^\circ$   
□ABCD가 원 O에 내접하므로  
 $\angle BAD + \angle BCD = 180^\circ$ 에서  
 $\angle x + 110^\circ = 180^\circ \therefore \angle x = 70^\circ$   
△ABD에서  $\angle y = 180^\circ - (70^\circ + 69^\circ) = 41^\circ$

- 06** 오른쪽 그림에서  $\overline{AB}$ 는 원 O의 지름이고 □ABCD는 원 O에 내접한다.  $\angle ABD = 25^\circ$ 일 때,  $\angle x$ 의 크기를 구하시오. **115°**



$\overline{AB}$ 가 원 O의 지름이므로  $\angle ADB = 90^\circ$   
△ABD에서  $\angle DAB = 180^\circ - (90^\circ + 25^\circ) = 65^\circ$   
이때 □ABCD가 원 O에 내접하므로  $\angle DCB + \angle DAB = 180^\circ$ 에서  
 $\angle x + 65^\circ = 180^\circ \therefore \angle x = 115^\circ$

- 07** 오른쪽 그림에서 □ABCD는 원에 내접하고  $\angle ABD = 41^\circ$ ,  $\angle ADB = 67^\circ$ 일 때,  $\angle x$ 의 크기를 구하시오. **72°**



△ABD에서  
 $\angle BAD = 180^\circ - (41^\circ + 67^\circ) = 72^\circ$   
이때 □ABCD가 원에 내접하므로  
 $\angle x = \angle BAD = 72^\circ$

### 3 사각형이 원에 내접하기 위한 조건

진도교재 76쪽

다음의 경우에 사각형 ABCD는 원에 내접한다.

- (1)  $\angle A + \angle C = 180^\circ$   
(또는  $\angle B + \angle D = 180^\circ$ )
- (2)  $\angle DCE = \angle \text{①}$

답 ① BAD

- 08** 다음 그림에서 □ABCD가 원에 내접하면 ○표, 내접하지 않으면 ×표를 ( ) 안에 써넣으시오.

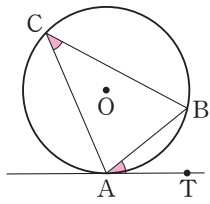
- (1) ( ○ )
- (2) ( ○ )
- (3) ( × )
- (4) ( ○ )
- (5) ( × )
- (6) ( ○ )

4 원의 접선과 현이 이루는 각

진도교재 79쪽

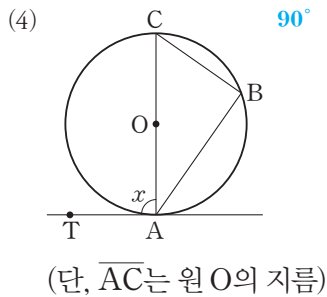
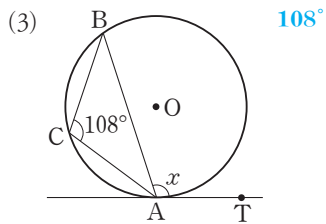
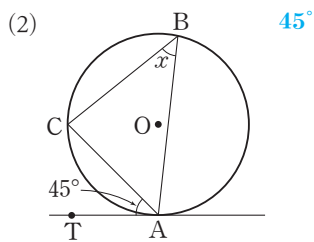
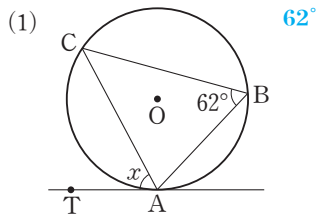
원의 접선과 그 접점을 지나는 현이 이루는 각의 크기는 그 각의 내부에 있는 호에 대한 ❶의 크기와 같다.

즉  $\angle BAT = \angle$  ❷

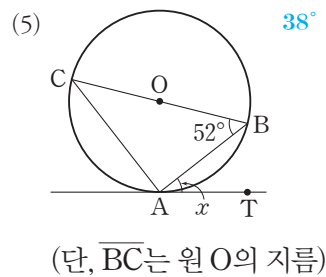
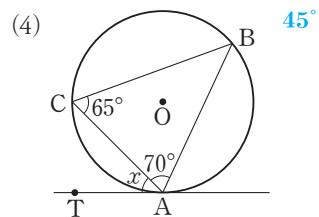
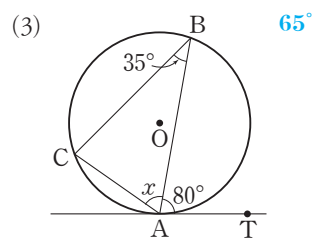
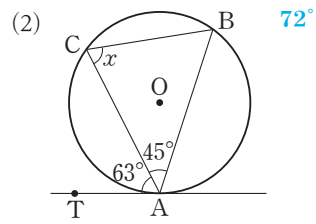
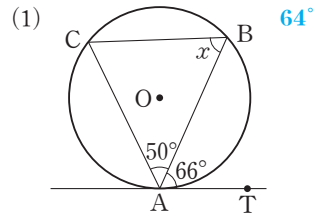


❶ 원주각 ❷ BCA

09 다음 그림에서  $\overleftrightarrow{AT}$ 가 원 O의 접선이고 점 A는 접점일 때,  $\angle x$ 의 크기를 구하시오.

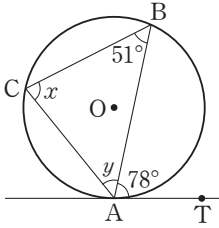


10 다음 그림에서  $\overleftrightarrow{AT}$ 가 원 O의 접선이고 점 A는 접점일 때,  $\angle x$ 의 크기를 구하시오.

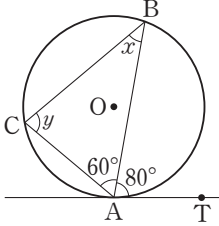


**11** 다음 그림에서  $\overleftrightarrow{AT}$ 가 원 O의 접선이고 점 A는 접점일 때,  $\angle x$ ,  $\angle y$ 의 크기를 각각 구하시오.

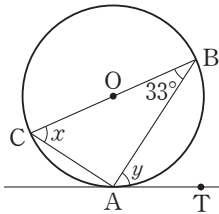
(1)  $\angle x = 78^\circ$ ,  $\angle y = 51^\circ$



(2)  $\angle x = 40^\circ$ ,  $\angle y = 80^\circ$

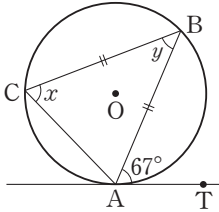


(3)  $\angle x = 57^\circ$ ,  $\angle y = 57^\circ$



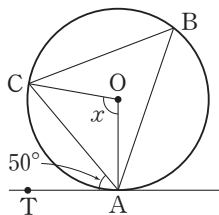
(단,  $\overline{BC}$ 는 원 O의 지름)

(4)  $\angle x = 67^\circ$ ,  $\angle y = 46^\circ$

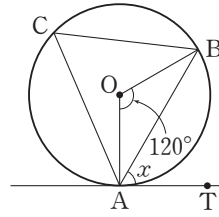


**12** 다음 그림에서  $\overleftrightarrow{AT}$ 가 원 O의 접선이고 점 A는 접점일 때,  $\angle x$ 의 크기를 구하시오.

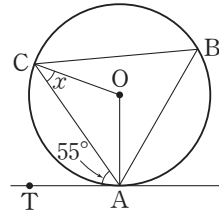
(1)  $100^\circ$   
 $\overleftrightarrow{AT}$ 가 원 O의 접선이므로  
 $\angle CBA = \angle CAT = 50^\circ$   
 $\angle x = 2\angle CBA = 2 \times 50^\circ = 100^\circ$



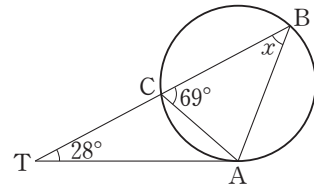
(2)  $60^\circ$   
 $\angle BCA = \frac{1}{2}\angle BOA = \frac{1}{2} \times 120^\circ = 60^\circ$   
 $\overleftrightarrow{AT}$ 가 원 O의 접선이므로  
 $\angle x = \angle BCA = 60^\circ$



(3)  $35^\circ$   
 $\overleftrightarrow{AT}$ 가 원 O의 접선이므로  
 $\angle CBA = \angle CAT = 55^\circ$   
 $\therefore \angle COA = 2\angle CBA = 2 \times 55^\circ = 110^\circ$   
 $\triangle OAC$ 에서  $OA = OC$ 이므로  
 $\angle x = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 110^\circ) = 35^\circ$

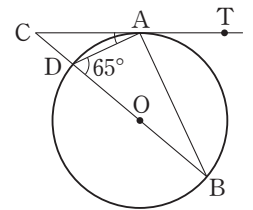


**13** 다음 그림에서  $\overleftrightarrow{AT}$ 는 원의 접선이고 점 A는 접점이다.  $\angle BCA = 69^\circ$ ,  $\angle BTA = 28^\circ$ 일 때,  $\angle x$ 의 크기를 구하시오.  $41^\circ$



$\overleftrightarrow{AT}$ 가 원의 접선이므로  $\angle CAT = \angle CBA = \angle x$   
 $\triangle CTA$ 에서  $28^\circ + \angle x = 69^\circ \therefore \angle x = 41^\circ$

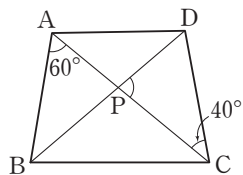
**14** 오른쪽 그림에서  $\overleftrightarrow{CT}$ 는 원 O의 접선이고 점 A는 접점이다.  $\overline{BC}$ 는 원 O의 중심을 지나고  $\angle ADB = 65^\circ$ 일 때,  $\angle CAD$ 의 크기를 구하시오.  $25^\circ$



$\overleftrightarrow{CT}$ 가 원 O의 접선이므로  $\angle BAT = \angle ADB = 65^\circ$   
 $\overline{BD}$ 는 원 O의 지름이므로  $\angle BAD = 90^\circ$   
 $\therefore \angle CAD = 180^\circ - (65^\circ + 90^\circ) = 25^\circ$

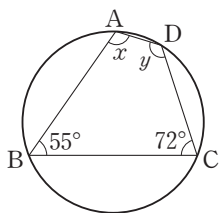
# 개념 체크 | 교과서 속 필수 유형

- 01** 네 점이 한 원 위에 있을 조건  
오른쪽 그림에서 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있을 때,  $\angle DPC$ 의 크기를 구하시오. **80°**



네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있으므로  
 $\angle BDC = \angle BAC = 60^\circ$   
 $\triangle DPC$ 에서  $\angle DPC = 180^\circ - (60^\circ + 40^\circ) = 80^\circ$

- 02** 원에 내접하는 사각형의 성질  
오른쪽 그림에서  $\square ABCD$ 는 원에 내접하고  
 $\angle ABC = 55^\circ$ ,  $\angle BCD = 72^\circ$   
 일 때,  $\angle y - \angle x$ 의 크기는?

