
풍산짜 필수유형

정답과 풀이

— 유형복 —

중학수학

3-2

I. 삼각비

1 삼각비

개념 확인하기

9, 11쪽

001

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

(2) $\cos A = \frac{AB}{AC} = \frac{4}{5}$

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

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

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

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

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

002

(1) $\overline{AB} = \sqrt{5^2 + 12^2} = 13$

(2) $\sin B = \frac{AC}{AB} = \frac{5}{13}$

$\cos B = \frac{BC}{AB} = \frac{12}{13}$

$\tan B = \frac{AC}{BC} = \frac{5}{12}$

답 (1) 13 (2) $\sin B = \frac{5}{13}$, $\cos B = \frac{12}{13}$, $\tan B = \frac{5}{12}$

003

(1) $\tan C = \frac{AB}{4} = \frac{\sqrt{5}}{2}$ 이므로 $\overline{AB} = 2\sqrt{5}$

(2) $\overline{AC} = \sqrt{(2\sqrt{5})^2 + 4^2} = 6$

(3) $\sin C = \frac{AB}{AC} = \frac{2\sqrt{5}}{6} = \frac{\sqrt{5}}{3}$

$\cos C = \frac{BC}{AC} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$

답 (1) $2\sqrt{5}$ (2) 6 (3) $\sin C = \frac{\sqrt{5}}{3}$, $\cos C = \frac{2}{3}$

004

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

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

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

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

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

(6) $\sin^2 45^\circ + \tan^2 30^\circ = \left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2 + \left(\frac{\sqrt{3}}{3}\right)^2 = \frac{1}{2} + \frac{1}{3} = \frac{5}{6}$

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

005

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

(2) $\cos 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$ 이므로 $x = 45^\circ$

(3) $\tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3}$ 이므로 $x = 30^\circ$

답 (1) 60° (2) 45° (3) 30°

006

(1) $\sin 60^\circ = \frac{x}{6} = \frac{\sqrt{3}}{2}$ 이므로 $x = 3\sqrt{3}$

$\cos 60^\circ = \frac{y}{6} = \frac{1}{2}$ 이므로 $y = 3$

(2) $\cos 45^\circ = \frac{2\sqrt{2}}{x} = \frac{\sqrt{2}}{2}$ 이므로 $x = 4$

$\tan 45^\circ = \frac{y}{2\sqrt{2}} = 1$ 이므로 $y = 2\sqrt{2}$

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

007

(1) $\sin 50^\circ = \frac{0.77}{1} = 0.77$

(2) $\cos 50^\circ = \frac{0.64}{1} = 0.64$

(3) $\tan 50^\circ = \frac{1.19}{1} = 1.19$

답 (1) 0.77 (2) 0.64 (3) 1.19

008

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

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

(3) $\cos 0^\circ \times \sin 45^\circ = 1 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{\sqrt{2}}{2}$

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

009

- (1) $\sin 10^\circ < \sin 50^\circ$
 (2) $\cos 40^\circ > \cos 80^\circ$
 (3) $\tan 15^\circ < \tan 25^\circ$
 (4) $\sin 32^\circ < \cos 32^\circ$
 (5) $\sin 76^\circ > \cos 76^\circ$

답 (1) < (2) > (3) < (4) < (5) >

010

- (1) $\sin 18^\circ = 0.3090$
 (2) $\cos 20^\circ = 0.9397$
 (3) $\tan 21^\circ = 0.3839$
 (4) $\sin 21^\circ = 0.3584$
 (5) $\tan 19^\circ = 0.3443$

답 (1) 0.3090 (2) 0.9397 (3) 0.3839 (4) 0.3584 (5) 0.3443

011

답 (1) 88° (2) 87° (3) 89°

필수유형 다지기

12~19쪽

012

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

- ① $\sin A = \frac{6}{10} = \frac{3}{5}$
 ② $\sin B = \frac{8}{10} = \frac{4}{5}$
 ③ $\cos A = \frac{8}{10} = \frac{4}{5}$
 ④ $\cos B = \frac{6}{10} = \frac{3}{5}$
 ⑤ $\tan A = \frac{6}{8} = \frac{3}{4}$

따라서 옳은 것은 ⑤이다.

답 ⑤

013

$\overline{AB} = k, \overline{AC} = 3k (k > 0)$ 라고 하면

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

이므로

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

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

답 $2\sqrt{2}$

014

$$\overline{BD} = \sqrt{5^2 + 10^2} = 5\sqrt{5} \quad \text{①}$$

이므로 직각삼각형 ABD에서

$$\sin x = \frac{10}{5\sqrt{5}} = \frac{2\sqrt{5}}{5}, \cos x = \frac{5}{5\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{5}}{5} \quad \text{②}$$

$$\therefore \sin x - \cos x = \frac{2\sqrt{5}}{5} - \frac{\sqrt{5}}{5} = \frac{\sqrt{5}}{5} \quad \text{③}$$

답 $\frac{\sqrt{5}}{5}$

단계	채점 기준	배점
①	$\overline{BD}$ 의 길이 구하기	30 %
②	$\sin x, \cos x$ 의 값 구하기	50 %
③	$\sin x - \cos x$ 의 값 구하기	20 %

015

$$\cos B = \frac{6}{\overline{AB}} = \frac{3}{4} \text{에서 } \overline{AB} = 8$$

$$\therefore \overline{AC} = \sqrt{8^2 - 6^2} = 2\sqrt{7}$$

답 ①

016

$$\sin B = \frac{\overline{AC}}{15} = \frac{4}{5} \text{에서 } \overline{AC} = 12$$

$$\therefore \overline{BC} = \sqrt{15^2 - 12^2} = 9$$

$$\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 9 \times 12 = 54$$

답 54

017

$$(1) \tan C = \frac{8}{\overline{AC}} = \frac{2}{3} \text{에서 } \overline{AC} = 12 \quad \text{①}$$

$$\therefore \overline{BC} = \sqrt{8^2 + 12^2} = 4\sqrt{13} \quad \text{②}$$

$$(2) \sin B = \frac{12}{4\sqrt{13}} = \frac{3\sqrt{13}}{13} \quad \text{③}$$

답 (1) $\overline{AC} = 12, \overline{BC} = 4\sqrt{13}$ (2) $\frac{3\sqrt{13}}{13}$

단계	채점 기준	배점
①	$\overline{AC}$ 의 길이 구하기	40 %
②	$\overline{BC}$ 의 길이 구하기	30 %
③	$\sin B$ 의 값 구하기	30 %

018

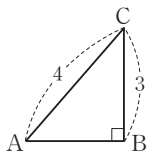
$\sin A = \frac{3}{4}$ 을 만족시키는 직각삼각형을 그리면

오른쪽 그림과 같다.

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

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

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



답 ③

019

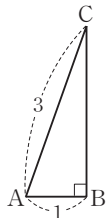
$3 \cos A - 1 = 0$ 에서 $\cos A = \frac{1}{3}$ ①

$\cos A = \frac{1}{3}$ 을 만족시키는 직각삼각형을 그리면 오른쪽 그림과 같다.

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

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

$\therefore \sin A \times \tan A = \frac{2\sqrt{2}}{3} \times 2\sqrt{2} = \frac{8}{3}$ ④



답 $\frac{8}{3}$

단계	채점 기준	배점
①	$\cos A$ 의 값 구하기	20 %
②	$\overline{BC}$ 의 길이 구하기	40 %
③	$\sin A, \tan A$ 의 값 구하기	30 %
④	$\sin A \times \tan A$ 의 값 구하기	10 %

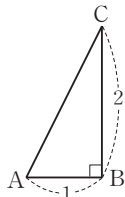
020

$\tan A = 2$ 를 만족시키는 직각삼각형을 그리면 오른쪽 그림과 같다.

$\overline{AC} = \sqrt{1^2 + 2^2} = \sqrt{5}$ 이므로

$\sin A = \frac{2}{\sqrt{5}} = \frac{2\sqrt{5}}{5}, \cos A = \frac{1}{\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{5}}{5}$

$\therefore \sin A - \cos A = \frac{2\sqrt{5}}{5} - \frac{\sqrt{5}}{5} = \frac{\sqrt{5}}{5}$



답 ⑤

021

$\overline{AB} = \sqrt{6^2 + 8^2} = 10$ 이고

$\angle CBA = \angle ACD = x$

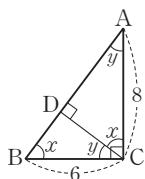
$\angle CAB = \angle BCD = y$

이므로 직각삼각형 ABC에서

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

$\tan y = \frac{\overline{BC}}{\overline{AC}} = \frac{6}{8} = \frac{3}{4}$

$\therefore \cos x + \tan y = \frac{3}{5} + \frac{3}{4} = \frac{27}{20}$



답 $\frac{27}{20}$

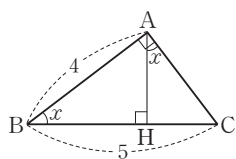
022

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

$\angle ABC = \angle HAC = x$

이므로 직각삼각형 ABC에서

$\sin x = \frac{\overline{AC}}{\overline{BC}} = \frac{3}{5}$



답 $\frac{3}{5}$

023

$\triangle DBE \sim \triangle CBA$ (AA 닮음)이므로

$\angle BDE = \angle BCA = x$

직각삼각형 DBE에서

$\overline{BD} = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5$ ①

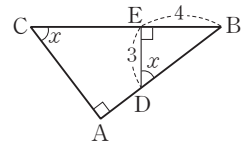
이므로

$\sin x = \frac{\overline{BE}}{\overline{BD}} = \frac{4}{5}$

$\cos x = \frac{\overline{DE}}{\overline{BD}} = \frac{3}{5}$ ②

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

답 $\frac{7}{5}$



단계	채점 기준	배점
①	$\overline{BD}$ 의 길이 구하기	40 %
②	$\sin x, \cos x$ 의 값 구하기	40 %
③	$\sin x + \cos x$ 의 값 구하기	20 %

024

오른쪽 그림과 같이 직선 $y = 3x + 30$ 이 x 축, y 축

과 만나는 점을 각각 A, B라고 하면

$y = 0$ 일 때 $x = -1$, $x = 0$ 일 때 $y = 30$ 이므로

$A(-1, 0), B(0, 3)$

직각삼각형 AOB에서

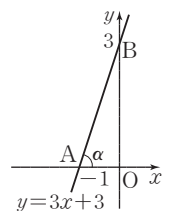
$\overline{OA} = 1, \overline{OB} = 30$ 이므로

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

따라서 $\sin \alpha = \frac{3}{\sqrt{10}} = \frac{3\sqrt{10}}{10}, \cos \alpha = \frac{1}{\sqrt{10}} = \frac{\sqrt{10}}{10}$ 이므로

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

답 ③



025

오른쪽 그림과 같이 직선 $y = -\frac{4}{3}x + 4$ 가

x 축, y 축과 만나는 점을 각각 A, B라고 하면

$y = 0$ 일 때 $x = 3$, $x = 0$ 일 때 $y = 4$ 이므로

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

직각삼각형 OAB에서

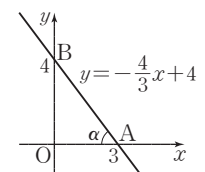
$\overline{OA} = 3, \overline{OB} = 4$ 이므로

$\overline{AB} = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5$

따라서 $\cos \alpha = \frac{3}{5}, \tan \alpha = \frac{4}{3}$

$\therefore \cos \alpha + \tan \alpha = \frac{3}{5} + \frac{4}{3} = \frac{29}{15}$

답 $\frac{29}{15}$



026

오른쪽 그림과 같이 직선 $2x+3y=60$ 이 x 축,

y 축과 만나는 점을 각각 A, B라고 하면

$y=0$ 일 때 $x=3$, $x=0$ 일 때 $y=20$ 이므로

A(3, 0), B(0, 2)

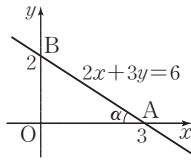
직각삼각형 OAB에서

$\overline{OA}=3$, $\overline{OB}=20$ 이므로

$\overline{AB}=\sqrt{3^2+2^2}=\sqrt{13}$

따라서 $\sin \alpha = \frac{2}{\sqrt{13}} = \frac{2\sqrt{13}}{13}$, $\cos \alpha = \frac{3}{\sqrt{13}} = \frac{3\sqrt{13}}{13}$ 이므로

$$\sin \alpha - \cos \alpha = \frac{2\sqrt{13}}{13} - \frac{3\sqrt{13}}{13} = -\frac{\sqrt{13}}{13} \quad \text{답 ①}$$



027

직각삼각형 EFG에서 $\overline{EG}=\sqrt{4^2+4^2}=4\sqrt{2}$

$\triangle AEG$ 는 $\angle E=90^\circ$ 인 직각삼각형이므로

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

따라서 $\tan x = \frac{\overline{AE}}{\overline{EG}} = \frac{4}{4\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$,

$\cos x = \frac{\overline{EG}}{\overline{AG}} = \frac{4\sqrt{2}}{4\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{6}}{3}$ 이므로

$$3 \tan x \times \cos x = 3 \times \frac{\sqrt{2}}{2} \times \frac{\sqrt{6}}{3} = \sqrt{3} \quad \text{답 } \sqrt{3}$$

028

직각삼각형 ABC에서 $\overline{AC}=\sqrt{3^2+4^2}=5$

$\triangle ACG$ 는 $\angle C=90^\circ$ 인 직각삼각형이므로

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

$$\therefore \cos x = \frac{\overline{AC}}{\overline{AG}} = \frac{5}{5\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2} \quad \text{답 } \frac{\sqrt{2}}{2}$$