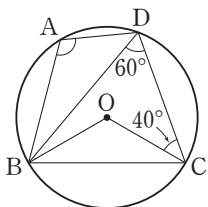


- ① 10°      ② 14°  
 ③ 17°      ④ 20°  
 ⑤ 25°

$\square ABCD$ 가 원에 내접하므로  
 $\angle BAD + \angle BCD = 180^\circ$ 에서  
 $\angle x + 72^\circ = 180^\circ \quad \therefore \angle x = 108^\circ$   
 $\angle ABC + \angle ADC = 180^\circ$ 에서  
 $55^\circ + \angle y = 180^\circ \quad \therefore \angle y = 125^\circ$   
 $\therefore \angle y - \angle x = 125^\circ - 108^\circ = 17^\circ$

답 ③

- 03** 원에 내접하는 사각형의 성질  
오른쪽 그림에서  $\square ABCD$ 는 원 O에 내접하고  
 $\angle BDC = 60^\circ$ ,  $\angle OCD = 40^\circ$   
 일 때,  $\angle BAD$ 의 크기는?

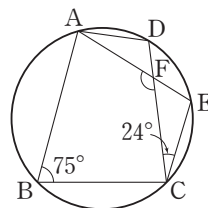


- ① 95°      ② 100°  
 ③ 105°      ④ 110°  
 ⑤ 115°

$\angle BOC = 2\angle BDC = 2 \times 60^\circ = 120^\circ$   
 $\triangle OBC$ 에서  $\overline{OB} = \overline{OC}$ 이므로  $\angle OCB = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 120^\circ) = 30^\circ$   
 이때  $\square ABCD$ 가 원 O에 내접하므로  $\angle BAD + \angle BCD = 180^\circ$   
 $\angle BAD + (30^\circ + 40^\circ) = 180^\circ \quad \therefore \angle BAD = 110^\circ$

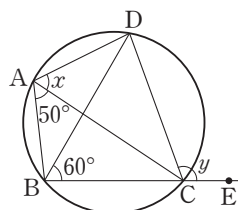
답 ④

- 04** 원에 내접하는 사각형의 성질  
오른쪽 그림과 같이  $\square ABCD$ 와  $\square ABCE$ 가 원에 내접하고  
 $\angle ABC = 75^\circ$ ,  $\angle DCE = 24^\circ$   
 일 때,  $\angle AFC$ 의 크기를 구하시오. **129°**



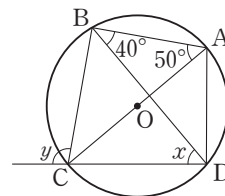
$\square ABCE$ 가 원에 내접하므로  $\angle ABC + \angle CEA = 180^\circ$ 에서  
 $75^\circ + \angle CEA = 180^\circ \quad \therefore \angle CEA = 105^\circ$   
 $\triangle FCE$ 에서  $\angle AFC = 24^\circ + 105^\circ = 129^\circ$

- 05** 원에 내접하는 사각형의 성질  
오른쪽 그림에서  $\square ABCD$ 는 원에 내접하고  
 $\angle BAC = 50^\circ$ ,  
 $\angle DBC = 60^\circ$ 일 때,  $\angle x$ ,  
 $\angle y$ 의 크기를 각각 구하시오.  **$\angle x = 60^\circ$ ,  $\angle y = 110^\circ$**



$\angle x = \angle DBC = 60^\circ$   
 이때  $\square ABCD$ 가 원에 내접하므로  
 $\angle y = \angle DAB = 60^\circ + 50^\circ = 110^\circ$

- 06** 원에 내접하는 사각형의 성질  
오른쪽 그림에서  $\overline{AC}$ 는 원 O의 지름이고  $\square ABCD$ 는 원 O에 내접한다.  
 $\angle ABD = 40^\circ$ ,  
 $\angle BAC = 50^\circ$ 일 때,  
 $\angle x + \angle y$ 의 크기는?

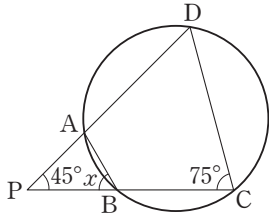


- ① 130°      ② 140°      ③ 150°  
 ④ 160°      ⑤ 170°

$\angle x = \angle BAC = 50^\circ$   
 $\overline{AC}$ 가 원 O의 지름이므로  $\angle ADC = 90^\circ$ 이고  $\angle ACD = \angle ABD = 40^\circ$ 이므로  
 $\triangle ACD$ 에서  $\angle CAD = 180^\circ - (90^\circ + 40^\circ) = 50^\circ$   
 이때  $\square ABCD$ 가 원에 내접하므로  
 $\angle y = \angle BAD = 50^\circ + 50^\circ = 100^\circ$   
 $\therefore \angle x + \angle y = 50^\circ + 100^\circ = 150^\circ$

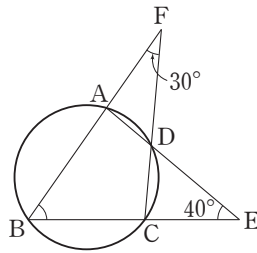
답 ③

- 07** 원에 내접하는 사각형의 성질  
다음 그림에서  $\square ABCD$ 는 원에 내접하고  $\overline{DA}$ 와  $\overline{CB}$ 의 연장선의 교점을 P라 할 때,  $\angle DPC = 45^\circ$ ,  $\angle PCD = 75^\circ$ 이다. 이때  $\angle x$ 의 크기를 구하시오. **60°**



$\square ABCD$ 가 원에 내접하므로  $\angle PAB = \angle BCD = 75^\circ$   
 $\triangle APB$ 에서  $\angle x = 180^\circ - (75^\circ + 45^\circ) = 60^\circ$

- 08** 원에 내접하는 사각형의 성질  
오른쪽 그림과 같이  $\square ABCD$ 가 원에 내접한다.  $\overline{AD}$ ,  $\overline{BC}$ 의 연장선의 교점을 E,  $\overline{BA}$ ,  $\overline{CD}$ 의 연장선의 교점을 F라 할 때,  $\angle ABC$ 의 크기는?

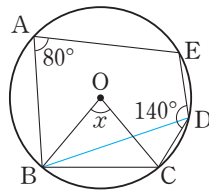


- ①  $30^\circ$       ②  $40^\circ$       ③  $55^\circ$   
④  $60^\circ$       ⑤  $70^\circ$

$\angle ABC = \angle x$ 라 하면  
 $\square ABCD$ 가 원에 내접하므로  $\angle CDE = \angle ABC = \angle x$   
 $\triangle FBC$ 에서  $\angle DCE = \angle x + 30^\circ$   
 $\triangle DCE$ 에서  $\angle x + (\angle x + 30^\circ) + 40^\circ = 180^\circ$   
 $2\angle x = 110^\circ \quad \therefore \angle x = 55^\circ$ , 즉  $\angle ABC = 55^\circ$

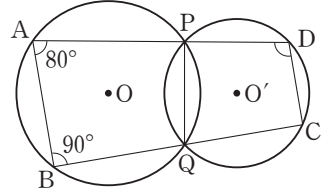
답 ③

- 09** 원에 내접하는 사각형의 성질  
오른쪽 그림과 같이 오각형 ABCDE가 원 O에 내접하고  $\angle BAE = 80^\circ$ ,  $\angle CDE = 140^\circ$ 일 때,  $\angle x$ 의 크기를 구하시오. **80°**



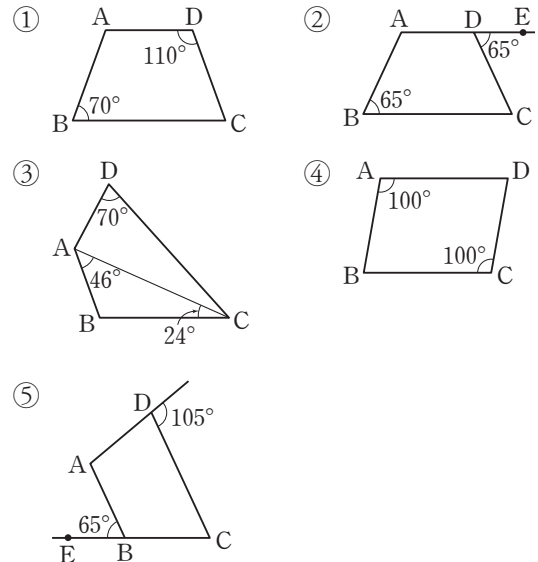
$\square ABDE$ 가 원 O에 내접하므로  
 $\angle BAE + \angle BDE = 180^\circ$ 에서  
 $80^\circ + \angle BDE = 180^\circ \quad \therefore \angle BDE = 100^\circ$   
이때  $\angle BDC = \angle CDE - \angle BDE = 140^\circ - 100^\circ = 40^\circ$ 이므로  
 $\angle x = 2\angle BDC = 2 \times 40^\circ = 80^\circ$

- 10** 원에 내접하는 사각형의 성질  
다음 그림과 같이 두 원 O, O'가 두 점 P, Q에서 만나고  $\angle BAP = 80^\circ$ ,  $\angle ABQ = 90^\circ$ 일 때,  $\angle PDC$ 의 크기를 구하시오. **100°**



$\square ABQP$ 가 원 O에 내접하므로  $\angle PQC = \angle BAP = 80^\circ$   
또  $\square PQCD$ 가 원 O'에 내접하므로  $\angle PQC + \angle PDC = 180^\circ$ 에서  
 $80^\circ + \angle PDC = 180^\circ \quad \therefore \angle PDC = 100^\circ$

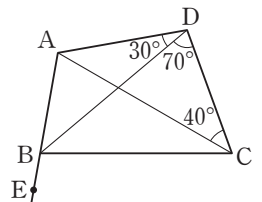
- 11** 사각형이 원에 내접하기 위한 조건  
다음 중  $\square ABCD$ 가 원에 내접하지 않는 것을 모두 고르면? (정답 2개)



- ④  $\angle BAD + \angle BCD \neq 180^\circ$ 이므로  $\square ABCD$ 는 원에 내접하지 않는다.  
⑤  $\angle ADC = 180^\circ - 105^\circ = 75^\circ$   
즉  $\angle ABE \neq \angle ADC$ 이므로  $\square ABCD$ 는 원에 내접하지 않는다.

답 ④, ⑤

- 12** 사각형이 원에 내접하기 위한 조건  
오른쪽 그림에서  $\angle ADB = 30^\circ$ ,  $\angle BDC = 70^\circ$ ,  $\angle ACD = 40^\circ$ 일 때, 다음 중  $\square ABCD$ 가 원에 내접하기 위한 조건으로 옳지 않은 것은?

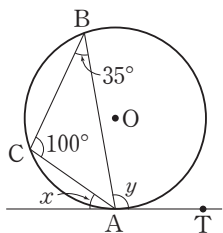


- ①  $\angle ACB = 30^\circ$       ②  $\angle CBE = 100^\circ$   
③  $\angle ABD = 40^\circ$       ④  $\angle ABC = 100^\circ$   
⑤  $\angle BAC = 70^\circ$

④  $\angle ABC + \angle ADC \neq 180^\circ$ 이므로  $\square ABCD$ 는 원에 내접하지 않는다.

답 ④

- 13** 원의 접선과 현이 이루는 각  
오른쪽 그림에서  $\overrightarrow{AT}$ 는 원 O의 접선이고 점 A는 접점이다.  $\angle ABC = 35^\circ$ ,  $\angle BCA = 100^\circ$ 일 때,  $\angle y - \angle x$ 의 크기는?



- ①  $50^\circ$       ②  $55^\circ$       ③  $60^\circ$   
④  $65^\circ$       ⑤  $70^\circ$

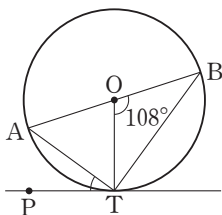
$\overrightarrow{AT}$ 가 원 O의 접선이므로

$$\angle x = \angle ABC = 35^\circ, \angle y = \angle BCA = 100^\circ$$

$$\therefore \angle y - \angle x = 100^\circ - 35^\circ = 65^\circ$$

답 ④

- 14** 원의 접선과 현이 이루는 각  
오른쪽 그림에서  $\overrightarrow{PT}$ 는 원 O의 접선이고 점 T는 접점이다.  $\overline{AB}$ 는 원 O의 지름이고  $\angle BOT = 108^\circ$ 일 때,  $\angle ATP$ 의 크기는?



- ①  $35^\circ$       ②  $36^\circ$       ③  $37^\circ$   
④  $38^\circ$       ⑤  $39^\circ$

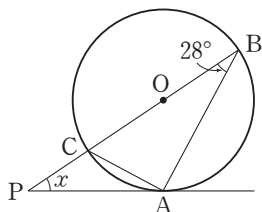
$\triangle OTB$ 에서  $\overline{OT} = \overline{OB}$ 이므로

$$\angle OTB = \angle OBT = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 108^\circ) = 36^\circ$$

$\overrightarrow{PT}$ 가 원 O의 접선이므로  $\angle ATP = \angle ABT = 36^\circ$

답 ②

- 15** 원의 접선과 현이 이루는 각  
다음 그림에서  $\overrightarrow{PA}$ 는 원 O의 접선이고 점 A는 접점이다.  $\overline{BP}$ 가 원 O의 중심을 지나고  $\angle PBA = 28^\circ$ 일 때,  $\angle x$ 의 크기를 구하시오.  $34^\circ$



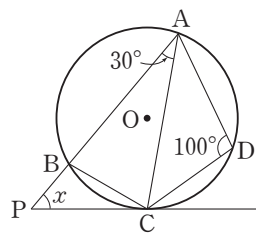
$\overline{BC}$ 는 원 O의 지름이므로  $\angle CAB = 90^\circ$

$\overrightarrow{PA}$ 가 원 O의 접선이므로  $\angle CAP = \angle CBA = 28^\circ$

$$\triangle BPA \text{에서 } 28^\circ + \angle x + (28^\circ + 90^\circ) = 180^\circ$$

$$\therefore \angle x = 34^\circ$$

- 16** 원의 접선과 현이 이루는 각  
오른쪽 그림에서  $\overrightarrow{PC}$ 는 원 O의 접선이고 점 C는 접점이다.  $\angle ADC = 100^\circ$ ,  $\angle BAC = 30^\circ$ 일 때,  $\angle x$ 의 크기를 구하시오.  $50^\circ$



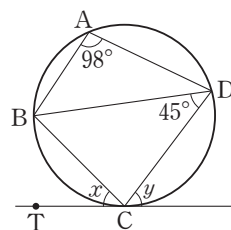
$\overrightarrow{PC}$ 가 원 O의 접선이므로  $\angle BCP = \angle BAC = 30^\circ$

$\square ABCD$ 가 원에 내접하므로  $\angle ABC + \angle ADC = 180^\circ$ 에서

$$\angle ABC + 100^\circ = 180^\circ \quad \therefore \angle ABC = 80^\circ$$

$$\triangle BPC \text{에서 } \angle x + 30^\circ = 80^\circ \quad \therefore \angle x = 50^\circ$$

- 17** 원의 접선과 현이 이루는 각  
오른쪽 그림에서  $\overrightarrow{CT}$ 는 원의 접선이고 점 C는 접점이다.  $\angle BDC = 45^\circ$ ,  $\angle BAD = 98^\circ$ 일 때,  $\angle y - \angle x$ 의 크기를 구하시오.  $8^\circ$



$\overrightarrow{CT}$ 가 원의 접선이므로  $\angle x = \angle BDC = 45^\circ$

$\square ABCD$ 가 원에 내접하므로

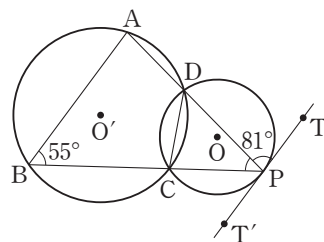
$\angle BAD + \angle BCD = 180^\circ$ 에서

$$98^\circ + \angle BCD = 180^\circ \quad \therefore \angle BCD = 82^\circ$$

따라서  $\angle y = 180^\circ - (45^\circ + 82^\circ) = 53^\circ$ 이므로

$$\angle y - \angle x = 53^\circ - 45^\circ = 8^\circ$$

- 18** 원의 접선과 현이 이루는 각  
다음 그림에서  $\overrightarrow{TT'}$ 는 원 O의 접선이고 점 P는 접점이다.  $\angle ABC = 55^\circ$ ,  $\angle DPT = 81^\circ$ 일 때,  $\angle DPC$ 의 크기는?



- ①  $40^\circ$       ②  $42^\circ$       ③  $44^\circ$   
④  $46^\circ$       ⑤  $48^\circ$

$\square ABCD$ 가 원 O'에 내접하므로

$$\angle CDP = \angle ABC = 55^\circ$$

$\overrightarrow{TT'}$ 가 원 O의 접선이므로

$$\angle CPT' = \angle CDP = 55^\circ$$

$$\therefore \angle DPC = 180^\circ - (81^\circ + 55^\circ) = 44^\circ$$

답 ③

# 01 산포도

## 1 산포도

진도교재 92쪽

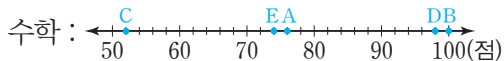
- (1) **산포도** 변량이 흩어져 있는 정도를 하나의 수로 나타낸 값
- (2) 변량이 대푯값을 중심으로 가까이 모여 있을수록 산포도가 작아지고, 대푯값으로부터 멀리 흩어져 있을수록 산포도가 **①** .

답 ① 커진다

**01** 다음은 학생 5명의 수학 성적과 체육 성적을 각각 조사하여 나타낸 표이다. 물음에 답하시오.

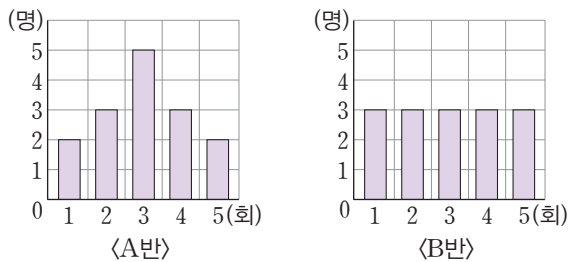
| 학생       | A  | B   | C  | D  | E  | 평균 |
|----------|----|-----|----|----|----|----|
| 수학 성적(점) | 76 | 100 | 52 | 98 | 74 | 80 |
| 체육 성적(점) | 76 | 80  | 78 | 84 | 82 | 80 |

- (1) 다음 수직선 위에 학생 5명의 수학 성적과 체육 성적을 각각 점으로 나타내시오.



- (2) 어느 과목의 산포도가 더 큰지 말하시오. **수학**

**02** 다음은 A반과 B반에서 학생을 각각 15명씩 뽑아 최근 3개월 동안의 영화관 방문 횟수를 조사하여 막대그래프로 나타낸 것이다. □ 안에 알맞은 것을 써 넣으시오.



- (1) A반의 영화관 방문 횟수의 평균은 **3** 회이고, B반의 영화관 방문 횟수의 평균은 **3** 회이다.
- (2) **B**반의 영화관 방문 횟수는 **A**반의 영화관 방문 횟수보다 평균에서 멀리 흩어져 있다.
- (3) A반이 B반에 비해 산포도가 **작다** 고 말할 수 있다.

## 2 편차

진도교재 93쪽

- (1) **편차** 어떤 자료의 각 변량에서 그 자료의 평균을 뺀 값  $\Rightarrow (\text{편차}) = (\text{변량}) - (\text{평균})$
- (2) **편차의 성질**
  - ① 편차의 총합은 항상 **①** 이다.
  - ② 평균보다 큰 변량의 편차는 **②** 이고, 평균보다 작은 변량의 편차는 **③** 이다.
  - ③ 편차의 절댓값이 클수록 그 변량은 평균에서 멀리 떨어져 있고, 편차의 절댓값이 작을수록 그 변량은 평균에 가까이 있다.