029

직각삼각형 EFG에서 $\overline{EG}=\sqrt{2^2+2^2}=2\sqrt{2}$

$\triangle CEG$ 는 $\angle G=90^\circ$ 인 직각삼각형이므로

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

따라서 $\sin x = \frac{\overline{CG}}{\overline{CE}} = \frac{2}{2\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$,

$\cos x = \frac{\overline{EG}}{\overline{CE}} = \frac{2\sqrt{2}}{2\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{6}}{3}$,

$\tan x = \frac{\overline{CG}}{\overline{EG}} = \frac{2}{2\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$ ②

이므로

$\sqrt{6} \cos x - \sqrt{3} \sin x + \sqrt{2} \tan x$

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

$= 2 - 1 + 1 = 2$ ③

답 2

단계	채점 기준	배점
①	$\overline{EG}$, $\overline{CE}$ 의 길이 구하기	30 %
②	$\sin x$, $\cos x$, $\tan x$ 의 값 구하기	40 %
③	식의 값 구하기	30 %

030

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

$$\begin{aligned} \textcircled{2} (1 + \tan 30^\circ)(1 - \tan 30^\circ) &= \left(1 + \frac{\sqrt{3}}{3}\right)\left(1 - \frac{\sqrt{3}}{3}\right) \\ &= 1 - \frac{1}{3} = \frac{2}{3} \end{aligned}$$

$$\textcircled{3} \cos 45^\circ + \sin 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2} = \sqrt{2}$$

$$\textcircled{4} \sin 60^\circ \times \cos 45^\circ \times \tan 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} \times \sqrt{3} = \frac{3\sqrt{2}}{4}$$

$$\begin{aligned} \textcircled{5} \frac{1}{2} \tan 45^\circ + \sqrt{3} \cos 30^\circ - 3\sqrt{2} \cos 45^\circ \\ &= \frac{1}{2} \times 1 + \sqrt{3} \times \frac{\sqrt{3}}{2} - 3\sqrt{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} \\ &= \frac{1}{2} + \frac{3}{2} - 3 = -1 \end{aligned}$$

따라서 옳지 않은 것은 ①, ③이다.

답 ①, ③

031

$$\begin{aligned} (\text{주어진 식}) &= \left(1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right)\left(\frac{\sqrt{3}}{2} + 2 \times \frac{\sqrt{2}}{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2}\right) \\ &= \left(1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right)\left(1 + \frac{\sqrt{3}}{2}\right) \\ &= 1 - \frac{3}{4} = \frac{1}{4} \end{aligned}$$

답 ④

032

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

이차방정식 $2x^2 - ax + 1 = 0$ 에 $x = \frac{1}{2}$ 을 대입하면

$$2 \times \left(\frac{1}{2}\right)^2 - a \times \frac{1}{2} + 1 = 0 \quad \text{②}$$

$$\frac{1}{2}a = \frac{3}{2} \quad \therefore a = 3 \quad \text{③}$$

답 3

단계	채점 기준	배점
①	$\tan 45^\circ - \cos 60^\circ$ 의 값 구하기	40 %
②	a 에 대한 식 세우기	40 %
③	a 의 값 구하기	20 %

033

$\cos 60^\circ = \frac{1}{2}$ 이므로 $2x - 30^\circ = 60^\circ$

$2x = 90^\circ \quad \therefore x = 45^\circ$

$\therefore \sin x + \cos x = \sin 45^\circ + \cos 45^\circ$

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

답 ④

034

$$\tan A = 2 \sin 60^\circ = 2 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \sqrt{3}$$

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

답 ④

035

$$\frac{1}{\sqrt{2}} \sin (3x - 30^\circ) = \frac{1}{2} \text{에서}$$

$$\sin (3x - 30^\circ) = \frac{\sqrt{2}}{2} \text{ ①}$$

$$\sin 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2} \text{이므로 } 3x - 30^\circ = 45^\circ$$

$$3x = 75^\circ \quad \therefore x = 25^\circ \text{ ②}$$

$$\therefore \tan (x + 5^\circ) = \tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3} \text{ ③}$$

답 $\frac{\sqrt{3}}{3}$

단계	채점 기준	배점
①	주어진 식 간단히 하기	40 %
②	x 의 크기 구하기	40 %
③	$\tan (x + 5^\circ)$ 의 값 구하기	20 %

036

직각삼각형 ABD에서

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

직각삼각형 ADC에서

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

답 6

037

직각삼각형 ABC에서

$$\tan 60^\circ = \frac{\overline{BC}}{\sqrt{2}} = \sqrt{3} \quad \therefore \overline{BC} = \sqrt{6}$$

직각삼각형 BCD에서

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

답 ①

038

직각삼각형 ABC에서

$$\sin 30^\circ = \frac{\overline{AB}}{12} = \frac{1}{2} \quad \therefore \overline{AB} = 6 \text{ cm}$$

$$\cos 30^\circ = \frac{\overline{BC}}{12} = \frac{\sqrt{3}}{2} \quad \therefore \overline{BC} = 6\sqrt{3} \text{ cm}$$

$$\therefore \overline{BD} = \frac{1}{2} \overline{BC} = 3\sqrt{3} \text{ cm}$$

따라서 직각삼각형 ABD에서

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

답 $3\sqrt{7}$ cm

039

직각삼각형 ABC에서

$$\cos 45^\circ = \frac{\overline{BC}}{9\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2} \quad \therefore \overline{BC} = 9 \text{ ①}$$

$\triangle ABC$ 는 직각이등변삼각형이므로 $\overline{AB} = \overline{BC} = 9$

직각삼각형 ABD에서

$$\tan 30^\circ = \frac{\overline{BD}}{9} = \frac{\sqrt{3}}{3} \quad \therefore \overline{BD} = 3\sqrt{3} \text{ ②}$$

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

답 $9 - 3\sqrt{3}$

단계	채점 기준	배점
①	$\overline{BC}$ 의 길이 구하기	40 %
②	$\overline{BD}$ 의 길이 구하기	50 %
③	$\overline{CD}$ 의 길이 구하기	10 %

040

$\triangle ABD$ 에서 $\angle BAD = 60^\circ - 30^\circ = 30^\circ$ 이므로

$\triangle ABD$ 는 이등변삼각형이다.

$$\therefore \overline{AD} = \overline{BD} = 4 \text{ cm}$$

직각삼각형 ADC에서

$$\sin 60^\circ = \frac{\overline{AC}}{4} = \frac{\sqrt{3}}{2} \quad \therefore \overline{AC} = 2\sqrt{3} \text{ cm}$$

$$\cos 60^\circ = \frac{\overline{CD}}{4} = \frac{1}{2} \quad \therefore \overline{DC} = 2 \text{ cm}$$

따라서 $\overline{BC} = 4 + 2 = 6$ (cm)이므로

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

답 $6\sqrt{3}$ cm²

041

$$(1) \angle C = 180^\circ - (90^\circ + 30^\circ) = 60^\circ$$

직각삼각형 ADC에서

$$\sin 60^\circ = \frac{\overline{AD}}{8} = \frac{\sqrt{3}}{2} \quad \therefore \overline{AD} = 4\sqrt{3}$$

(2) 직각삼각형 ABD에서

$$\tan 30^\circ = \frac{4\sqrt{3}}{\overline{BD}} = \frac{\sqrt{3}}{3} \quad \therefore \overline{BD} = 12$$

$$(3) \triangle ABD = \frac{1}{2} \times 12 \times 4\sqrt{3} = 24\sqrt{3}$$

답 (1) $4\sqrt{3}$ (2) 12 (3) $24\sqrt{3}$

042

직각삼각형 ABC에서

$$\cos 60^\circ = \frac{\overline{BC}}{8} = \frac{1}{2} \quad \therefore \overline{BC} = 4 \text{ cm}$$

직각삼각형 BCD에서

$$\sin 60^\circ = \frac{\overline{CD}}{4} = \frac{\sqrt{3}}{2} \quad \therefore \overline{CD} = 2\sqrt{3} \text{ cm}$$

직각삼각형 DCE에서

$$\sin 60^\circ = \frac{\overline{DE}}{2\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{2} \quad \therefore \overline{DE} = 3 \text{ cm} \quad \text{답 3 cm}$$

043

구하는 직선의 방정식을 $y = ax + b$ 라고 하면 x 축의 양의 방향과 이루는 각의 크기가 60° 이므로 직선의 기울기는

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

직선 $y = \sqrt{3}x + b$ 가 점 $(-1, 0)$ 을 지나므로

$$0 = -\sqrt{3} + b \quad \therefore b = \sqrt{3}$$

따라서 구하는 직선의 방정식은 $y = \sqrt{3}x + \sqrt{3}$ 답 ⑤

044

구하는 직선의 방정식을 $y = ax + b$ 라고 하면 x 축의 양의 방향과 이루는 각의 크기가 45° 이므로 직선의 기울기는

$$a = \tan 45^\circ = 1$$

직선 $y = x + b$ 가 점 $(-1, 3)$ 을 지나므로

$$3 = -1 + b \quad \therefore b = 4$$

따라서 구하는 직선의 방정식은 $y = x + 4$ 답 $y = x + 4$

045

$$2\sqrt{3}x - 2y + 1 = 0 \text{에서 } y = \sqrt{3}x + \frac{1}{2}$$

즉, $\tan \alpha = \sqrt{3}$ 이고 $\tan 60^\circ = \sqrt{3}$ 이므로 $\alpha = 60^\circ$

$$\begin{aligned} \therefore \sin \alpha \times \cos \alpha &= \sin 60^\circ \times \cos 60^\circ \\ &= \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{\sqrt{3}}{4} \end{aligned} \quad \text{답 ③}$$

046

$$\textcircled{1} \sin x = \frac{\overline{BC}}{\overline{AC}} = \frac{\overline{BC}}{1} = \overline{BC}$$

$$\textcircled{2} \cos x = \frac{\overline{AB}}{\overline{AC}} = \frac{\overline{AB}}{1} = \overline{AB}$$

$$\textcircled{3} \tan x = \frac{\overline{DE}}{\overline{AD}} = \frac{\overline{DE}}{1} = \overline{DE}$$

$$\textcircled{4} \sin y = \frac{\overline{AB}}{\overline{AC}} = \frac{\overline{AB}}{1} = \overline{AB}$$

$$\textcircled{5} \cos z = \cos y = \frac{\overline{BC}}{\overline{AC}} = \frac{\overline{BC}}{1} = \overline{BC}$$

따라서 옳지 않은 것은 ④이다. 답 ④

047

$$\textcircled{1} \sin 51^\circ = \frac{\overline{AB}}{\overline{OA}} = \frac{\overline{AB}}{1} = \overline{AB} = 0.78$$

$$\textcircled{2} \cos 51^\circ = \frac{\overline{OB}}{\overline{OA}} = \frac{\overline{OB}}{1} = \overline{OB} = 0.63$$

$$\textcircled{3} \tan 51^\circ = \frac{\overline{CD}}{\overline{OD}} = \frac{\overline{CD}}{1} = \overline{CD} = 1.23$$

$$\textcircled{4} \angle OAB = 180^\circ - (90^\circ + 51^\circ) = 39^\circ \text{이므로}$$

$$\sin 39^\circ = \frac{\overline{OB}}{\overline{OA}} = \frac{\overline{OB}}{1} = \overline{OB} = 0.63$$

$$\textcircled{5} \cos 39^\circ = \frac{\overline{AB}}{\overline{OA}} = \frac{\overline{AB}}{1} = \overline{AB} = 0.78$$

따라서 옳은 것은 ③이다. 답 ③

048

$$\cos 40^\circ = \frac{\overline{AB}}{\overline{AC}} = \frac{\overline{AB}}{1} = \overline{AB}$$

$$\therefore \overline{BD} = \overline{AD} - \overline{AB} = 1 - \cos 40^\circ \quad \text{답 ④}$$

049

$$\textcircled{1} \sin 0^\circ + \cos 0^\circ = 0 + 1 = 1$$

$$\textcircled{2} \sin 30^\circ \times \cos 60^\circ + \sin 90^\circ = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} + 1 = \frac{5}{4}$$

$$\textcircled{3} \tan 60^\circ \times \cos 90^\circ = \sqrt{3} \times 0 = 0$$

$$\textcircled{4} (\tan 0^\circ + 1)(\tan 45^\circ - 1) = (0 + 1)(1 - 1) = 0$$

$$\begin{aligned} \textcircled{5} (\sin 0^\circ - \sin 45^\circ)(\cos 90^\circ + \cos 45^\circ) \\ = \left(0 - \frac{\sqrt{2}}{2}\right)\left(0 + \frac{\sqrt{2}}{2}\right) = -\frac{1}{2} \end{aligned}$$

따라서 옳지 않은 것은 ②이다. 답 ②

050

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

051

$$\textcircled{1} \sin 0^\circ + \tan 0^\circ + \cos 90^\circ = 0 + 0 + 0 = 0$$

$$\textcircled{2} \tan 90^\circ \text{의 값은 정할 수 없고 } \sin 90^\circ = 1 \text{이다.}$$

$$\textcircled{3} \sin 90^\circ + \cos 0^\circ = 1 + 1 = 2$$

$$\textcircled{4} \sin 90^\circ = 1, \cos 0^\circ = 1, \tan 45^\circ = 1$$

$$\textcircled{5} \cos 90^\circ - \sin 90^\circ = 0 - 1 = -1$$

따라서 옳은 것은 ④이다. 답 ④

052

$$\textcircled{1}, \textcircled{2}, \textcircled{3} \quad 0^\circ \leq x \leq 90^\circ \text{인 범위에서 } x \text{의 크기가 커지면 } \sin x,$$