답 ① 0 ② 양수 ③ 음수

**03** 주어진 자료의 평균이 다음과 같을 때, 표를 완성하시오.

- (1) (평균) = 4

| 변량 | 3  | 2  | 5 | 6 |
|----|----|----|---|---|
| 편차 | -1 | -2 | 1 | 2 |

- (2) (평균) = 12

| 변량 | 12 | 13 | 10 | 14 | 11 |
|----|----|----|----|----|----|
| 편차 | 0  | 1  | -2 | 2  | -1 |

- (3) (평균) = 10

| 변량 | 6  | 8  | 11 | 13 | 12 |
|----|----|----|----|----|----|
| 편차 | -4 | -2 | 1  | 3  | 2  |

- (4) (평균) = 18

| 변량 | 19 | 17 | 14 | 19 | 21 |
|----|----|----|----|----|----|
| 편차 | 1  | -1 | -4 | 1  | 3  |

04 다음 자료의 평균을 구하고, 표를 완성하시오.

|    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|
| 변량 | 16 | 18 | 10 | 16 |
| 편차 | 1  | 3  | -5 | 1  |

$$(\text{평균}) = \frac{16+18+10+16}{4} = \frac{60}{4} = 15$$

|    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|
| 변량 | 24 | 21 | 27 | 25 | 28 |
| 편차 | -1 | -4 | 2  | 0  | 3  |

$$(\text{평균}) = \frac{24+21+27+25+28}{5} = \frac{125}{5} = 25$$

05 어떤 자료의 편차가 다음과 같을 때,  $x$ 의 값을 구하시오.

(1)  $3, -1, x, 2, -4$       0

$$3+(-1)+x+2+(-4)=0 \quad \therefore x=0$$

(2)  $-2, 3, 5, -4, x, 7$       -9

$$-2+3+5+(-4)+x+7=0 \quad \therefore x=-9$$

(3)  $x, -6, 1, x+1, 2$       1

$$x+(-6)+1+x+1+2=0 \quad \therefore x=1$$

06 다음은 도현이의 4회에 걸쳐 치른 영어 시험 성적의 편차를 나타낸 표이다. 영어 시험 성적의 평균이 80 점일 때, 물음에 답하시오.

|       |    |   |     |    |
|-------|----|---|-----|----|
| 회     | 1  | 2 | 3   | 4  |
| 편차(점) | -1 | 2 | $x$ | -2 |

(1)  $x$ 의 값을 구하시오. 1

$$-1+2+x+(-2)=0 \quad \therefore x=1$$

(2) 3회의 성적을 구하시오. 81점

$$(3\text{회의 성적}) - 80 = 10 \text{이므로}$$

$$(3\text{회의 성적}) = 81(\text{점})$$

### 3 분산과 표준편차

진도교재 94쪽

(1) 분산 어떤 자료의 각 편차의 제곱의 평균

$$\Rightarrow (\text{분산}) = \frac{\{(\text{편차})^2\text{의 총합}\}}{(\text{변량의 개수})}$$

(2) 표준편차 분산의 음이 아닌 제곱근

$$\Rightarrow (\text{표준편차}) = \sqrt{(\text{ })}$$

답 1 분산

07 다음 주어진 문장이 옳은 것은 ○표, 옳지 않은 것은 ×표를 ( ) 안에 써넣고, 옳지 않은 것은 옳게 고치시오.

(1) 분산은 편차의 제곱의 평균이다. ( ○ )

(2) 표준편차는 분산의 음의 제곱근이다. ( × )

표준편차는 분산의 음이 아닌 제곱근이다.

(3) 분산이 클수록 변량은 평균 가까이 모여 있다. ( × )

분산이 클수록 변량은 평균에서 멀리 떨어져 있다.

(4) 표준편차가 작을수록 변량들이 고르게 분포되어 있다. ( ○ )

08 어떤 자료의 편차가 다음과 같을 때, 물음에 답하시오.

1, -3, -2, -1, 5

(1)  $(\text{편차})^2$ 의 총합을 구하시오. 40

(2) 분산을 구하시오. 8

(3) 표준편차를 구하시오.  $2\sqrt{2}$

- 09** 아래는 어느 가정의 1월부터 6월까지의 월별 상수도 사용량을 조사하여 나타낸 표이다. 다음 물음에 답하시오.

| 월      | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  |
|--------|----|----|----|----|----|----|
| 사용량(t) | 10 | 12 | 12 | 13 | 11 | 14 |

- (1) 평균을 구하시오. **12 t**

$$(\text{평균}) = \frac{10+12+12+13+11+14}{6} = \frac{72}{6} = 12 \text{ (t)}$$

- (2) 분산을 구하시오.  **$\frac{5}{3}$**

$$(\text{분산}) = \frac{(-2)^2+0^2+0^2+1^2+(-1)^2+2^2}{6} = \frac{10}{6} = \frac{5}{3}$$

- (3) 표준편차를 구하시오.  **$\frac{\sqrt{15}}{3} \text{ t}$**

- 10** 다음 자료의 분산과 표준편차를 각각 구하시오.

- (1) 3, 5, 2, 6, 4      분산 : 2, 표준편차 :  $\sqrt{2}$   
 $(\text{평균}) = \frac{3+5+2+6+4}{5} = \frac{20}{5} = 4$   
 $(\text{분산}) = \frac{(-1)^2+1^2+(-2)^2+2^2+0^2}{5} = \frac{10}{5} = 2$   
 $(\text{표준편차}) = \sqrt{2}$

- (2) 9, 12, 7, 7, 10      분산 :  $\frac{18}{5}$ , 표준편차 :  $\frac{3\sqrt{10}}{5}$   
 $(\text{평균}) = \frac{9+12+7+7+10}{5} = \frac{45}{5} = 9$   
 $(\text{분산}) = \frac{0^2+3^2+(-2)^2+(-2)^2+1^2}{5} = \frac{18}{5}$   
 $(\text{표준편차}) = \sqrt{\frac{18}{5}} = \frac{3\sqrt{10}}{5}$

- (3) 2, 3, 9, 3, 5, 8      분산 : 7, 표준편차 :  $\sqrt{7}$   
 $(\text{평균}) = \frac{2+3+9+3+5+8}{6} = \frac{30}{6} = 5$   
 $(\text{분산}) = \frac{(-3)^2+(-2)^2+4^2+(-2)^2+0^2+3^2}{6} = \frac{42}{6} = 7$   
 $(\text{표준편차}) = \sqrt{7}$

- (4) 13, 11, 15, 11, 15, 13      분산 :  $\frac{8}{3}$ , 표준편차 :  $\frac{2\sqrt{6}}{3}$   
 $(\text{평균}) = \frac{13+11+15+11+15+13}{6} = \frac{78}{6} = 13$   
 $(\text{분산}) = \frac{0^2+(-2)^2+2^2+(-2)^2+2^2+0^2}{6} = \frac{16}{6} = \frac{8}{3}$   
 $(\text{표준편차}) = \sqrt{\frac{8}{3}} = \frac{2\sqrt{6}}{3}$

#### 4 자료의 분석

진도교재 94쪽

분산(표준편차)이 작을수록 자료의 분포가 고르다.

- 11** 아래는 민경이와 지연이의 5회에 걸친 수학 수행평가 점수를 조사하여 나타낸 표이다. 두 사람의 점수의 평균이 모두 6점일 때, 다음 물음에 답하시오.

(단위 : 점)

|    |   |   |   |   |   |
|----|---|---|---|---|---|
| 민경 | 6 | 7 | 6 | 5 | 6 |
| 지연 | 8 | 4 | 8 | 2 | 8 |

- (1) 민경이의 수학 수행평가 점수의 분산과 표준편차를 각각 구하시오. 분산 :  $\frac{2}{5}$ , 표준편차 :  $\frac{\sqrt{10}}{5}$  점

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

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

- (2) 지연이의 수학 수행평가 점수의 분산과 표준편차를 각각 구하시오. 분산 :  $\frac{32}{5}$ , 표준편차 :  $\frac{4\sqrt{10}}{5}$  점

$$(\text{분산}) = \frac{2^2+(-2)^2+2^2+(-4)^2+2^2}{5} = \frac{32}{5}$$

$$(\text{표준편차}) = \sqrt{\frac{32}{5}} = \frac{4\sqrt{10}}{5} \text{ (점)}$$

- (3) 민경이와 지연이 중 점수가 더 고르게 분포된 사람은 누구인지 말하시오. **민경**

- 12** 아래는 학생 수가 같은 네 반 A, B, C, D의 국어 성적의 평균과 표준편차를 나타낸 표이다. 다음을 구하시오.

| 반       | A  | B  | C  | D  |
|---------|----|----|----|----|
| 평균(점)   | 65 | 72 | 72 | 80 |
| 표준편차(점) | 12 | 5  | 7  | 10 |

- (1) 성적이 가장 높은 반 **D반**

- (2) 성적이 가장 고른 반 **B반**

## 개념 체크 | 교과서 속 필수 유형

산포도

## 01 다음 중 옳지 않은 것은?

- ① 변량이 흩어진 정도를 하나의 수로 나타낸 값을 산포도라 한다.
- ② 편차의 총합은 항상 0이다.
- ③ 편차의 절댓값이 작은 변량일수록 평균에 가깝다.
- ④ 편차의 제곱의 평균을 표준편차라 한다.
- ⑤ 분산이 작을수록 자료가 고르게 분포되어 있다.

④ 편차의 제곱의 평균을 분산이라 한다.

답 ④

편차

02 다음은 8개의 변량의 편차이다. 이때  $x+y$ 의 값을 구하시오. -40, -3, 5,  $x$ , -2,  $y$ , 6, -2

편차의 총합은 0이므로

$$0 + (-3) + 5 + x + (-2) + y + 6 + (-2) = 0$$

$$\therefore x + y = -4$$

편차

## 03 아래는 어느 농구 선수의 다섯 경기의 득점 기록의 편차를 나타낸 표이다. 다음 중 옳지 않은 것은?

| 경기(회) | 1  | 2  | 3   | 4 | 5 |
|-------|----|----|-----|---|---|
| 편차(점) | -1 | -3 | $x$ | 3 | 0 |

- ① 1회에서의 득점은 4회에서의 득점보다 4점 낮다.
- ② 2회에서의 득점은 평균 득점보다 낮다.
- ③  $x$ 의 값은 0이다.
- ④ 5회에서의 득점은 평균 득점과 같다.
- ⑤ 득점이 낮은 경기부터 차례로 나열하면 2회, 1회, 5회, 3회, 4회이다.