$\tan x$ 의 값은 증가하고 $\cos x$ 의 값은 감소하므로

$$\sin 10^\circ < \sin 20^\circ, \cos 40^\circ > \cos 50^\circ$$

$$\tan 70^\circ < \tan 80^\circ$$

$$\textcircled{4} \quad 0^\circ \leq x < 45^\circ \text{이면 } \sin x < \cos x \text{이므로}$$

$$\sin 20^\circ < \cos 20^\circ$$

$$\textcircled{5} \quad 45^\circ < x \leq 90^\circ \text{이면 } \sin x > \cos x \text{이므로}$$

$$\sin 70^\circ > \cos 70^\circ$$

따라서 옳지 않은 것은 ②이다. 답 ②

053

⑤ $\tan A$ 의 최솟값은 0이지만 최댓값은 없다. 답 ⑤

054

$45^\circ < A < 90^\circ$ 일 때,
 $\cos A < \sin A < 10$ 이고
 $\tan 45^\circ = 10$ 이므로 $\tan A > 1$
 $\therefore \cos A < \sin A < \tan A$

답 ④

055

$45^\circ < A < 90^\circ$ 일 때, $0 < \cos A < \sin A < 10$ 이므로
 $\cos A - \sin A < 0$, $\cos A + \sin A > 0$
 $\therefore \sqrt{(\cos A - \sin A)^2} + \sqrt{(\cos A + \sin A)^2}$
 $= -(\cos A - \sin A) + (\cos A + \sin A)$
 $= -\cos A + \sin A + \cos A + \sin A$
 $= 2 \sin A$

답 ①

056

$0^\circ < x < 90^\circ$ 일 때, $0 < \sin x < 10$ 이므로
 $\sin x + 1 > 0$, $\sin x - 1 < 0$
 $\therefore \sqrt{(\sin x + 1)^2} + \sqrt{(\sin x - 1)^2}$
 $= (\sin x + 1) - (\sin x - 1)$
 $= \sin x + 1 - \sin x + 1$
 $= 2$

답 ②

057

$0^\circ < x < 45^\circ$ 일 때, $0 < \tan x < 10$ 이므로
 $\tan x - 1 < 0$, $\tan x + 1 > 0$
 $\therefore \sqrt{(\tan x - 1)^2} - \sqrt{(\tan x + 1)^2}$
 $= -(\tan x - 1) - (\tan x + 1)$
 $= -\tan x + 1 - \tan x - 1$
 $= -2 \tan x$

답 ④

058

$\cos 36^\circ = \frac{\overline{AB}}{10} = 0.8090$ 에서 $\overline{AB} = 8.090$
 $\sin 36^\circ = \frac{\overline{BC}}{10} = 0.5878$ 에서 $\overline{BC} = 5.878$
 $\therefore \overline{AB} + \overline{BC} = 8.090 + 5.878 = 13.968$

답 13.968

059

주어진 삼각비의 표에서
 $\sin 14^\circ = 0.24190$ 이므로 $x = 14^\circ$
 $\tan 16^\circ = 0.28670$ 이므로 $y = 16^\circ$
 $\therefore x + y = 14^\circ + 16^\circ = 30^\circ$

답 30°

060

$\angle A = 180^\circ - (90^\circ + 35^\circ) = 55^\circ$
 주어진 삼각비의 표에서 $\tan 55^\circ = 1.42810$ 이므로

$$\tan 55^\circ = \frac{\overline{BC}}{20} = 1.4281 \quad \text{②}$$

$$\therefore \overline{BC} = 20 \times 1.4281 = 28.562 \quad \text{③}$$

답 28.562

단계	채점 기준	배점
①	$\angle A$ 의 크기 구하기	20 %
②	식 세우기	60 %
③	$\overline{BC}$ 의 길이 구하기	20 %

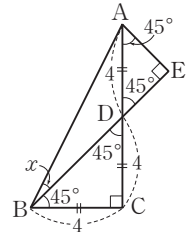
만점에 도전하기

20~21쪽

061

직각이등변삼각형 BCD에서
 $\overline{BD} = \sqrt{4^2 + 4^2} = 4\sqrt{2}$
 $\angle ADE = \angle BDC = 45^\circ$ (맞꼭지각)이므로
 직각삼각형 ADE에서
 $\cos 45^\circ = \frac{\overline{DE}}{4} = \frac{\sqrt{2}}{2} \quad \therefore \overline{DE} = 2\sqrt{2}$
 $\therefore \overline{BE} = \overline{BD} + \overline{DE} = 4\sqrt{2} + 2\sqrt{2} = 6\sqrt{2}$
 따라서 $\overline{AE} = \overline{DE} = 2\sqrt{2}$ 이므로 직각삼각형 ABE에서
 $\tan x = \frac{\overline{AE}}{\overline{BE}} = \frac{2\sqrt{2}}{6\sqrt{2}} = \frac{1}{3}$

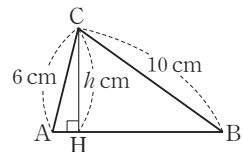
답 ②



062

오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 C에서 $\overline{AB}$ 에
 내린 수선의 발을 H라 하고 $\overline{CH} = h$ cm
 라고 하면
 $\sin A = \frac{h}{6}$, $\sin B = \frac{h}{10}$
 $\therefore \frac{\sin B}{\sin A} = \frac{h}{10} \div \frac{h}{6} = \frac{h}{10} \times \frac{6}{h} = \frac{3}{5}$

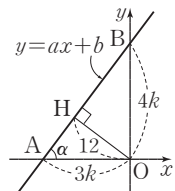
답 ③



063

직선 $y = ax + b$ 가 x 축, y 축과 만나는 점을 각각
 A, B라고 하자.
 오른쪽 그림에서 $\tan \alpha = \frac{4}{3}$ 이므로 $\overline{OA} = 3k$,
 $\overline{OB} = 4k$ ($k > 0$)라고 하면
 직각삼각형 AOB에서
 $\overline{AB} = \sqrt{(3k)^2 + (4k)^2} = 5k$
 $\overline{OA} \times \overline{OB} = \overline{AB} \times \overline{OH}$ 이므로
 $3k \times 4k = 5k \times 12 \quad \therefore k = 5$
 $\overline{OA} = 3k = 15$, $\overline{OB} = 4k = 20$ 이므로
 $A(-15, 0)$, $B(0, 20)$

①



이때 직선의 방정식은

$$y = \frac{20}{15}x + 20 \quad \therefore y = \frac{4}{3}x + 20 \quad \text{②}$$

따라서 $a = \frac{4}{3}$, $b = 20$ 이므로

$$\frac{b}{a} = 20 \div \frac{4}{3} = 20 \times \frac{3}{4} = 15 \quad \text{③}$$

답 15

단계	채점 기준	배점
①	점 A, B의 좌표 구하기	50 %
②	직선의 방정식 구하기	30 %
③	$\frac{b}{a}$ 의 값 구하기	20 %

064

$$\angle ABC = \angle EDC = \angle DAE = x$$

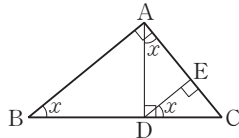
$$\text{직각삼각형 ADE에서 } \tan x = \frac{\overline{DE}}{\overline{AE}}$$

$$\text{직각삼각형 ABC에서 } \tan x = \frac{\overline{AC}}{\overline{AB}}$$

$$\text{직각삼각형 ABD에서 } \tan x = \frac{\overline{AD}}{\overline{BD}}$$

$$\text{직각삼각형 ADC에서 } \tan x = \frac{\overline{CD}}{\overline{AD}}$$

$$\text{직각삼각형 CED에서 } \tan x = \frac{\overline{CE}}{\overline{DE}}$$



답 ⑤

065

$\overline{DM}$ 은 정삼각형 DBC에서 밑변 BC를 이등분하므로

$$\overline{DM} \perp \overline{BC}$$

$\overline{BM} = 30$ 이므로 직각삼각형 BMD에서

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

또, 직각삼각형 ABM에서

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

이때 $\overline{MH} = k$ 라고 하면 직각삼각형 AMH에서

$$\overline{AH}^2 = (3\sqrt{3})^2 - k^2 = 27 - k^2$$

직각삼각형 AHD에서

$$\overline{AH}^2 = 6^2 - (3\sqrt{3} - k)^2 = 9 + 6\sqrt{3}k - k^2$$

즉, $27 - k^2 = 9 + 6\sqrt{3}k - k^2$ 이므로

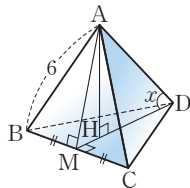
$$6\sqrt{3}k = 18 \quad \therefore k = \sqrt{3}$$

$$\therefore \overline{DH} = \overline{DM} - \overline{HM} = 3\sqrt{3} - \sqrt{3} = 2\sqrt{3}$$

직각삼각형 AHD에서

$$\cos x = \frac{\overline{DH}}{\overline{AD}} = \frac{2\sqrt{3}}{6} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

답 ③



066

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

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

$$= \frac{9}{2} - \frac{1}{2} = 4$$

이차방정식 $x^2 - ax - 8 = 0$ 에 $x = 4$ 를 대입하면

$$4^2 - a \times 4 - 8 = 0$$

$$4a = 8 \quad \therefore a = 2$$

$a = 2$ 를 주어진 방정식에 대입하면

$$x^2 - 2x - 8 = 0$$

$$(x+2)(x-4) = 0 \quad \therefore x = -2 \text{ 또는 } x = 4$$

따라서 다른 한 근은 -2 이다.

답 ②

067

삼각형의 세 내각의 크기의 합은 180° 이므로 가장 작은 각의 크기는

$$A = 180^\circ \times \frac{1}{1+2+3} = 30^\circ$$

$$\therefore \sin A : \cos A : \tan A = \sin 30^\circ : \cos 30^\circ : \tan 30^\circ$$

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

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

답 ④

068

$$x^2 - x + \frac{1}{4} = 0 \text{에서 } \left(x - \frac{1}{2}\right)^2 = 0$$

$$\therefore x = \frac{1}{2} \quad \text{①}$$

즉, $\sin A = \frac{1}{2}$ 이고 $\sin 30^\circ = \frac{1}{2}$ 이므로

$$A = 30^\circ \quad \text{②}$$

$$\therefore \frac{\tan 2A + 1}{\tan 2A - 1} - 2 \sin 3A = \frac{\tan 60^\circ + 1}{\tan 60^\circ - 1} - 2 \sin 90^\circ$$

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

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

$$= \sqrt{3}$$

③

답 $\sqrt{3}$

단계	채점 기준	배점
①	이차방정식의 해 구하기	30 %
②	A의 크기 구하기	30 %
③	식의 값 구하기	40 %

069

$$\overline{OC} = \overline{OA} = 12 \text{ cm}$$

$$\angle COD = 180^\circ - 120^\circ = 60^\circ$$

이므로 직각삼각형 COD에서

$$\sin 60^\circ = \frac{\overline{CD}}{12} = \frac{\sqrt{3}}{2} \quad \therefore \overline{CD} = 6\sqrt{3} \text{ cm}$$

답 ⑤

070

직각삼각형 AEF에서

$$\cos 30^\circ = \frac{\overline{AE}}{16} = \frac{\sqrt{3}}{2} \quad \therefore \overline{AE} = 8\sqrt{3} \text{ cm}$$

직각삼각형 ADE에서

$$\cos 30^\circ = \frac{\overline{AD}}{8\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{2} \quad \therefore \overline{AD} = 12 \text{ cm}$$

직각삼각형 ACD에서

$$\cos 30^\circ = \frac{\overline{AC}}{12} = \frac{\sqrt{3}}{2} \quad \therefore \overline{AC} = 6\sqrt{3} \text{ cm}$$

직각삼각형 ABC에서

$$\cos 30^\circ = \frac{\overline{AB}}{6\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{2} \quad \therefore \overline{AB} = 9 \text{ cm}$$

답 ②

071

직각삼각형 ADC에서

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

$$\therefore \overline{AD} = 4$$

$$\tan 30^\circ = \frac{2}{\overline{DC}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

$$\therefore \overline{DC} = 2\sqrt{3}$$

$\angle BAD = 30^\circ - 15^\circ = 15^\circ$ 이므로 $\triangle ABD$ 는 이등변삼각형이다.

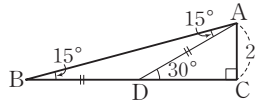
$$\therefore \overline{BD} = \overline{AD} = 4$$

따라서 $\overline{BC} = \overline{BD} + \overline{DC} = 4 + 2\sqrt{3}$ 이므로

직각삼각형 ABC에서

$$\tan 15^\circ = \frac{\overline{AC}}{\overline{BC}} = \frac{2}{4 + 2\sqrt{3}} = 2 - \sqrt{3}$$

답 $2 - \sqrt{3}$



072

주어진 직선의 기울기가 1이므로

$$\tan \alpha = 1$$

$$\tan 45^\circ = 1 \text{이므로}$$

$$\alpha = 45^\circ \quad \text{①}$$

$$\therefore \frac{\sin^2 \alpha + \cos^2 (\alpha + 45^\circ)}{\tan^2 \alpha} = \frac{\sin^2 45^\circ + \cos^2 90^\circ}{\tan^2 45^\circ}$$

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

$$= \frac{1}{2} \quad \text{②}$$

답 $\frac{1}{2}$

단계	채점 기준	배점
①	α 의 크기 구하기	60 %
②	식의 값 구하기	40 %

073

$45^\circ < A < 90^\circ$ 일 때, $0 < \cos A < \sin A < 1$ 이므로

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

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

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

$$= \sin A + \cos A - \cos A + \sin A$$

$$= 2 \sin A$$

$$\text{즉, } 2 \sin A = \sqrt{3} \text{이므로 } \sin A = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

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

$$\therefore \cos (90^\circ - A) = \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

답 $\frac{\sqrt{3}}{2}$

074

직각삼각형 ODC에서

$$\sin 41^\circ = \frac{\overline{CD}}{\overline{OC}} = \frac{\overline{CD}}{2} = 0.66$$

$$\therefore \overline{CD} = 2 \times 0.66 = 1.32$$

$$\cos 41^\circ = \frac{\overline{OD}}{\overline{OC}} = \frac{\overline{OD}}{2} = 0.75$$

$$\therefore \overline{OD} = 2 \times 0.75 = 1.5$$

$$\tan 41^\circ = \frac{\overline{AB}}{\overline{OA}} = \frac{\overline{AB}}{2} = 0.87$$

$$\therefore \overline{AB} = 2 \times 0.87 = 1.74$$

$$\overline{AD} = \overline{OA} - \overline{OD} = 2 - 1.5 = 0.5$$

이므로 $\square ABCD$ 의 넓이는

$$\frac{1}{2} \times (1.32 + 1.74) \times 0.5 = 0.765$$

답 0.765

2 삼각비의 활용

개념 확인하기

23, 25쪽

075

$$(1) \sin A = \frac{a}{c} \Rightarrow a = c \sin A$$

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

$$(3) \tan A = \frac{a}{b} \Rightarrow a = b \tan A$$

$$(4) \sin B = \frac{b}{c} \Rightarrow c = \frac{b}{\sin B}$$

$$(5) \cos B = \frac{a}{c} \Rightarrow c = \frac{a}{\cos B}$$

$$(6) \tan B = \frac{b}{a} \Rightarrow a = \frac{b}{\tan B}$$

$$\text{답} (1) c \sin A \quad (2) \frac{b}{c} \quad (3) \frac{a}{b}, b \tan A$$

$$(4) \frac{b}{\sin B} \quad (5) \frac{a}{c} \quad (6) \frac{b}{a}, \frac{b}{\tan B}$$

076

$$(1) \cos 52^\circ = \frac{x}{6} \text{이므로 } x = 6 \cos 52^\circ$$

$$\sin 52^\circ = \frac{y}{6} \text{이므로 } y = 6 \sin 52^\circ$$

$$(2) \tan 65^\circ = \frac{x}{7} \text{이므로 } x = 7 \tan 65^\circ$$

$$\cos 65^\circ = \frac{7}{y} \text{이므로 } y = \frac{7}{\cos 65^\circ}$$

$$\text{답} (1) x = 6 \cos 52^\circ, y = 6 \sin 52^\circ$$

$$(2) x = 7 \tan 65^\circ, y = \frac{7}{\cos 65^\circ}$$

077

$$(1) \overline{AB} = 10 \sin 40^\circ = 10 \times 0.64 = 6.4$$

$$(2) \overline{BC} = 10 \cos 40^\circ = 10 \times 0.77 = 7.7$$

$$\text{답} (1) 6.4 \quad (2) 7.7$$

078

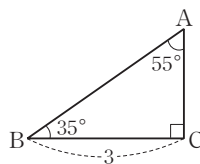
$$\tan 35^\circ = \frac{\overline{AC}}{3} \text{에서}$$

$$\overline{AC} = 3 \tan 35^\circ$$

$$\text{또, } \angle A = 180^\circ - (90^\circ + 35^\circ) = 55^\circ \text{이므로}$$

$$\tan 55^\circ = \frac{3}{\overline{AC}} \text{에서}$$

$$\overline{AC} = \frac{3}{\tan 55^\circ}$$



답 7, 8

079

(1) 직각삼각형 ABH에서

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

(2) 직각삼각형 ABH에서

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

$$\therefore \overline{CH} = 9 - 3 = 6 \text{ (cm)}$$

(3) 직각삼각형 AHC에서

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

$$\text{답} (1) 3\sqrt{3} \text{ cm} \quad (2) 6 \text{ cm} \quad (3) 3\sqrt{7} \text{ cm}$$

080

(1) 직각삼각형 ABH에서

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

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

(3) 직각삼각형 AHC에서

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

$$\text{답} (1) 3 \text{ cm} \quad (2) 60^\circ \quad (3) 2\sqrt{3} \text{ cm}$$

081

$$\overline{AH} = h \text{라고 하면}$$

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

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

$$\text{이때 } \overline{BH} + \overline{CH} = 60 \text{이므로}$$

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

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

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

$$\text{답} \sqrt{3}, \sqrt{3}, 3(\sqrt{3} - 1)$$

082

(1) 직각삼각형 ABH에서

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

$$(2) \angle ACH = 180^\circ - 135^\circ = 45^\circ \text{이므로}$$

직각삼각형 ACH에서

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

$$(3) \overline{BH} - \overline{CH} = 100 \text{이므로}$$

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

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

$$\text{답} (1) \sqrt{3}h \quad (2) h \quad (3) 5(\sqrt{3} + 1)$$

083

$$(1) S = \frac{1}{2} \times 7 \times 6 \times \sin 30^\circ$$

$$= \frac{1}{2} \times 7 \times 6 \times \frac{1}{2} = \frac{21}{2} \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$(2) S = \frac{1}{2} \times 8 \times 12 \times \sin (180^\circ - 120^\circ)$$

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

$$= \frac{1}{2} \times 8 \times 12 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 24\sqrt{3} \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\text{답 (1) } \frac{21}{2} \text{ cm}^2 \quad (2) 24\sqrt{3} \text{ cm}^2$$

084

$$\square ABCD = 2\triangle ABC$$

$$= 2 \times \left[\frac{1}{2} ab \sin x \right]$$

$$= \boxed{ab \sin x}$$

$$\text{답 } \frac{1}{2} ab \sin x, ab \sin x$$

085

$$(1) S = 4 \times 6 \times \sin 60^\circ$$

$$= 4 \times 6 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 12\sqrt{3} \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$(2) S = 8 \times 7 \times \sin (180^\circ - 135^\circ)$$

$$= 8 \times 7 \times \sin 45^\circ$$

$$= 8 \times 7 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 28\sqrt{2} \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\text{답 (1) } 12\sqrt{3} \text{ cm}^2 \quad (2) 28\sqrt{2} \text{ cm}^2$$

086

$$\square ABCD = \left[\frac{1}{2} \right] \times \square EFGH$$

$$= \left[\frac{1}{2} ab \right] \sin x$$

$$\text{답 } \frac{1}{2}, \frac{1}{2} ab$$

087

$$(1) S = \frac{1}{2} \times 6 \times 6 \times \sin 45^\circ$$

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

$$(2) S = \frac{1}{2} \times 10 \times 12 \times \sin (180^\circ - 120^\circ)$$

$$= \frac{1}{2} \times 10 \times 12 \times \sin 60^\circ$$

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

$$\text{답 (1) } 9\sqrt{2} \text{ cm}^2 \quad (2) 30\sqrt{3} \text{ cm}^2$$

필수유형 다지기

26~32쪽

088

$$x = 8 \sin 42^\circ = 8 \times 0.67 = 5.36$$

$$y = 8 \cos 42^\circ = 8 \times 0.74 = 5.92$$

$$\therefore y - x = 5.92 - 5.36 = 0.56$$

$$\text{답 } 0.56$$

089

$$\overline{AB} = \frac{y}{\sin 36^\circ} \text{ 또는 } \overline{AB} = \frac{x}{\cos 36^\circ}$$

$$\text{또, } \angle A = 180^\circ - (90^\circ + 36^\circ) = 54^\circ \text{ 이므로}$$

$$\overline{AB} = \frac{x}{\sin 54^\circ} \text{ 또는 } \overline{AB} = \frac{y}{\cos 54^\circ}$$

따라서 $\overline{AB}$ 의 길이를 나타내는 것이 아닌 것은 ④이다.

$$\text{답 } ④$$

090

직각삼각형 ABH에서

$$\overline{AH} = 6 \sin 37^\circ = 6 \times 0.6 = 3.6 \text{ (cm)}$$

직각삼각형 AHC에서

$$\overline{AC} = \frac{3.6}{\sin 64^\circ} = \frac{3.6}{0.9} = 4 \text{ (cm)}$$

$$\text{답 } 4 \text{ cm}$$

091

직각삼각형 AFB에서

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

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

따라서 직육면체의 부피는

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

$$\text{답 } ④$$

092

직각삼각형 ABO에서

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

$$\overline{BO} = \overline{AB} \cos 30^\circ = 6 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 3\sqrt{3} \text{ (cm)}$$

따라서 원뿔의 부피는

$$\frac{1}{3} \times \pi \times (3\sqrt{3})^2 \times 3 = 27\pi \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$\text{답 } ①$$

093

직각삼각형 ABC에서

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

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

$$\text{답 } ①$$

직각삼각형 BFC에서

$$\overline{CF} = \frac{\overline{BC}}{\tan 45^\circ} = 2\sqrt{2} \text{ cm} \quad \text{②}$$

따라서 삼각기둥의 겉넓이는 (밑넓이) $\times 2 + (\text{옆넓이})$ 이므로

$$\begin{aligned} & \left(\frac{1}{2} \times 2 \times 2 \right) \times 2 + (2\sqrt{2} + 2 + 2) \times 2\sqrt{2} \\ &= 4 + (8 + 8\sqrt{2}) \\ &= 12 + 8\sqrt{2} \text{ (cm}^2\text{)} \quad \text{③} \end{aligned}$$

답 (12 + 8√2) cm²

단계	채점 기준	배점
①	AB, AC의 길이 구하기	30 %
②	CF의 길이 구하기	20 %
③	삼각기둥의 겉넓이 구하기	50 %

094

오른쪽 그림과 같이 나타내면 직각삼각형

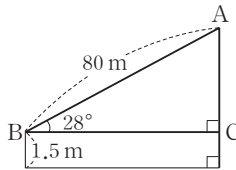
ABC에서

$$\overline{AC} = \overline{AB} \sin 28^\circ$$

$$= 80 \times 0.47 = 37.6 \text{ (m)}$$

따라서 지면에서 연까지의 높이는

$$1.5 + 37.6 = 39.1 \text{ (m)}$$



답 ②

095

오른쪽 그림과 같이 나타내면 직각삼각형 CEF에서

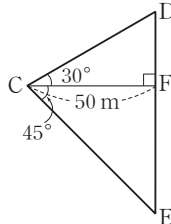
$$\overline{EF} = \overline{CF} \tan 45^\circ = 50 \times 1 = 50 \text{ (m)}$$

직각삼각형 CFD에서

$$\overline{DF} = \overline{CF} \tan 30^\circ = 50 \times \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{50\sqrt{3}}{3} \text{ (m)}$$

따라서 B 건물의 높이는

$$\overline{DE} = \overline{EF} + \overline{DF} = 50 + \frac{50\sqrt{3}}{3} = \frac{50(3 + \sqrt{3})}{3} \text{ (m)} \quad \text{답 ⑤}$$



096

직각삼각형 ADC에서

$$\overline{CD} = \overline{AD} \tan 45^\circ = 10 \times 1 = 10 \text{ (m)}$$

직각삼각형 ADB에서

$$\overline{BD} = \overline{AD} \tan 60^\circ = 10 \times \sqrt{3} = 10\sqrt{3} \text{ (m)}$$

따라서 국기 게양대의 길이는

$$\overline{BC} = \overline{BD} - \overline{CD} = 10\sqrt{3} - 10 = 10(\sqrt{3} - 1) \text{ (m)} \quad \text{답 ②}$$

097

직각삼각형 ABC에서

$$\overline{AB} = \overline{BC} \tan 30^\circ = 12 \times \frac{\sqrt{3}}{3} = 4\sqrt{3} \text{ (m)}$$

$$\overline{AC} = \frac{\overline{BC}}{\cos 30^\circ} = 12 \times \frac{2}{\sqrt{3}} = 8\sqrt{3} \text{ (m)}$$

따라서 부러지기 전의 나무의 높이는

$$\overline{AB} + \overline{AC} = 4\sqrt{3} + 8\sqrt{3} = 12\sqrt{3} \text{ (m)} \quad \text{답 ②}$$