③ 편차의 총합은 0이므로

$$(-1) + (-3) + x + 3 + 0 = 0 \quad \therefore x = 1$$

답 ③

편차

## 04 아래는 학생 5명의 키의 편차를 나타낸 표이다. 키의 평균이 152 cm일 때, 다음 물음에 답하시오.

| 학생     | A  | B | C   | D   | E |
|--------|----|---|-----|-----|---|
| 편차(cm) | -3 | 6 | $x$ | -10 | 5 |

- (1)
- $x$
- 의 값을 구하시오. 2

편차의 총합은 0이므로

$$(-3) + 6 + x + (-10) + 5 = 0 \quad \therefore x = 2$$

- (2) C의 키를 구하시오. 154 cm

- (3) 평균보다 키가 큰 학생을 모두 말하시오. B, C, E

분산과 표준편차

## 05 아래는 학생 5명의 신발 크기의 편차를 나타낸 표이다. 다음을 구하시오.

| 학생     | A | B   | C | D  | E |
|--------|---|-----|---|----|---|
| 편차(mm) | 2 | $x$ | 1 | -3 | 2 |

- (1)
- $x$
- 의 값 -2

편차의 총합은 0이므로

$$2 + x + 1 + (-3) + 2 = 0 \quad \therefore x = -2$$

- (2) 분산
- $\frac{22}{5}$

$$\frac{2^2 + (-2)^2 + 1^2 + (-3)^2 + 2^2}{5} = \frac{22}{5}$$

- (3) 표준편차
- $\frac{\sqrt{110}}{5}$
- mm

분산과 표준편차

## 06 다음 자료 중 표준편차가 가장 작은 것은?

- ① 1, 5, 1, 5, 1, 5
- ② 1, 2, 2, 4, 4, 5
- ③ 3, 3, 3, 3, 3, 3
- ④ 2, 4, 2, 4, 2, 4
- ⑤ 3, 2, 4, 1, 5, 3

답 ③

분산과 표준편차

- 07** 다음은 학생 5명의 지난 2주 동안 스터디 카페 이용 횟수의 편차를 조사하여 나타낸 표이다. 학생 5명의 스터디 카페 이용 횟수의 분산이 15.2일 때, 양수  $x$ 의 값을 구하시오. **5**

| 학생 | A   | B  | C  | D    | E |
|----|-----|----|----|------|---|
| 편차 | $x$ | -3 | -1 | $-x$ | 4 |

분산이 15.20이므로

$$\frac{x^2 + (-3)^2 + (-1)^2 + (-x)^2 + 4^2}{5} = 15.2$$

$$2x^2 + 26 = 76, x^2 = 25$$

이때  $x$ 는 양수이므로  $x=5$

분산과 표준편차

- 08** 5개의 변량 4,  $x$ , 7,  $y$ , 10의 평균이 5, 분산이 9.8일 때,  $x^2 + y^2$ 의 값을 구하시오. **9**

평균이 5이므로  $\frac{4+x+7+y+10}{5} = 5 \quad \therefore x+y=4 \quad \dots\dots \textcircled{1}$

편차는 차례로 -1,  $x-5$ , 2,  $y-5$ , 5이고 분산이 9.8이므로

$$\frac{(-1)^2 + (x-5)^2 + 2^2 + (y-5)^2 + 5^2}{5} = 9.8$$

$$(x-5)^2 + (y-5)^2 + 30 = 49$$

$$x^2 + y^2 - 10(x+y) + 80 = 49 \quad \dots\dots \textcircled{2}$$

②에 ①을 대입하면

$$x^2 + y^2 - 10 \times 4 + 80 = 49 \quad \therefore x^2 + y^2 = 9$$

자료의 분석

- 09** 다음은 A, B, C, D, E 다섯 반의 미술 성적의 평균과 표준편차를 나타낸 표이다. 다섯 반 중 성적이 가장 고른 반은?

| 반       | A   | B   | C   | D   | E   |
|---------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 평균(점)   | 82  | 80  | 85  | 87  | 79  |
| 표준편차(점) | 1.5 | 1.2 | 1.8 | 1.4 | 1.7 |

- ① A반                      ② B반                      ③ C반  
④ D반                      ⑤ E반

B반의 표준편차가 가장 작으므로 다섯 반 중 성적이 가장 고른 반은 B반이다.  
**답 ②**

자료의 분석

- 10** 아래는 A, B 두 반의 기말고사 성적의 평균과 표준편차를 나타낸 표이다. 다음 중 옳은 것은?

| 반       | A   | B   |
|---------|-----|-----|
| 평균(점)   | 72  | 72  |
| 표준편차(점) | 5.2 | 3.7 |

- ① A반이 B반보다 성적이 더 고르다.  
② B반이 A반보다 성적이 더 고르다.  
③ A반과 B반의 성적의 분포는 같다.  
④ A반보다 B반에 성적이 우수한 학생이 더 많다.  
⑤ B반보다 A반에 성적이 우수한 학생이 더 많다.  
①, ②, ③ B반의 표준편차가 A반의 표준편차보다 작으므로 B반이 A반보다 성적이 더 고르다.  
④, ⑤ 어느 반에 성적이 우수한 학생이 더 많은지는 알 수 없다.

**답 ②**

자료의 분석

- 11** 아래는 다섯 반의 수행평가 점수의 평균과 표준편차를 나타낸 표이다. 다음 <보기> 중 옳은 것을 모두 고른 것은?

| 반       | 1   | 2  | 3   | 4   | 5   |
|---------|-----|----|-----|-----|-----|
| 평균(점)   | 75  | 72 | 72  | 80  | 75  |
| 표준편차(점) | 5.8 | 7  | 4.2 | 8.7 | 5.5 |

■ 보기 ■

- ㉠ 수행평가 점수가 가장 높은 학생은 4반에 있다.  
㉡ 3반의 성적이 가장 고르게 분포되어 있다.  
㉢ 편차의 총합은 4반이 가장 크다.  
㉣ 최저 득점자가 어느 반에 있는지는 알 수 없다.  
㉤ 2반이 1반보다 수행평가 점수가 고르다.

- ① ㉠, ㉡                      ② ㉠, ㉢                      ③ ㉡, ㉢  
④ ㉡, ㉣                      ⑤ ㉢, ㉣

㉠ 수행평가 점수가 가장 높은 학생이 어느 반에 있는지는 알 수 없다.

㉢ 편차의 총합은 항상 0이다.

㉤ 1반의 표준편차가 2반의 표준편차보다 작으므로 1반이 2반보다 수행평가 점수가 고르다.

**답 ④**

## 02 상자그림

## 1 사분위수

진도교재 98쪽

자료의 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열했을 때, 중앙값을 ① 라 하고, 제2사분위수보다 왼쪽에 위치한 변량의 중앙값을 제1사분위수, 제2사분위수보다 오른쪽에 위치한 변량의 중앙값을 제3사분위수라 한다. 이때 제1사분위수, 제2사분위수(중앙값), 제3사분위수를 통틀어 ② 라 한다.

답 ① 제2사분위수 ② 사분위수

## 01 아래 자료에 대하여 다음을 구하시오.

- (1) 15, 11, 7, 18, 16, 21, 5

① 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

5, 7, 11, 15, 16, 18, 21

② 제2사분위수 15

③ 제1사분위수 7

④ 제3사분위수 18

- (2) 34, 50, 46, 35, 49, 38, 40, 44

① 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

34, 35, 38, 40, 44, 46, 49, 50

② 제2사분위수 42

③ 제1사분위수 36.5

④ 제3사분위수 47.5

02 다음은 어느 공장에서 만든 초콜릿 10개의 무게를 조사하여 나타난 자료이다. 이 자료의 사분위수를 구하시오. 제1사분위수 : 49 g, 제2사분위수 : 51 g, 제3사분위수 : 54 g

(단위 : g)

46, 49, 54, 52, 47, 56, 50, 57, 49, 52

변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면 46, 47, 49, 49, 50, 52, 52, 54, 56, 57 이고 변량의 개수가 10이므로 중앙값, 즉 제2사분위수는  $\frac{50+52}{2}=51$  (g)이다.

제1사분위수는 46, 47, 49, 49, 50의 중앙값인 49 g이고, 제3사분위수는 52, 52, 54, 56, 57의 중앙값인 54 g이다.

## 2 상자그림

진도교재 99쪽

상자그림 최솟값, 제1사분위수, 제2사분위수(중앙값), 제3사분위수, 최댓값을 하나의 그림으로 나타낸 것

## 03 아래는 어느 반 학생 12명의 하루 온라인 강의 시청 시간을 조사한 자료이다. 다음 물음에 답하시오.

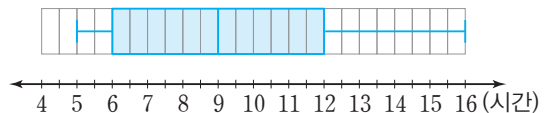
(단위 : 시간)

7, 5, 5, 6, 6, 8, 10, 15, 12, 10, 12, 16

(1) 표를 완성하시오.

| 최솟값 | 제1사분위수 | 제2사분위수 | 제3사분위수 | 최댓값  |
|-----|--------|--------|--------|------|
| 5시간 | 6시간    | 9시간    | 12시간   | 16시간 |

(2) 상자그림을 그리시오.



(1) 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면 5, 5, 6, 6, 7, 8, 10, 10, 12, 12, 15, 16이고 최솟값은 5시간, 최댓값은 16시간이다.

변량의 개수가 12이므로 제2사분위수는  $\frac{8+10}{2}=9$ (시간)이다.

제1사분위수는 5, 5, 6, 6, 7, 8의 중앙값인  $\frac{6+6}{2}=6$ (시간)이고, 제3사분위수는 10, 10, 12, 12, 15, 16의 중앙값인  $\frac{12+12}{2}=12$ (시간)이다.