098

오른쪽 그림과 같이 비행기의 위치를 C라고

하면 직각삼각형 AHC에서

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

$$\therefore \overline{AH} = \overline{CH} \tan 40^\circ$$

$$= 10 \times 0.8391$$

$$= 8.391 \text{ (km)} \quad \text{①}$$

직각삼각형 BCH에서

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

$$\therefore \overline{BH} = \overline{CH} \tan 30^\circ$$

$$= 10 \times 0.5774 = 5.774 \text{ (km)} \quad \text{②}$$

$$\therefore \overline{AB} = \overline{AH} + \overline{BH}$$

$$= 8.391 + 5.774 = 14.165 \text{ (km)} \quad \text{③}$$

답 14.165 km

단계	채점 기준	배점
①	AH의 길이 구하기	40 %
②	BH의 길이 구하기	40 %
③	AB의 길이 구하기	20 %

099

오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 BC에

내린 수선의 발을 H라고 하면 직각삼각형

ABH에서

$$\overline{AH} = \overline{AB} \sin 30^\circ$$

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

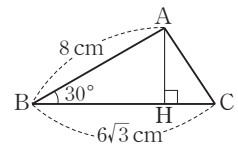
$$\overline{BH} = \overline{AB} \cos 30^\circ$$

$$= 8 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 4\sqrt{3} \text{ (cm)}$$

$$\therefore \overline{CH} = 6\sqrt{3} - 4\sqrt{3} = 2\sqrt{3} \text{ (cm)}$$

따라서 직각삼각형 AHC에서

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



100

오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서

BC에 내린 수선의 발을 H라고 하면

직각삼각형 AHC에서

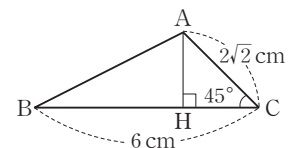
$$\overline{AH} = \overline{AC} \sin 45^\circ$$

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

$$\overline{CH} = \overline{AC} \cos 45^\circ$$

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

$$\therefore \overline{BH} = 6 - 2 = 4 \text{ (cm)}$$



따라서 직각삼각형 ABH에서
 $\overline{AB} = \sqrt{4^2 + 2^2} = 2\sqrt{5}$ (cm)

답 $2\sqrt{5}$ cm

101

$\angle ACH = 180^\circ - 120^\circ = 60^\circ$

직각삼각형 ACH에서

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

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

$$= 3\sqrt{3} \text{ (cm)} \quad \text{①}$$

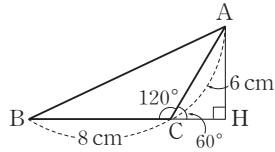
$$\overline{CH} = \overline{AC} \cos 60^\circ = 6 \times \frac{1}{2} = 3 \text{ (cm)} \quad \text{②}$$

$$\therefore \overline{BH} = 8 + 3 = 11 \text{ (cm)} \quad \text{③}$$

직각삼각형 ABH에서

$$\overline{AB} = \sqrt{11^2 + (3\sqrt{3})^2} = 2\sqrt{37} \text{ (cm)} \quad \text{④}$$

답 $2\sqrt{37}$ cm



단계	채점 기준	배점
①	$\overline{AH}$ 의 길이 구하기	30 %
②	$\overline{CH}$ 의 길이 구하기	30 %
③	$\overline{BH}$ 의 길이 구하기	10 %
④	$\overline{AB}$ 의 길이 구하기	30 %

102

$\triangle ABC$ 에서

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

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

AHC에서

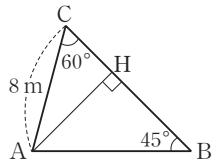
$$\overline{AH} = \overline{AC} \sin 60^\circ$$

$$= 8 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 4\sqrt{3} \text{ (m)}$$

직각삼각형 ABH에서

$$\overline{AB} = \frac{\overline{AH}}{\sin 45^\circ}$$

$$= 4\sqrt{3} \times \frac{2}{\sqrt{2}} = 4\sqrt{6} \text{ (m)} \quad \text{답 } 4\sqrt{6} \text{ m}$$



103

$\triangle BAC$ 에서

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

오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 C에서 $\overline{AB}$

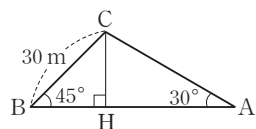
에 내린 수선의 발을 H라고 하면 직각

삼각형 CBH에서

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

$$= 30 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 15\sqrt{2} \text{ (m)}$$

$$\overline{BH} = \overline{BC} \cos 45^\circ = 30 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 15\sqrt{2} \text{ (m)}$$



직각삼각형 CHA에서

$$\overline{AH} = \frac{\overline{CH}}{\tan 30^\circ} = 15\sqrt{2} \times \frac{3}{\sqrt{3}} = 15\sqrt{6} \text{ (m)}$$

$$\therefore \overline{AB} = \overline{AH} + \overline{BH} = 15\sqrt{6} + 15\sqrt{2} = 15\sqrt{2}(\sqrt{3} + 1) \text{ (m)}$$

답 $15\sqrt{2}(\sqrt{3} + 1)$ m

104

$$\angle ABH = 180^\circ - 120^\circ = 60^\circ$$

직각삼각형 AHB에서

$$\overline{AH} = \overline{AB} \sin 60^\circ$$

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

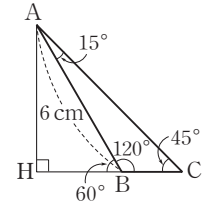
$\triangle ABC$ 에서

$$\angle C = 180^\circ - (15^\circ + 120^\circ) = 45^\circ$$

직각삼각형 AHC에서

$$\overline{AC} = \frac{\overline{AH}}{\sin 45^\circ} = 3\sqrt{3} \times \frac{2}{\sqrt{2}} = 3\sqrt{6} \text{ (cm)} \quad \text{②}$$

답 $3\sqrt{6}$ cm



단계	채점 기준	배점
①	$\overline{AH}$ 의 길이 구하기	40 %
②	$\overline{AC}$ 의 길이 구하기	60 %

105

오른쪽 그림과 같이 기구의 위치를 P라 하고

점 P에서 $\overline{AB}$ 에 내린 수선의 발을 H,

$\overline{PH} = h$ m라고 하면 직각삼각형 PAH에서

$$\overline{AH} = \frac{h}{\tan 45^\circ} = \frac{h}{1} = h \text{ (m)}$$

직각삼각형 PHB에서

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

$$\overline{AH} + \overline{BH} = \overline{AB} = 100 \text{ m} \text{ 이므로}$$

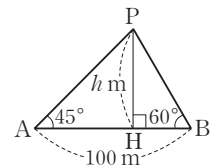
$$h + \frac{\sqrt{3}}{3} h = 100, \frac{3 + \sqrt{3}}{3} h = 100$$

$$\therefore h = \frac{300}{3 + \sqrt{3}}$$

$$= 50(3 - \sqrt{3})$$

따라서 지면에서 기구까지의 높이는 $50(3 - \sqrt{3})$ m이다.

답 $50(3 - \sqrt{3})$ m



106

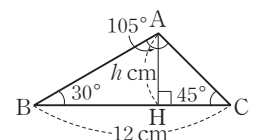
$\triangle ABC$ 에서

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

$\overline{AH} = h$ cm라고 하면 직각삼각형

ABH에서

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



직각삼각형 AHC에서

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

$\overline{BH} + \overline{CH} = \overline{BC} = 12 \text{ cm}$ 이므로

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

$$\begin{aligned} \therefore h &= \frac{12}{\sqrt{3} + 1} \\ &= 6(\sqrt{3} - 1) \end{aligned}$$

$$\therefore \overline{AH} = 6(\sqrt{3} - 1) \text{ cm}$$

답 6(√3-1) cm

107

지면에서 비행기까지의 높이는 $\overline{PH}$ 이다.

[방법 1] 직각삼각형 PAH에서

$$\overline{AH} = \frac{\overline{PH}}{\tan 40^\circ}$$

직각삼각형 PHB에서

$$\overline{BH} = \frac{\overline{PH}}{\tan 55^\circ}$$

$\overline{AH} + \overline{BH} = \overline{AB} = 2 \text{ km}$ 이므로

$$\frac{\overline{PH}}{\tan 40^\circ} + \frac{\overline{PH}}{\tan 55^\circ} = 2$$

$$\therefore \overline{PH} \left(\frac{1}{\tan 40^\circ} + \frac{1}{\tan 55^\circ} \right) = 2$$

[방법 2] 직각삼각형 PAH에서

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

이므로

$$\overline{AH} = \overline{PH} \tan 50^\circ$$

직각삼각형 PHB에서

$$\angle BPH = 180^\circ - (55^\circ + 90^\circ) = 35^\circ$$

이므로

$$\overline{BH} = \overline{PH} \tan 35^\circ$$

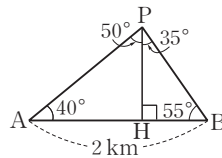
$\overline{AH} + \overline{BH} = \overline{AB} = 2 \text{ km}$ 이므로

$$\overline{PH} \tan 50^\circ + \overline{PH} \tan 35^\circ = 2$$

$$\therefore \overline{PH} (\tan 50^\circ + \tan 35^\circ) = 2$$

따라서 높이를 구할 때 옳은 식은 ①, ⑤이다.

답 ①, ⑤



108

$$\angle ACH = 180^\circ - 120^\circ = 60^\circ$$

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

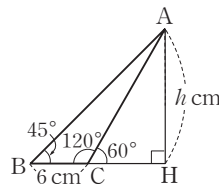
ABH에서

$$\overline{BH} = \frac{h}{\tan 45^\circ} = \frac{h}{1} = h \text{ (cm)}$$

직각삼각형 ACH에서

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

$\overline{BH} - \overline{CH} = \overline{BC} = 6 \text{ cm}$ 이므로



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

$$\begin{aligned} \therefore h &= \frac{18}{3 - \sqrt{3}} \\ &= 3(3 + \sqrt{3}) \end{aligned}$$

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

답 ④

109

$$\begin{aligned} \angle ACH &= 180^\circ - (40^\circ + 90^\circ) \\ &= 50^\circ \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \angle BCH &= 180^\circ - (48^\circ + 90^\circ) \\ &= 42^\circ \end{aligned}$$

$\overline{CH} = h \text{ m}$ 라고 하면 직각삼각형 AHC에서

$$\overline{AH} = h \tan 50^\circ = 1.2h \text{ (m)}$$

직각삼각형 BHC에서

$$\overline{BH} = h \tan 42^\circ = 0.9h \text{ (m)}$$

$\overline{AH} - \overline{BH} = \overline{AB} = 3 \text{ m}$ 이므로

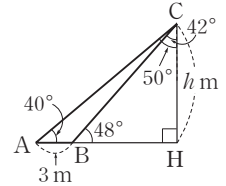
$$1.2h - 0.9h = 3$$

$$0.3h = 3$$

$$\therefore h = 10$$

따라서 탑의 높이는 10 m이다.

답 10 m



110

$\overline{CD} = h \text{ m}$ 라고 하면 직각삼각형 CDA에서

$$\overline{AD} = \frac{h}{\tan 45^\circ} = \frac{h}{1} = h \text{ (m)} \quad \text{①}$$

직각삼각형 CDB에서

$$\overline{BD} = \frac{h}{\tan 30^\circ} = h \times \frac{3}{\sqrt{3}} = \sqrt{3}h \text{ (m)} \quad \text{②}$$

$\overline{BD} - \overline{AD} = 20 \text{ m}$ 이므로

$$\sqrt{3}h - h = 20, (\sqrt{3} - 1)h = 20$$

$$\begin{aligned} \therefore h &= \frac{20}{\sqrt{3} - 1} \\ &= 10(\sqrt{3} + 1) \\ &= 10(1.7 + 1) \\ &= 27 \quad \text{③} \end{aligned}$$

따라서 굴뚝의 높이는

$$\overline{CE} = \overline{CD} + \overline{DE} = 27 + 1.6 = 28.6 \text{ (m)} \quad \text{④}$$

답 28.6 m

단계	채점 기준	배점
①	$\overline{AD}$ 를 h 를 사용하여 나타내기	30 %
②	$\overline{BD}$ 를 h 를 사용하여 나타내기	30 %
③	h 의 값 구하기	30 %
④	굴뚝의 높이 구하기	10 %

111

$$\triangle APQ = \frac{1}{4} \triangle ABC \text{이므로}$$

$$\frac{1}{2} \times x \times y \times \sin 60^\circ = \frac{1}{4} \times \left(\frac{1}{2} \times 4 \times 6 \times \sin 60^\circ \right)$$

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

$$\frac{xy\sqrt{3}}{4} = \frac{3\sqrt{3}}{2} \quad \therefore xy = 6$$

답 ②

112

$$\angle A = 180^\circ - 2 \times 75^\circ = 30^\circ \text{이므로}$$

$$\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 6 \times 6 \times \sin 30^\circ$$

$$= \frac{1}{2} \times 6 \times 6 \times \frac{1}{2} = 9 \text{ (cm}^2\text{)}$$

답 ④

113

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

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

점 G가 $\triangle ABC$ 의 무게중심이므로

$$\triangle GCM = \frac{1}{6} \triangle ABC = \frac{1}{6} \times 12\sqrt{2} = 2\sqrt{2} \text{ (cm}^2\text{)}$$

답 $2\sqrt{2} \text{ cm}^2$

114

$$\frac{1}{2} \times \overline{AB} \times 4 \times \sin (180^\circ - 135^\circ) = 8\sqrt{2} \text{이므로}$$

$$\frac{1}{2} \times \overline{AB} \times 4 \times \sin 45^\circ = 8\sqrt{2}$$

$$\frac{1}{2} \times \overline{AB} \times 4 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 8\sqrt{2}$$

$$\sqrt{2}\overline{AB} = 8\sqrt{2} \quad \therefore \overline{AB} = 8 \text{ cm}$$

답 ④

115

$\overline{AD} = 40$ 이므로 직각삼각형 ADE에서

$$\overline{AE} = \overline{AD} \cos 30^\circ = 4 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 2\sqrt{3} \text{ ①}$$

$$\triangle ABE \text{에서 } \angle BAE = 90^\circ + 30^\circ = 120^\circ \text{ ②}$$

이므로

$$\triangle ABE = \frac{1}{2} \times 4 \times 2\sqrt{3} \times \sin (180^\circ - 120^\circ)$$