## 04 아래는 어느 지역 도서관을 이용한 13명이 한 달 동안 도서관을 방문한 횟수를 조사한 자료이다. 다음 물음에 답하시오.

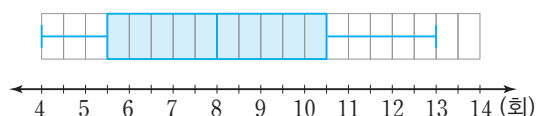
(단위 : 회)

5, 6, 4, 7, 8, 6, 10, 10, 11, 5, 11, 9, 13

(1) 표를 완성하시오.

| 최솟값 | 제1사분위수 | 제2사분위수 | 제3사분위수 | 최댓값 |
|-----|--------|--------|--------|-----|
| 4회  | 5.5회   | 8회     | 10.5회  | 13회 |

(2) 상자그림을 그리시오.



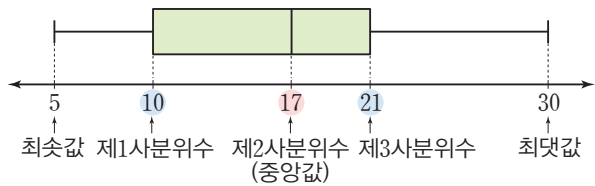
(1) 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면 4, 5, 5, 6, 6, 7, 8, 9, 10, 10, 11, 11, 13이고 최솟값은 4회, 최댓값은 13회이다.

변량의 개수가 13이므로 제2사분위수는 8회이다.

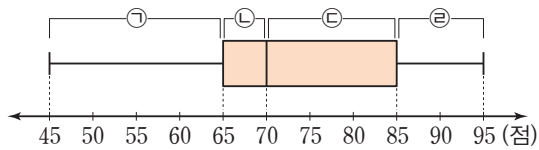
제1사분위수는 4, 5, 5, 6, 6, 7의 중앙값인  $\frac{5+6}{2}=5.5$ (회)이고, 제3사분위수는 9, 10, 10, 11, 11, 13의 중앙값인  $\frac{10+11}{2}=10.5$ (회)이다.

## 3 상자그림의 해석

진도교재 100쪽~101쪽



- 05 아래는 어느 반 학생들의 수학 성적을 조사하여 나타낸 상자그림이다. 사분위수로 나누어진 네 구간을 ㉠, ㉡, ㉢, ㉣이라 할 때, 다음 물음에 답하시오.



- (1) 표를 완성하시오.

| 최솟값 | 제1사분위수 | 제2사분위수 | 제3사분위수 | 최댓값 |
|-----|--------|--------|--------|-----|
| 45점 | 65점    | 70점    | 85점    | 95점 |

- (2) ㉠~㉣ 중 변량이 가장 밀집되어 있는 구간을 구하시오. ㉡

- (3) 수학 성적이 85점 이상인 학생은 전체의 약 몇 %인지 구하시오. 25 %

제3사분위수가 85점이므로 수학 성적이 85점 이상인 학생은 전체의 약 25 %이다.

- 06 오른쪽은 지난 토요일 수민이네 반 학생들의 수면 시간을 조사하여 나타낸 상자그림이다. 다음 물음에 답하시오.

- (1) 최솟값 4시간

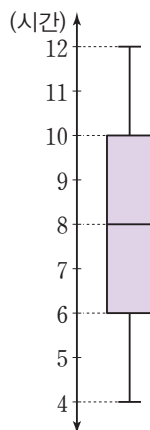
- (2) 제1사분위수 6시간

- (3) 중앙값 8시간

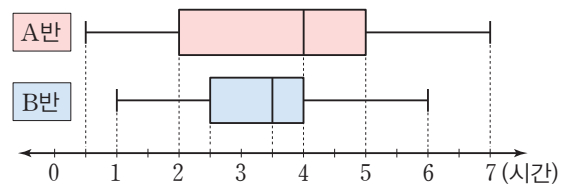
- (4) 제3사분위수 10시간

- (5) 수면 시간이 6시간 이상 10시간 이하인 학생은 전체의 약 몇 %인지 구하시오. 50 %

주어진 상자그림에서 6시간은 제1사분위수, 10시간은 제3사분위수이므로 수면 시간이 6시간 이상 10시간 이하인 학생은 전체의 약 50 %이다.



- 07 아래는 어느 학교에서 A, B 두 반 학생들의 하루 공부 시간을 조사하여 나타낸 상자그림이다. 다음 물음에 답하시오.



- (1) A반, B반의 중앙값을 각각 차례로 구하시오.

4시간, 3.5시간

- (2) 공부 시간이 가장 긴 학생이 속한 반을 구하시오.

A반

A반의 최댓값은 7시간이고, B반의 최댓값은 6시간이므로 공부 시간이 가장 긴 학생이 속한 반은 A반이다.

- (3) B반의 제1사분위수는 A반의 제1사분위수보다 몇 시간 더 긴지 구하시오. 0.5시간

A반의 제1사분위수는 2시간, B반의 제1사분위수는 2.5시간이므로 B반의 제1사분위수가 A반의 제1사분위수보다 0.5시간 더 길다.

- (4) 전체 중 중앙에 위치한 약 50 %의 공부 시간이 더 밀집되어 있는 반을 구하시오. B반

A반의 상자의 길이는  $5 - 2 = 3$ (시간)이고, B반의 상자의 길이는  $4 - 2.5 = 1.5$ (시간)이므로 A반의 상자의 길이가 B반의 상자의 길이보다 길다. 따라서 전체 중 중앙에 위치한 약 50 %의 공부 시간은 B반이 A반보다 더 밀집되어 있다.

- (5) 공부 시간이 4시간 이상인 학생의 비율이 더 높은 반을 구하시오. A반

A반의 제2사분위수가 4시간이므로 공부 시간이 4시간 이상인 학생은 A반 전체의 약 50 %이다.

또 B반의 제3사분위수가 4시간이므로 공부 시간이 4시간 이상인 학생은 B반 전체의 약 25 %이다.

따라서 A반이 B반보다 공부 시간이 4시간 이상인 학생의 비율이 더 높다.

## 개념 체크 | 교과서 속 필수 유형

사분위수

- 01 다음 자료의 제1사분위수를  $a$ , 제2사분위수를  $b$ , 제3사분위수를  $c$ 라 할 때,  $a+b+c$ 의 값을 구하시오.

25, 18, 20, 29, 17, 22, 24, 20, 21

변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면 17, 18, 20, 20, 21, 22, 24, 25, 29이고 변량의 개수가 9이므로 중앙값, 즉 제2사분위수는 21이다.  $\therefore b=21$

제1사분위수는 17, 18, 20, 20의 중앙값인  $\frac{18+20}{2}=19$ 이고, 제3사분위수는

22, 24, 25, 29의 중앙값인  $\frac{24+25}{2}=24.5$ 이다.  $\therefore a=19, c=24.5$

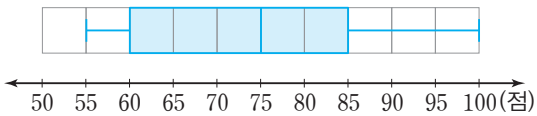
$\therefore a+b+c=64.5$

상자그림

- 02 다음은 어느 반 학생 18명의 과학 성적을 조사하여 나타낸 자료이다. 이 자료의 사분위수를 구하고, 상자그림을 그리시오. 제1사분위수 : 60점, 제2사분위수 : 75점, 제3사분위수 : 85점

(단위 : 점)

71, 57, 90, 59, 60, 81, 65, 85, 90, 74, 100, 62, 82, 55, 78, 58, 98, 76



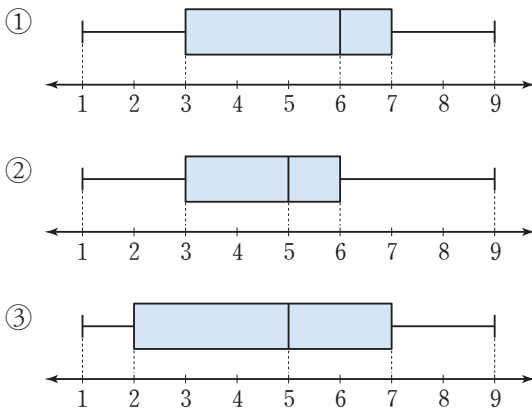
변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면 55, 57, 58, 59, 60, 62, 65, 71, 74, 76, 78, 81, 82, 85, 90, 90, 98, 100이므로 최솟값은 55점, 최댓값은 100점이고, 변량의 개수가 18이므로 제2사분위수는  $\frac{74+76}{2}=75$ (점)이다.

제1사분위수는 55, 57, 58, 59, 60, 62, 65, 71, 74의 중앙값인 60점이고, 제3사분위수는 76, 78, 81, 82, 85, 90, 90, 98, 100의 중앙값인 85점이다.

상자그림

- 03 다음 자료에 대한 상자그림으로 알맞은 것은?

4, 1, 6, 2, 2, 3, 8, 6, 6, 2, 7, 3, 7, 9

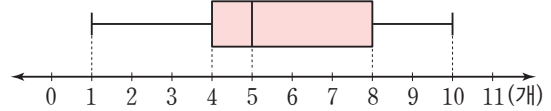


변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면 1, 2, 2, 2, 3, 3, 4, 6, 6, 6, 7, 7, 8, 9이므로 최솟값은 1, 최댓값은 9이고, 변량의 개수가 14이므로 제2사분위수는

$\frac{4+6}{2}=5$ 이다. 제1사분위수는 1, 2, 2, 2, 3, 3, 4의 중앙값인 2이고, 제3사분위수는 6, 6, 6, 7, 7, 8, 9의 중앙값인 7이다. 답 ③

상자그림의 해석

- 04 아래는 예지네 반 학생들이 신조어 퀴즈를 맞힌 개수를 조사하여 나타낸 상자그림이다. 다음 중 옳은 것을 모두 고르면? (정답 2개)



- ① 제2사분위수는 5개이다.  
 ② 가장 많이 맞힌 학생은 8개를 맞혔다.  
 ③ 퀴즈를 1개도 맞히지 못한 학생이 있다.  
 ④ 퀴즈를 맞힌 개수가 4개 이상 8개 이하인 학생 수는 전체의 약 50%이다.  
 ⑤ 퀴즈를 맞힌 개수가 상위 25%에 속하려면 적어도 5개를 맞혀야 한다.

② 주어진 상자그림에서 최댓값은 10개이므로 가장 많이 맞힌 학생은 10개를 맞혔다.

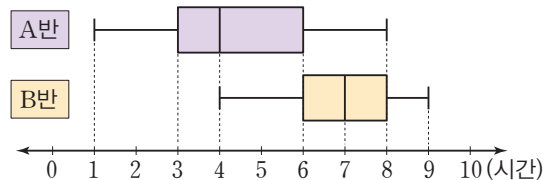
③ 주어진 상자그림에서 최솟값은 1개이므로 퀴즈를 1개도 맞히지 못한 학생은 없다.

④ 주어진 상자그림에서 제1사분위수가 4개이고, 제3사분위수가 8개이므로 퀴즈를 맞힌 개수가 4개 이상 8개 이하인 학생 수는 전체의 약 50%이다.

⑤ 제3사분위수는 8개이므로 퀴즈를 맞힌 개수가 상위 25%에 속하려면 적어도 8개를 맞혀야 한다. 답 ①, ④

상자그림의 해석

- 05 아래는 A, B 두 반 학생들의 1학기 봉사 활동 시간을 조사하여 나타낸 상자그림이다. 다음 <보기> 중 옳은 것을 모두 고르시오. ㉠, ㉡



보기

- ㉠ A반의 봉사 활동 시간의 중앙값이 B반의 봉사 활동 시간의 최솟값보다 크다.  
 ㉡ 전체 중 중앙에 위치한 약 50%의 봉사 활동 시간은 B반이 A반보다 더 밀집되어 있다.  
 ㉢ B반의 봉사 활동 시간이 A반의 봉사 활동 시간보다 대체로 길다고 할 수 있다.  
 ㉣ 봉사 활동 시간이 가장 긴 학생은 A반에 있다.

㉠ A반의 봉사 활동 시간의 중앙값은 4시간이고, B반의 봉사 활동 시간의 최솟값은 4시간이므로 같다.

㉡ A반의 상자의 길이는  $6-3=3$ (시간)이고, B반의 상자의 길이는  $8-6=2$ (시간)이므로 전체 중 중앙에 위치한 약 50%의 봉사 활동 시간은 B반이 A반보다 더 밀집되어 있다.

㉢ B반의 중앙값이 A반의 중앙값보다 높고, B반의 상자그림의 위치가 A반의 상자그림의 위치보다 오른쪽에 있으므로 B반의 봉사 활동 시간이 A반의 봉사 활동 시간보다 대체로 길다고 할 수 있다.

㉣ 봉사 활동 시간이 가장 긴 학생은 B반에 있다.

## 03 산점도와 상관관계

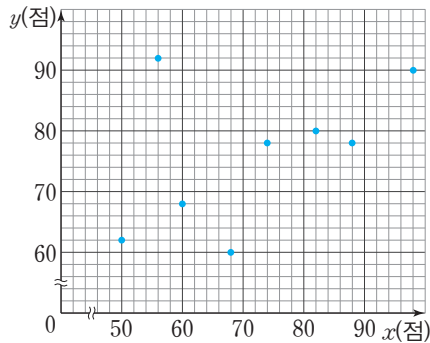
## 1 산점도

진도교재 104쪽

**산점도** 두 변량  $x, y$ 에 대하여 순서쌍  $(x, y)$ 를 좌표평면 위에 점으로 나타낸 그래프

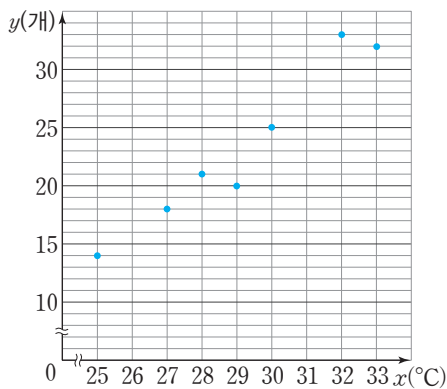
- 01** 다음은 진수네 반 학생 8명의 수학 성적  $x$ 점과 국어 성적  $y$ 점을 조사하여 나타낸 표이다. 수학 성적과 국어 성적에 대한 산점도를 그리시오.

| 학생      | A  | B  | C  | D  | E  | F  | G  | H  |
|---------|----|----|----|----|----|----|----|----|
| $x$ (점) | 82 | 56 | 60 | 98 | 88 | 50 | 74 | 68 |
| $y$ (점) | 80 | 92 | 68 | 90 | 78 | 62 | 78 | 60 |



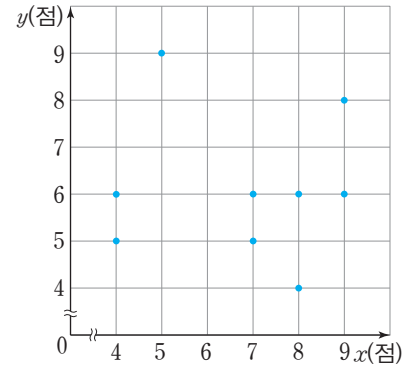
- 02** 다음은 매점에서 일주일 동안 낮 12시의 기온  $x$  °C와 그 날 음료수의 판매량  $y$ 개를 조사하여 나타낸 표이다. 낮 12시의 기온과 그 날 음료수의 판매량에 대한 산점도를 그리시오.

| 요일       | 월  | 화  | 수  | 목  | 금  | 토  | 일  |
|----------|----|----|----|----|----|----|----|
| $x$ (°C) | 25 | 27 | 33 | 30 | 29 | 32 | 28 |
| $y$ (개)  | 14 | 18 | 32 | 25 | 20 | 33 | 21 |



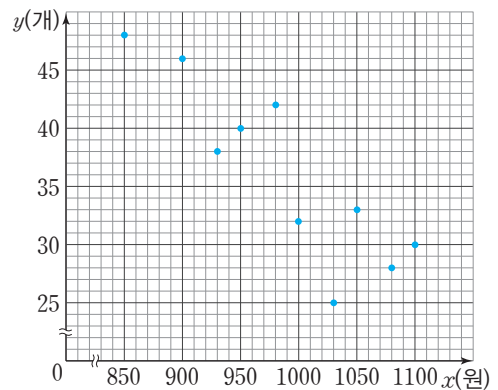
- 03** 다음은 서영이네 반 학생 9명의 1차 과학 수행평가 점수  $x$ 점과 2차 과학 수행평가 점수  $y$ 점을 조사하여 나타낸 표이다. 1차 과학 수행평가 점수와 2차 과학 수행평가 점수에 대한 산점도를 그리시오.

| 학생      | A | B | C | D | E | F | G | H | I |
|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $x$ (점) | 5 | 8 | 9 | 4 | 4 | 7 | 9 | 8 | 7 |
| $y$ (점) | 9 | 6 | 8 | 6 | 5 | 6 | 6 | 4 | 5 |



- 04** 다음은 어느 마트에서 애호박 1개의 가격  $x$ 원과 그에 따른 호박의 판매량  $y$ 개를 조사하여 나타낸 표이다. 애호박 1개의 가격과 그에 따른 애호박의 판매량에 대한 산점도를 그리시오.

|         |      |      |      |      |     |
|---------|------|------|------|------|-----|
| $x$ (원) | 1000 | 900  | 1050 | 1030 | 850 |
| $y$ (개) | 32   | 46   | 33   | 25   | 48  |
| $x$ (원) | 950  | 1100 | 980  | 1080 | 930 |
| $y$ (개) | 40   | 30   | 42   | 28   | 38  |



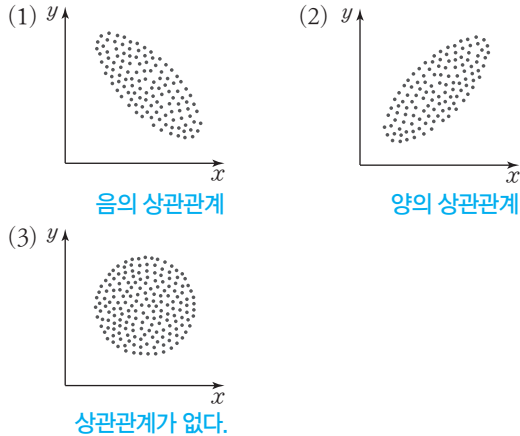
2 상관관계

진도교재 105쪽

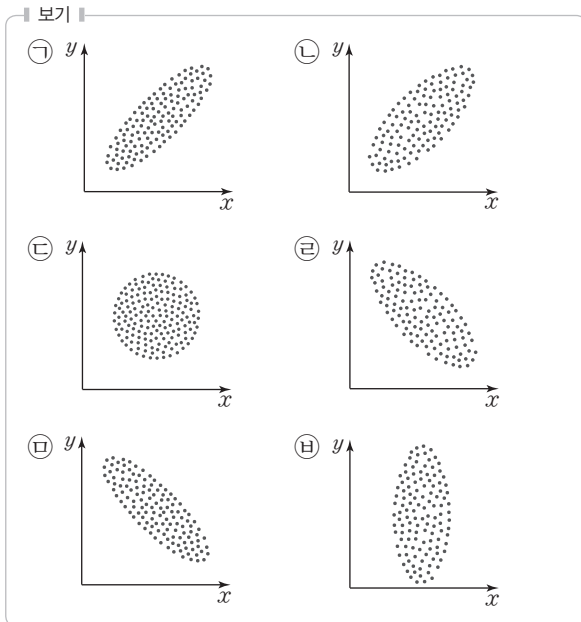
두 변량  $x, y$ 에 대하여  $x$ 의 값이 증가함에 따라  $y$ 의 값이 증가하거나 감소하는 경향이 있을 때, 두 변량  $x$ 와  $y$  사이에 ① 가 있다고 한다.

답 ① 상관관계

05 다음 산점도를 보고  $x$ 와  $y$  사이에는 어떤 상관관계가 있는지 말하시오.