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

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

답 6

단계	채점 기준	배점
①	$\overline{AE}$ 의 길이 구하기	40 %
②	$\angle BAE$ 의 크기 구하기	20 %
③	$\triangle ABE$ 의 넓이 구하기	40 %

116

$$\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 4 \times 6 \times \sin (180^\circ - 120^\circ)$$

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

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

$$\angle BAD = \angle CAD = \frac{1}{2} \angle A = 60^\circ$$

$\overline{AD} = x$ 라고 하면 $\triangle ABC = \triangle ABD + \triangle ADC$ 이므로

$$6\sqrt{3} = \frac{1}{2} \times 4 \times x \times \sin 60^\circ + \frac{1}{2} \times x \times 6 \times \sin 60^\circ$$

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

$$6\sqrt{3} = \frac{5\sqrt{3}}{2}x \quad \therefore x = \frac{12}{5}$$

$$\therefore \overline{AD} = \frac{12}{5}$$

답 $\frac{12}{5}$

117

오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$ 를 그으면

$\triangle ABC$

$$= \frac{1}{2} \times 4 \times 2\sqrt{3} \times \sin (180^\circ - 150^\circ)$$

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

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

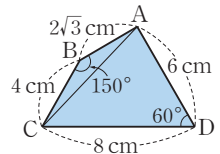
$$\triangle ACD = \frac{1}{2} \times 6 \times 8 \times \sin 60^\circ$$

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

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

$$= 2\sqrt{3} + 12\sqrt{3} = 14\sqrt{3} \text{ (cm}^2\text{)}$$

답 ⑤



118

직각삼각형 ABC에서

$$\overline{AC} = \overline{AB} \tan 60^\circ = 4 \times \sqrt{3} = 4\sqrt{3} \text{ (cm) ①}$$

이므로

$$\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 4 \times 4\sqrt{3} = 8\sqrt{3} \text{ (cm}^2\text{) ②}$$

$$\triangle ACD = \frac{1}{2} \times 4\sqrt{3} \times 6 \times \sin 45^\circ$$

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

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

$$= 8\sqrt{3} + 6\sqrt{6} \text{ (cm}^2\text{) ④}$$

답 $(8\sqrt{3} + 6\sqrt{6}) \text{ cm}^2$

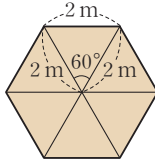
단계	채점 기준	배점
①	$\overline{AC}$ 의 길이 구하기	30 %
②	$\triangle ABC$ 의 넓이 구하기	30 %
③	$\triangle ACD$ 의 넓이 구하기	30 %
④	$\square ABCD$ 의 넓이 구하기	10 %

119

오른쪽 그림과 같이 정육각형은 6개의 합동인 정 삼각형으로 나누어진다.

따라서 탁자의 윗면의 넓이는

$$6 \times \left(\frac{1}{2} \times 2 \times 2 \times \sin 60^\circ \right) \\ = 6 \times \left(\frac{1}{2} \times 2 \times 2 \times \frac{\sqrt{3}}{2} \right) = 6\sqrt{3} \text{ (m}^2\text{)}$$



답 ②

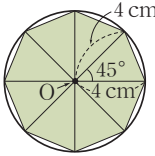
120

오른쪽 그림과 같이 정팔각형은 8개의 합동인 삼 각형으로 나누어진다.

8개의 합동인 삼각형은 두 변의 길이가 4 cm이고 끼인각의 크기가 $\frac{360^\circ}{8} = 45^\circ$ 인 이등변삼각형이

므로 정팔각형의 넓이는

$$8 \times \left(\frac{1}{2} \times 4 \times 4 \times \sin 45^\circ \right) \\ = 8 \times \left(\frac{1}{2} \times 4 \times 4 \times \frac{\sqrt{2}}{2} \right) = 32\sqrt{2} \text{ (cm}^2\text{)}$$



답 ④

121

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OC}$, $\overline{OD}$ 를 그으면

$\overline{OB} = \overline{OC} = 4 \text{ cm}$ 이므로 $\triangle OBC$ 는 이등 변삼각형이고

$$\angle OCB = \angle OBC = 30^\circ$$

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

$$= 120^\circ$$

$$\therefore \angle AOC = 180^\circ - 120^\circ = 60^\circ$$

$$\overline{AD} = \overline{DC} \text{ 이므로}$$

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

$$\therefore \square ABCD = \triangle OBC + 2\triangle AOD$$

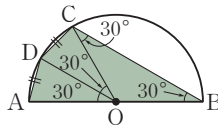
$$= \frac{1}{2} \times 4 \times 4 \times \sin (180^\circ - 120^\circ)$$

$$+ 2 \times \left(\frac{1}{2} \times 4 \times 4 \times \sin 30^\circ \right)$$

$$= \frac{1}{2} \times 4 \times 4 \times \frac{\sqrt{3}}{2} + 2 \times \left(\frac{1}{2} \times 4 \times 4 \times \frac{1}{2} \right)$$

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

답 $(4\sqrt{3} + 8) \text{ cm}^2$



122

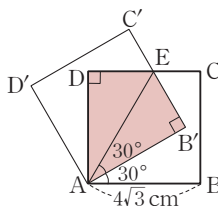
오른쪽 그림에서

$\triangle AB'E \equiv \triangle ADE$ (RHS 합동)이고,

$$\angle B'AD = 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$$

이므로

$$\angle B'AE = \frac{1}{2} \times 60^\circ = 30^\circ$$



$$\text{또, } \overline{AB'} = \overline{AB} = 4\sqrt{3} \text{ cm 이므로}$$

직각삼각형 $AB'E$ 에서

$$\overline{B'E} = \overline{AB'} \tan 30^\circ$$

$$= 4\sqrt{3} \times \frac{\sqrt{3}}{3} = 4 \text{ (cm)}$$

$$\therefore \square DAB'E = 2\triangle AB'E$$

$$= 2 \times \left(\frac{1}{2} \times 4\sqrt{3} \times 4 \right) = 16\sqrt{3} \text{ (cm}^2\text{)}$$

답 ①

123

$$\angle B = 180^\circ - 120^\circ = 60^\circ \text{ 이므로}$$

$$6 \times \overline{BC} \times \sin 60^\circ = 24\sqrt{3}$$

$$6 \times \overline{BC} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 24\sqrt{3}$$

$$3\sqrt{3} \overline{BC} = 24\sqrt{3} \quad \therefore \overline{BC} = 8 \text{ cm}$$

답 8 cm

124

$$\overline{AB} = \overline{BC} = 8 \text{ cm, } \angle B = 180^\circ - 150^\circ = 30^\circ \text{ 이므로}$$

$$\square ABCD = 8 \times 8 \times \sin 30^\circ$$

$$= 8 \times 8 \times \frac{1}{2} = 32 \text{ (cm}^2\text{)}$$

답 32 cm^2

125

$$8 \times 7 \times \sin B = 28\sqrt{20} \text{ 이므로}$$

$$\sin B = \frac{\sqrt{2}}{2} \text{ ①}$$

$$\sin 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2} \text{ 이므로 } \angle B = 45^\circ \text{ ②}$$

$$\therefore \angle C = 180^\circ - 45^\circ \\ = 135^\circ \text{ ③}$$

답 135°

단계	채점 기준	배점
①	$\sin B$ 의 값 구하기	40 %
②	$\angle B$ 의 크기 구하기	40 %
③	$\angle C$ 의 크기 구하기	20 %

126

$$\overline{CD} = \overline{AB} = 4 \text{ cm 이므로}$$

$$\square ABCD = 6 \times 4 \times \sin 60^\circ$$

$$= 6 \times 4 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 12\sqrt{3} \text{ (cm}^2\text{)}$$

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

$$= \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \square ABCD$$

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

답 $3\sqrt{3} \text{ cm}^2$

127

$\overline{AC} = x$ 라고 하면 $\overline{BD} = 2x$ 이므로

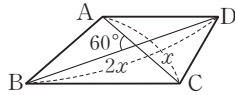
$$\frac{1}{2} \times x \times 2x \times \sin 60^\circ = 8\sqrt{3}$$

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

$$x^2 = 16 \quad \therefore x = 4 (\because x > 0)$$

$$\therefore \overline{BD} = 2x = 8$$

답 ④



128

$\triangle OCD$ 에서

$$\angle COD = 180^\circ - (85^\circ + 50^\circ) = 45^\circ \text{이므로}$$

$$\square ABCD = \frac{1}{2} \times 10 \times 12 \times \sin 45^\circ$$

$$= \frac{1}{2} \times 10 \times 12 \times \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$= 30\sqrt{2} \text{ (cm}^2\text{)}$$

답 $30\sqrt{2} \text{ cm}^2$

129

$$\frac{1}{2} \times 8 \times 5 \times \sin x = 10\sqrt{3} \text{이므로}$$

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

$$\sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} \text{이므로 } \angle x = 60^\circ$$

답 ⑤

만점에 도전하기

33~34쪽

130

직각삼각형 BHD에서

$$\overline{DH} = \overline{BD} \sin 60^\circ = 6\sqrt{3} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 9 \text{ (m)}$$

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

$$\therefore \overline{AH} = \overline{AB} + \overline{BH} = 15\sqrt{3} + 3\sqrt{3} = 18\sqrt{3} \text{ (m)}$$

직각삼각형 AHC에서

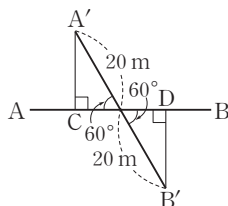
$$\overline{CH} = \overline{AH} \tan 30^\circ = 18\sqrt{3} \times \frac{\sqrt{3}}{3} = 18 \text{ (m)}$$

$$\therefore \overline{CD} = \overline{CH} - \overline{DH} = 18 - 9 = 9 \text{ (m)}$$

답 ②

131

1분에 10° 씩 회전하므로 6분 동안 60° 를 회전한다. 오른쪽 그림과 같이 A, B가 시계 방향으로 60° 만큼 회전한 위치를 각각 A', B'이라고 하고, A', B'에서 $\overline{AB}$ 에 내린 수선의 발을 각각 C, D라고 하면



$$\overline{A'C} = 20 \times \sin 60^\circ$$

$$= 20 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 10\sqrt{3} \text{ (m)}$$

$$\overline{B'D} = 20 \times \sin 60^\circ$$

$$= 20 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 10\sqrt{3} \text{ (m)}$$

따라서 6분 후에 한 친구는 다른 친구보다

$$10\sqrt{3} + 10\sqrt{3} = 20\sqrt{3} \text{ (m)}$$

만큼 더 높은 곳에 있다.

답 $20\sqrt{3} \text{ m}$

132

오른쪽 그림과 같이 처음 배의 위치를 C,

5분 후의 배의 위치를 D라고 하면 직각삼각형 ACB에서

$$\angle CAB = 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ \text{이므로}$$

$$\overline{BC} = \overline{AB} \tan 60^\circ$$

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

직각삼각형 ADB에서

$$\angle DAB = 90^\circ - 45^\circ = 45^\circ \text{이므로}$$

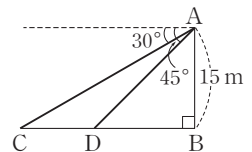
$$\overline{BD} = \overline{AB} \tan 45^\circ = 15 \text{ (m)}$$

배가 5분 동안 이동한 거리는

$$\overline{CD} = \overline{BC} - \overline{BD} = 15\sqrt{3} - 15 \text{ (m)}$$

$$\text{따라서 배의 속력은 분속 } \frac{15\sqrt{3} - 15}{5} = 3(\sqrt{3} - 1) \text{ (m)이다.}$$

답 ①



133

오른쪽 그림과 같이 점 B에서 $\overline{AD}$, $\overline{CD}$ 에

내린 수선의 발을 각각 G, H라 하고 $\overline{AB}$

의 연장선 위의 점을 I라고 하면

$$\overline{AD} \parallel \overline{BH} \text{이므로}$$

$$\angle HBI = \angle DAB = 70^\circ \text{ (동위각)}$$

$$\therefore \angle HBC = 70^\circ - 20^\circ = 50^\circ \text{ ①}$$

직각삼각형 AGB에서

$$\overline{BG} = \overline{AB} \sin 70^\circ = 100 \times 0.9397 = 93.97 \text{ ②}$$

직각삼각형 BHC에서

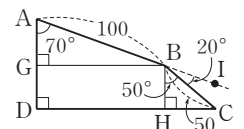
$$\overline{CH} = \overline{BC} \sin 50^\circ = 50 \times 0.7660 = 38.3 \text{ ③}$$

$$\therefore \overline{CD} = \overline{DH} + \overline{CH}$$

$$= \overline{BG} + \overline{CH}$$

$$= 93.97 + 38.3 = 132.27 \text{ ④}$$

답 132.27



단계	채점 기준	배점
①	$\angle HBC$ 의 크기 구하기	20 %
②	$\overline{BG}$ 의 길이 구하기	30 %
③	$\overline{CH}$ 의 길이 구하기	30 %
④	$\overline{CD}$ 의 길이 구하기	20 %

134

$$\overline{OP} = 2 \times 6 = 12 \text{ (km)}$$

$$\overline{OQ} = 2 \times 8 = 16 \text{ (km)}$$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{PQ}$ 를 긋고 점 P에서 $\overline{OQ}$ 에 내린 수선의 발을 H라고 하면 직각삼각형 POH에서

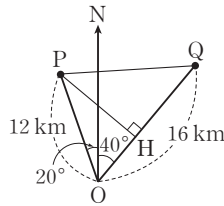
$$\begin{aligned} \overline{PH} &= \overline{OP} \sin 60^\circ \\ &= 12 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 6\sqrt{3} \text{ (km)} \end{aligned}$$

$$\overline{OH} = \overline{OP} \cos 60^\circ = 12 \times \frac{1}{2} = 6 \text{ (km)}$$

$$\therefore \overline{QH} = \overline{OQ} - \overline{OH} = 16 - 6 = 10 \text{ (km)}$$

따라서 직각삼각형 PHQ에서

$$\overline{PQ} = \sqrt{(6\sqrt{3})^2 + 10^2} = 4\sqrt{13} \text{ (km)}$$



답 $4\sqrt{13}$ km

135

드론이 있는 지점을 A라 하고 $\overline{AH} = h$ m라고 하면 직각삼각형 APH에서

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

직각삼각형 AQH에서

$$\overline{QH} = \frac{h}{\tan 45^\circ} = \frac{h}{1} = h \text{ (m)}$$

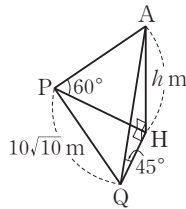
따라서 직각삼각형 PHQ에서

$$\left(\frac{\sqrt{3}}{3} h\right)^2 + h^2 = (10\sqrt{10})^2$$

$$\frac{4}{3} h^2 = 1000, h^2 = 750$$

$$\therefore h = 5\sqrt{30}$$

따라서 지면으로부터 드론까지의 높이는 $5\sqrt{30}$ m이다.



답 $5\sqrt{30}$ m

136

직각삼각형 ABC에서

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

$$\therefore \overline{BC} = \frac{\overline{AB}}{\cos 45^\circ} = 4\sqrt{2} \times \frac{2}{\sqrt{2}} = 8$$

$\overline{EH} = h$ 라고 하면 직각삼각형 BCD에서

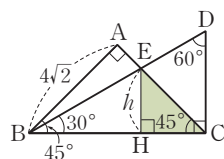
$$\angle DBC = 180^\circ - (90^\circ + 60^\circ) = 30^\circ$$

즉, 직각삼각형 BHE에서

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

직각삼각형 EHC에서

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



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

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

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

$$\begin{aligned} \therefore \triangle EHC &= \frac{1}{2} \times 4(\sqrt{3} - 1) \times 4(\sqrt{3} - 1) \\ &= 8(\sqrt{3} - 1)^2 \\ &= 16(2 - \sqrt{3}) \end{aligned}$$

답 ④

137

$\overline{AH} = h$ cm라고 하면

직각삼각형 ABH에서

$$\overline{BH} = \frac{h}{\tan 45^\circ} = \frac{h}{1} = h \text{ (cm)}$$

직각삼각형 ACH에서

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

$$\overline{BH} - \overline{CH} = 4 \text{ cm 이므로}$$

$$h - \frac{\sqrt{3}}{3} h = 4, \frac{3 - \sqrt{3}}{3} h = 4$$

$$\begin{aligned} \therefore h &= \frac{12}{3 - \sqrt{3}} \\ &= 2(3 + \sqrt{3}) \end{aligned}$$

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

답 $4(3 + \sqrt{3}) \text{ cm}^2$

138

$$\overline{AE} \parallel \overline{DC} \text{ 이므로 } \triangle AED = \triangle AEC$$

$$\therefore \square ABED = \triangle ABE + \triangle AED$$

$$= \triangle ABE + \triangle AEC$$

$$= \triangle ABC$$

$$= \frac{1}{2} \times 9 \times 16 \times \sin 30^\circ$$

$$= \frac{1}{2} \times 9 \times 16 \times \frac{1}{2}$$

$$= 36 \text{ (cm}^2\text{)}$$

답 36 cm^2

139

$\triangle ABC$ 의 넓이가 $40\sqrt{3} \text{ cm}^2$ 이므로

$$\frac{1}{2} \times 10 \times \overline{AC} \times \sin 60^\circ = 40\sqrt{3}$$

$$\frac{1}{2} \times 10 \times \overline{AC} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 40\sqrt{3}$$

$$\frac{5\sqrt{3}}{2} \overline{AC} = 40\sqrt{3} \quad \therefore \overline{AC} = 16 \text{ cm}$$

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

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

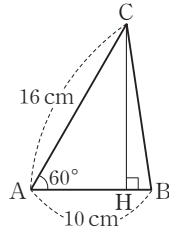
$$= 16 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 8\sqrt{3} \text{ (cm)}$$

$$\overline{AH} = \overline{AC} \cos 60^\circ = 16 \times \frac{1}{2} = 8 \text{ (cm)}$$

$$\therefore \overline{BH} = 10 - 8 = 2 \text{ (cm)}$$

따라서 직각삼각형 CHB에서

$$\overline{BC} = \sqrt{(8\sqrt{3})^2 + 2^2} = 14 \text{ (cm)}$$



답 ③

140

처음 평행사변형의 이웃하는 두 변의 길이를 a , b 라고 하고 그 끼인각의 크기를 x 라고 하면 그 넓이는

$$ab \sin x$$

a 를 20 % 늘리면 $1.2a$ 이고 b 를 20 % 줄이면 $0.8b$ 이므로 새로운 평행사변형의 넓이는

$$1.2a \times 0.8b \times \sin x = 0.96 \times ab \sin x$$

따라서 평행사변형의 넓이는 4 % 감소한다.

답 ②

141

오른쪽 그림과 같이 겹쳐진 부분을

$\square ABCD$ 라고 하면 직각삼각형 DCP에서

$$\overline{CD} = \frac{\overline{DP}}{\sin 45^\circ}$$

$$= 6 \times \frac{2}{\sqrt{2}} = 6\sqrt{2} \text{ (cm)} \quad \text{①}$$

직각삼각형 BQC에서 $\angle BCQ = \angle DCP = 45^\circ$ (맞꼭지각)이므로

$$\overline{BC} = \frac{\overline{BQ}}{\sin 45^\circ}$$

$$= 5 \times \frac{2}{\sqrt{2}} = 5\sqrt{2} \text{ (cm)} \quad \text{②}$$

$\angle BCD = 180^\circ - 45^\circ = 135^\circ$ 이고 $\square ABCD$ 는 평행사변형이므로

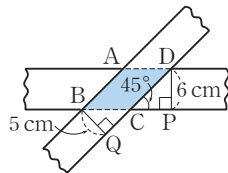
$$\square ABCD = 6\sqrt{2} \times 5\sqrt{2} \times \sin (180^\circ - 135^\circ)$$

$$= 6\sqrt{2} \times 5\sqrt{2} \times \sin 45^\circ$$

$$= 6\sqrt{2} \times 5\sqrt{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$= 30\sqrt{2} \text{ (cm}^2\text{)} \quad \text{③}$$

답 $30\sqrt{2} \text{ cm}^2$



단계	채점 기준	배점
①	$\overline{CD}$ 의 길이 구하기	30 %
②	$\overline{BC}$ 의 길이 구하기	30 %
③	$\square ABCD$ 의 넓이 구하기	40 %

142

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

$$\overline{AH} = \overline{AB} \sin 60^\circ$$

$$= 4 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 2\sqrt{3} \text{ (cm)}$$

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

$$\therefore \overline{CH} = 8 - 2 = 6 \text{ (cm)}$$

따라서 직각삼각형 AHC에서

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

이므로

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

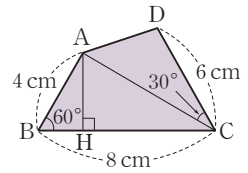
$$= \frac{1}{2} \times 4 \times 8 \times \sin 60^\circ + \frac{1}{2} \times 4\sqrt{3} \times 6 \times \sin 30^\circ$$

$$= \frac{1}{2} \times 4 \times 8 \times \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{1}{2} \times 4\sqrt{3} \times 6 \times \frac{1}{2}$$

$$= 8\sqrt{3} + 6\sqrt{3}$$

$$= 14\sqrt{3} \text{ (cm}^2\text{)}$$

답 $14\sqrt{3} \text{ cm}^2$



143

$$\overline{OA} = \overline{OC} = \frac{1}{2} \overline{AB} = 4 \text{ cm}$$

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

$$\therefore \angle AOC = 180^\circ - 2 \times 30^\circ$$

$$= 120^\circ \quad \text{①}$$

$$(\text{부채꼴 AOC의 넓이}) = \pi \times 4^2 \times \frac{120}{360}$$

$$= \frac{16}{3} \pi \text{ (cm}^2\text{)} \quad \text{②}$$

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

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

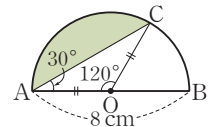
$$= \frac{1}{2} \times 4 \times 4 \times \frac{\sqrt{3}}{2}$$

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

따라서 색칠한 부분의 넓이는

$$\frac{16}{3} \pi - 4\sqrt{3} \text{ (cm}^2\text{)} \quad \text{④}$$

답 $\left(\frac{16}{3} \pi - 4\sqrt{3} \right) \text{ cm}^2$



단계	채점 기준	배점
①	$\angle AOC$ 의 크기 구하기	10 %
②	부채꼴 AOC의 넓이 구하기	40 %
③	$\triangle AOC$ 의 넓이 구하기	40 %
④	색칠한 부분의 넓이 구하기	10 %

II. 원의 성질

1 원과 직선

개념 확인하기

37, 39쪽

144

△OAM과 △OBM에서
 $\angle OMA = \angle OMB = 90^\circ$, $\overline{OA} = \overline{OB}$ (반지름의 길이),
 $\overline{OM}$ 은 공통이므로 $\triangle OAM \equiv \triangle OBM$ (RHS 합동)
 $\therefore \overline{AM} = \overline{BM}$ 답 OB, OM, BM

145

(1) 직각삼각형 OAH에서 $\overline{AH} = \sqrt{6^2 - 3^2} = 3\sqrt{3}$ (cm)
 $\therefore \overline{AB} = 2\overline{AH} = 6\sqrt{3}$ (cm) $\therefore x = 6\sqrt{3}$
 (2) $\overline{BH} = \frac{1}{2} \times 8 = 4$ (cm)이므로 직각삼각형 OBH에서
 $x = \sqrt{5^2 - 4^2} = 3$ 답 (1) $6\sqrt{3}$ (2) 3

146

(1) 원의 중심으로부터 같은 거리에 있는 두 현의 길이는 같으므로
 $x = 6$
 (2) 길이가 같은 두 현은 원의 중심으로부터 같은 거리에 있으므로
 $x = 3$ 답 (1) 6 (2) 3

147

(1) 원의 중심으로부터 같은 거리에 있는 두 현의 길이는 같으므로
 $x = 2 \times 4 = 8$
 (2) $7 \times 2 = 14$ 에서 길이가 같은 두 현은 원의 중심으로부터 같은 거리에 있으므로
 $x = 5$ 답 (1) 8 (2) 5

148

(1) $\overline{AM} = \frac{1}{2} \times 8 = 4$ (cm)이므로 직각삼각형 AMO에서
 $\overline{OM} = \sqrt{5^2 - 4^2} = 3$ (cm)
 $\overline{ON} = \overline{OM}$ 이므로 $x = 3$
 (2) $\overline{CD} = 2 \times 5 = 10$ (cm)이므로
 $\overline{OM} = \overline{ON} = 4$ cm
 $\overline{AM} = \frac{1}{2} \times 10 = 5$ (cm)이므로 직각삼각형 OAM에서
 $x = \sqrt{4^2 + 5^2} = \sqrt{41}$ 답 (1) 3 (2) $\sqrt{41}$

149

(1) $\overline{OM} = \overline{ON}$ 이므로 △ABC는 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 인 이등변삼각형이다.
 $\therefore \angle x = 180^\circ - 2 \times 70^\circ = 40^\circ$
 (2) $\overline{OM} = \overline{ON}$ 이므로 △ABC는 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 인 이등변삼각형이다.
 $\therefore \angle x = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 80^\circ) = 50^\circ$ 답 (1) 40° (2) 50°

150

△PAO와 △PBO에서
 $\angle PAO = \angle PBO = 90^\circ$, $\overline{OA} = \overline{OB}$ (반지름의 길이),
 $\overline{OP}$ 은 공통이므로 $\triangle PAO \equiv \triangle PBO$ (RHS 합동)
 $\therefore \overline{PA} = \overline{PB}$ 답 90° , RHS, PB

151

(1) $\angle PAO = \angle PBO = 90^\circ$ 이므로 □APBO에서
 $90^\circ + \angle x + 90^\circ + 145^\circ = 360^\circ$
 $\therefore \angle x = 35^\circ$
 (2) $\angle PAO = \angle PBO = 90^\circ$ 이므로 □APBO에서
 $90^\circ + 50^\circ + 90^\circ + \angle x = 360^\circ$
 $\therefore \angle x = 130^\circ$ 답 (1) 35° (2) 130°

152

(1) 두 접선의 길이는 같으므로
 $\overline{AP} = \overline{BP} = 12$ cm
 (2) △APO는 직각삼각형이므로
 $\overline{OP} = \sqrt{12^2 + 5^2} = 13$ (cm) 답 (1) 12 cm (2) 13 cm

153

(1) $\overline{BE} = \overline{BD} = 8 - x$
 (2) $\overline{CE} = \overline{CF} = 10 - x$
 (3) $\overline{BC} = \overline{BE} + \overline{CE}$ 이므로
 $12 = (8 - x) + (10 - x)$
 $2x = 6 \therefore x = 3$ 답 (1) $8 - x$ (2) $10 - x$ (3) 3