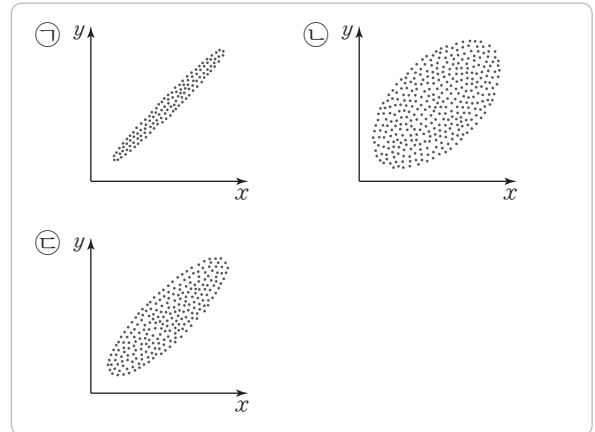


06 다음 <보기>의 산점도에 대하여 물음에 답하시오.



- 양의 상관관계가 있는 산점도를 모두 찾으시오. ㉠, ㉡
- 음의 상관관계가 있는 산점도를 모두 찾으시오. ㉤, ㉥
- 상관관계가 없는 산점도를 모두 찾으시오. ㉢, ㉦

07 다음 산점도를 상관관계가 강한 것부터 차례로 나열하시오. ㉠, ㉢, ㉡



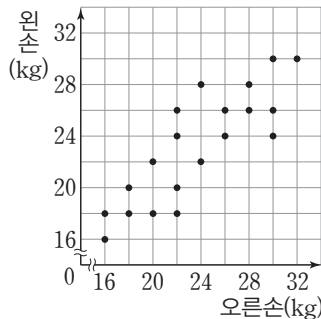
08 다음 두 변량 사이에 양의 상관관계가 있으면 ○표, 음의 상관관계가 있으면 △표, 상관관계가 없으면 ×표를 ( ) 안에 써넣으시오.

- 물건의 생산량과 가격 ( △ )
- 눈의 크기와 시력 ( × )
- 통학 거리와 통학 시간 ( ○ )
- 관람객 수와 관람객 나이 ( × )
- 도시 인구수와 교통량 ( ○ )
- 여름철 기온과 전기 사용량 ( ○ )

## 3 산점도의 해석

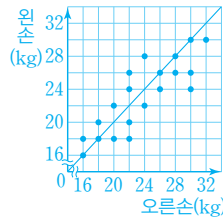
진도교재 107쪽

- 09 아래는 지수네 반 학생 20명의 오른손의 악력과 왼손의 악력을 조사하여 나타낸 산점도이다. 다음 물음에 답하시오.



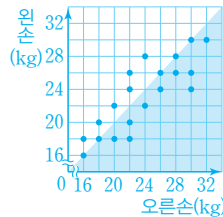
- (1) 오른손의 악력과 왼손의 악력 사이에는 어떤 상관관계가 있는지 말하시오. 양의 상관관계

오른손의 악력과 왼손의 악력이 같은 학생 수는 오른쪽 산점도에서 직선 위의 점의 개수와 같으므로 5명이다.



- (2) 오른손의 악력과 왼손의 악력이 같은 학생은 모두 몇 명인지 구하시오. 5명

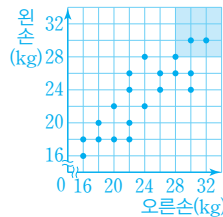
오른손의 악력이 왼손의 악력보다 높은 학생 수는 오른쪽 산점도에서 색칠한 부분(경계선 제외)에 속하는 점의 개수와 같으므로 9명이다.



- (3) 오른손의 악력이 왼손의 악력보다 높은 학생은 모두 몇 명인지 구하시오. 9명

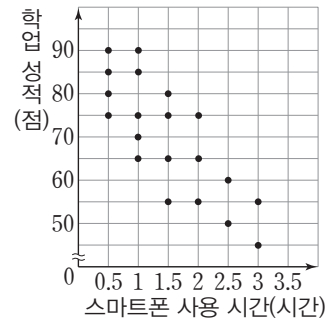
오른손의 악력과 왼손의 악력이 모두 28 kg 이상인 학생 수는 오른쪽 산점도에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하는 점의 개수와 같으므로 3명이다.

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



- (4) 오른손의 악력과 왼손의 악력이 모두 28 kg 이상인 학생은 전체의 몇 %인지 구하시오. 15 %

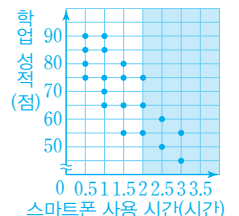
- 10 아래는 희정네 반 학생 20명의 하루 스마트폰 사용 시간과 학업 성적을 조사하여 나타낸 산점도이다. 다음 물음에 답하시오.



- (1) 스마트폰 사용 시간과 학업 성적 사이에는 어떤 상관관계가 있는지 말하시오. 음의 상관관계

- (2) 스마트폰 사용 시간이 2시간 이상인 학생은 모두 몇 명인지 구하시오. 7명

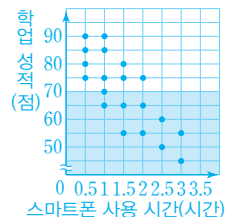
스마트폰 사용 시간이 2시간 이상인 학생 수는 오른쪽 산점도에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하는 점의 개수와 같으므로 7명이다.



- (3) 스마트폰 사용 시간이 2시간 이상인 학생 중 학업 성적이 가장 좋은 학생의 성적을 구하시오. 75점

학업 성적이 70점 이하인 학생 수는 오른쪽 산점도에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하는 점의 개수와 같으므로 10명이다.

$$\therefore \frac{10}{20} \times 100 = 50 (\%)$$



- (4) 학업 성적이 70점 이하인 학생은 전체의 몇 %인지 구하시오. 50 %

# 개념 체크 | 교과서 속 필수 유형

상관관계

**01** 다음 <보기> 중 상관관계에 대한 설명으로 옳지 않은 것을 고르시오. ㉠

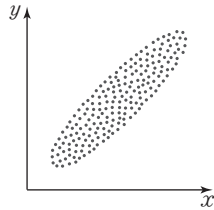
보기

- ㉠ 두 변량 사이의 상관관계는 산점도로 설명할 수 있다.
- ㉡ 강한 상관관계일수록 산점도의 점들이 한 직선 주위에 가까이 모여 있다.
- ㉢ 변량  $x$ 가 증가할 때, 변량  $y$ 가 증가 또는 감소하는 경향이 없으면 두 변량  $x, y$  사이에는 상관관계가 없다고 한다.
- ㉣ 산점도에서 변량  $x$ 가 증가함에 따라 대체로 변량  $y$ 는 감소하는 경향이 있을 때, 두 변량  $x, y$  사이에는 양의 상관관계가 있다.

→ 음의 상관관계

상관관계

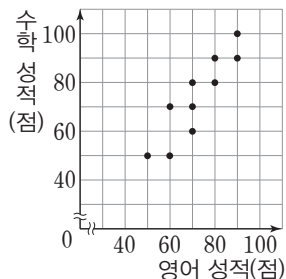
**02** 다음 중 두 변량 사이의 상관관계가 오른쪽 그림과 같은 것은?



- ① 시력과 몸무게
- ② 자동차의 이동 거리와 연료 사용량
- ③ 신발 크기와 IQ 지수
- ④ 도시의 자동차 수와 평균 주행 속도
- ⑤ 기온과 난방기 전력 사용량

답 ②

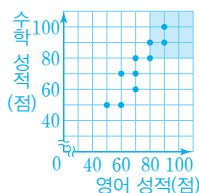
[03~05] 오른쪽은 학생 10명의 영어 성적과 수학 성적을 조사하여 나타낸 산점도이다. 다음 물음에 답하시오.



산점도의 해석

**03** 영어 성적과 수학 성적이 모두 80점 이상인 학생 수를 구하시오. 4명

영어 성적과 수학 성적이 모두 80점 이상인 학생 수는 오른쪽 산점도에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하는 점의 개수와 같으므로 4명이다.

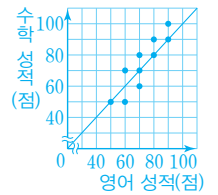


산점도의 해석

**04** 영어 성적과 수학 성적이 같은 학생은 전체의 몇 % 인지 구하시오. 40 %

영어 성적과 수학 성적이 같은 학생 수는 오른쪽 산점도에서 직선 위의 점의 개수와 같으므로 4명이다.

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

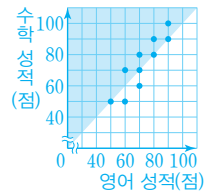


산점도의 해석

**05** 수학 성적이 영어 성적보다 좋은 학생들의 수학 성적의 평균을 구하시오. 85점

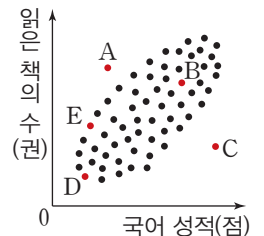
수학 성적이 영어 성적보다 좋은 학생 수는 오른쪽 산점도에서 색칠한 부분(경계선 제외)에 속하는 점의 개수와 같으므로 4명이다. 따라서 4명의 수학 성적의 평균을 구하면

$$\frac{70+80+90+100}{4} = \frac{340}{4} = 85(\text{점})$$



산점도의 해석

**06** 오른쪽은 어느 중학교 학생들의 국어 성적과 1학기 동안 읽은 책의 수를 조사하여 나타낸 산점도이다. A, B, C, D, E 중 국어 성적에 비해 책을 비교적 적게 읽은 학생은?

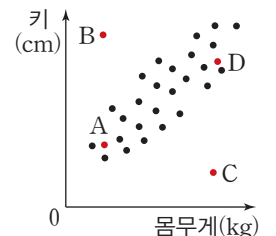


- ① A                      ② B                      ③ C
- ④ D                      ⑤ E

답 ③

산점도의 해석

**07** 오른쪽은 소울이네 반 학생들의 몸무게와 키를 조사하여 나타낸 산점도이다. 다음 설명 중 옳은 것은?



- ① A는 몸무게에 비해 키가 큰 편이다.
- ② B는 몸무게에 비해 키가 작은 편이다.
- ③ C는 B에 비해 마른 편이다.
- ④ C는 키에 비해 몸무게가 많이 나가는 편이다.
- ⑤ D는 키에 비해 몸무게가 적게 나가는 편이다.

답 ④



A series of horizontal dotted lines spanning the width of the page, intended for handwriting practice.