154

(1) 직각삼각형 ABC에서 $\overline{AB} = \sqrt{6^2 + 8^2} = 10$
 (2) $\overline{CE} = \overline{CF} = r$ 이므로
 $\overline{AD} = \overline{AF} = 8 - r$, $\overline{BD} = \overline{BE} = 6 - r$
 $\overline{AB} = \overline{AD} + \overline{BD}$ 이므로
 $10 = (8 - r) + (6 - r)$
 $2r = 4 \therefore r = 2$ 답 (1) 10 (2) 2

155

- (1) $15 + x = 8 + 20$ 이므로
 $x = 13$
 (2) $5 + 6 = 7 + x$ 이므로
 $x = 4$

답 (1) 13 (2) 4

필수유형 다지기

40~49쪽

156

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$ 를 그으면
 원 O의 반지름의 길이가 5 cm이므로

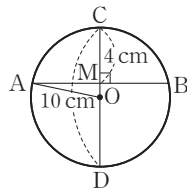
$$\overline{OA} = \overline{OC} = \frac{1}{2} \overline{CD} = 5 \text{ cm}$$

$$\therefore \overline{OM} = 5 - 4 = 1 \text{ (cm)}$$

직각삼각형 AOM에서

$$\overline{AM} = \sqrt{5^2 - 1^2} = 2\sqrt{6} \text{ (cm)}$$

$$\therefore \overline{AB} = 2\overline{AM} = 4\sqrt{6} \text{ cm}$$



답 ⑤

157

$$\overline{BH} = \frac{1}{2} \overline{AB} = 4 \text{ cm이므로}$$

직각삼각형 OBH에서

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

답 $2\sqrt{5} \text{ cm}$

158

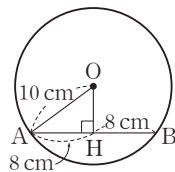
구하는 거리는 오른쪽 그림에서 $\overline{OH}$ 의 길이와 같다.

$$\overline{AH} = \overline{BH} = \frac{1}{2} \overline{AB} = 8 \text{ cm이므로}$$

직각삼각형 OAH에서

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

따라서 원의 중심에서 현까지의 거리는 6 cm이다.



답 ②

159

$$\overline{OM} = \frac{1}{2} \overline{OC} = 4 \text{ cm이므로}$$

직각삼각형 OMB에서

$$\overline{BM} = \sqrt{8^2 - 4^2} = 4\sqrt{3} \text{ (cm)}$$

$$\therefore \overline{AB} = 2\overline{BM} = 8\sqrt{3} \text{ (cm)}$$

답 ④

160

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

$$\overline{OC} = \frac{1}{2} \overline{AB} = 5 \text{ cm}$$

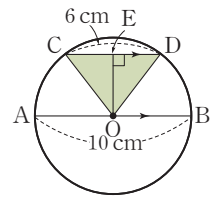
$$\overline{CE} = \frac{1}{2} \overline{CD} = 3 \text{ cm}$$

이므로 직각삼각형 COE에서

$$\overline{OE} = \sqrt{5^2 - 3^2} = 4 \text{ (cm)} \quad \text{①}$$

$$\therefore \triangle COD = \frac{1}{2} \times 6 \times 4 = 12 \text{ (cm}^2\text{)} \quad \text{②}$$

답 12 cm^2



단계	채점 기준	배점
①	$\overline{OE}$ 의 길이 구하기	70 %
②	$\triangle COD$ 의 넓이 구하기	30 %

161

$$\overline{BM} = \frac{1}{2} \overline{AB} = 6\sqrt{3} \text{ cm}, \angle BOM = 180^\circ - 120^\circ = 60^\circ$$

이므로 직각삼각형 OMB에서

$$\overline{OB} = \frac{\overline{BM}}{\sin 60^\circ} = 6\sqrt{3} \times \frac{2}{\sqrt{3}} = 12 \text{ (cm)}$$

따라서 원 O의 둘레의 길이는

$$2\pi \times 12 = 24\pi \text{ (cm)}$$

답 ③

162

오른쪽 그림과 같이 원의 중심을 O, 원의 반지름의 길이를 $r \text{ cm}$ 라고 하면

$$\overline{OM} = \overline{OC} - \overline{CM} = r - 4 \text{ (cm)}$$

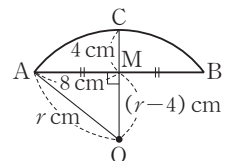
이므로 직각삼각형 AOM에서

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

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

따라서 원의 반지름의 길이는 10 cm이다.

답 ②



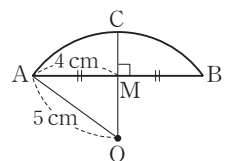
163

오른쪽 그림과 같이 원의 중심을 O라고 하면 직각삼각형 AOM에서

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

$$\therefore \overline{CM} = 5 - 3 = 2 \text{ (cm)}$$

답 2 cm

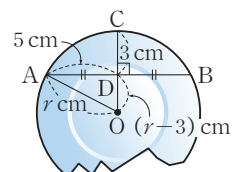


164

오른쪽 그림과 같이 원의 중심을 O, 원의 반지름의 길이를 $r \text{ cm}$ 라고 하면

$$\overline{OD} = \overline{OC} - \overline{CD} = r - 3 \text{ (cm)}$$

이므로 직각삼각형 AOD에서



$$r^2 = (r-3)^2 + 5^2$$

$$6r = 34 \quad \therefore r = \frac{17}{3}$$

따라서 원래 접시의 넓이는

$$\pi \times \left(\frac{17}{3}\right)^2 = \frac{289}{9} \pi \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\text{답 } \frac{289}{9} \pi \text{ cm}^2$$

단계	채점 기준	배점
①	원래 접시의 반지름의 길이 구하기	60 %
②	원래 접시의 넓이 구하기	40 %

165

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

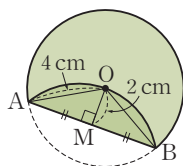
$\overline{OA} = 4 \text{ cm}$ 이므로

$$\overline{OM} = \frac{1}{2} \overline{OA} = 2 \text{ cm}$$

따라서 직각삼각형 OAM에서

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

$$\therefore \overline{AB} = 2\overline{AM} = 4\sqrt{3} \text{ (cm)}$$



답 ④

166

오른쪽 그림과 같이 접한 현을 $\overline{AB}$, 원의 중심 O에서 $\overline{AB}$ 에 내린 수선의 발을 M이라고 하면

$$\overline{BM} = \frac{1}{2} \overline{AB} = 3 \text{ cm}$$

원 O의 반지름의 길이를 $r \text{ cm}$ 라고 하면

$$\overline{OM} = \frac{1}{2} \overline{OB} = \frac{r}{2} \text{ cm}$$

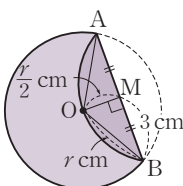
이므로 직각삼각형 OBM에서

$$r^2 = \left(\frac{r}{2}\right)^2 + 3^2$$

$$\frac{3}{4}r^2 = 9, r^2 = 12$$

$$\therefore r = 2\sqrt{3} \text{ (}\because r > 0\text{)}$$

따라서 원의 반지름의 길이는 $2\sqrt{3} \text{ cm}$ 이다.



답 $2\sqrt{3} \text{ cm}$

167

$\overline{OA} = 12 \text{ cm}$ 이므로

$$\overline{OM} = \frac{1}{2} \overline{OA} = 6 \text{ cm}$$

직각삼각형 OAM에서

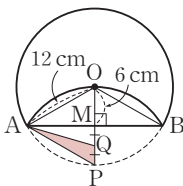
$$\overline{AM} = \sqrt{12^2 - 6^2} = 6\sqrt{3} \text{ (cm)}$$

$$\overline{PQ} = \overline{MQ} = \frac{1}{2} \overline{OM} = 3 \text{ cm}$$

이므로

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

답 $9\sqrt{3} \text{ cm}^2$



단계	채점 기준	배점
①	$\overline{AM}$ 의 길이 구하기	40 %
②	$\overline{PQ}$ 의 길이 구하기	20 %
③	$\triangle APQ$ 의 넓이 구하기	40 %

168

$\overline{OM} = \overline{ON}$ 이므로

$$\overline{CD} = \overline{AB} = 6 \text{ cm}$$

$$\therefore \overline{CN} = \frac{1}{2} \overline{CD} = 3 \text{ cm}$$

따라서 직각삼각형 OCN에서

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

답 ④

169

$\overline{AM} = \overline{BM} = 7 \text{ cm}$ 이므로

직각삼각형 OAM에서

$$\overline{OM} = \sqrt{8^2 - 7^2} = \sqrt{15} \text{ (cm)}$$

$$\overline{AB} = 2\overline{BM} = 14 \text{ cm이므로}$$

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

$$\therefore \overline{ON} = \overline{OM} = \sqrt{15} \text{ cm}$$

답 $\sqrt{15} \text{ cm}$

170

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

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

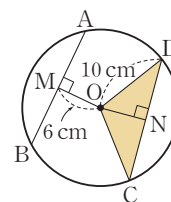
직각삼각형 OND에서

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

$$\overline{CD} = 2\overline{DN} = 16 \text{ cm}$$

$$\therefore \triangle OCD = \frac{1}{2} \times 16 \times 6 = 48 \text{ (cm}^2\text{)}$$

답 48 cm^2



단계	채점 기준	배점
①	$\overline{ON}$ 의 길이 구하기	30 %
②	$\overline{CD}$ 의 길이 구하기	40 %
③	$\triangle OCD$ 의 넓이 구하기	30 %

171

$\overline{OM} = \overline{ON}$ 이므로

$$\overline{AB} = \overline{AC}$$

즉, $\triangle ABC$ 는 이등변삼각형이므로

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

답 ⑤

172

□AMON에서

$$\angle MAN = 360^\circ - (90^\circ + 100^\circ + 90^\circ) = 80^\circ$$

$\overline{OM} = \overline{ON}$ 이므로

$$\overline{AB} = \overline{AC}$$

즉, △ABC는 이등변삼각형이므로

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

답 50°

173

$\overline{OD} = \overline{OE} = \overline{OF}$ 이므로

$$\overline{AB} = \overline{BC} = \overline{CA}$$

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

이때 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AO}$ 를 그으면

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

$$\overline{AD} = \frac{1}{2} \overline{AB} = 4\sqrt{3} \text{ cm}$$

직각삼각형 ADO에서

$$\overline{AO} = \frac{\overline{AD}}{\cos 30^\circ} = 4\sqrt{3} \times \frac{2}{\sqrt{3}} = 8 \text{ (cm)}$$

따라서 원 O의 넓이는

$$\pi \times 8^2 = 64\pi \text{ (cm}^2\text{)}$$

답 64π cm²

단계	채점 기준	배점
①	∠DAO의 크기 구하기	40 %
②	원 O의 반지름의 길이 구하기	40 %
③	원 O의 넓이 구하기	20 %

174

$\angle OTP = 90^\circ$ 이고 $\overline{OT} = 6 \text{ cm}$ 이므로 직각삼각형 OPT에서

$$\overline{PT} = \sqrt{8^2 - 6^2} = 2\sqrt{7} \text{ (cm)}$$

$$\therefore \triangle OPT = \frac{1}{2} \times 2\sqrt{7} \times 6 = 6\sqrt{7} \text{ (cm}^2\text{)}$$

답 ③

175

$\angle OTP = 90^\circ$ 이고 $\overline{PQ} = \overline{OQ} = 3 \text{ cm}$ 이므로

직각삼각형 OTP에서

$$\overline{PT} = \sqrt{6^2 - 3^2} = 3\sqrt{3} \text{ (cm)}$$

답 ⑤

176

$\angle OTP = 90^\circ$ 이므로 원 O의 반지름의 길이

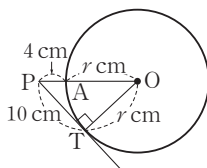
를 $r \text{ cm}$ 라고 하면

$$\overline{PO} = (4 + r) \text{ cm}$$

직각삼각형 OPT에서

$$(r + 4)^2 = r^2 + 10^2$$

$$8r = 84 \quad \therefore r = \frac{21}{2}$$



따라서 원 O의 둘레의 길이는

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

답 21π cm

단계	채점 기준	배점
①	식 세우기	50 %
②	원 O의 반지름의 길이 구하기	30 %
③	원 O의 둘레의 길이 구하기	20 %

177

오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에서 $\overline{AB}$ 에

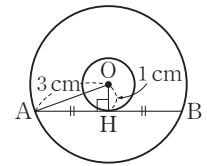
내린 수선의 발을 H라고 하면 직각삼각형

OAH에서

$$\overline{AH} = \sqrt{3^2 - 1^2} = 2\sqrt{2} \text{ (cm)}$$

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

답 ③



178

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$ 를 그으면

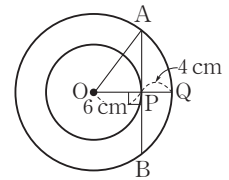
$\overline{OP} \perp \overline{AB}$ 이고 $\overline{OA} = 6 + 4 = 10 \text{ (cm)}$

이므로 직각삼각형 AOP에서

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

$$\therefore \overline{AB} = 2\overline{AP} = 16 \text{ cm}$$

답 16 cm



179

오른쪽 그림과 같이 큰 원의 반지름의 길이를

$r \text{ cm}$, 작은 원의 반지름의 길이를 $r' \text{ cm}$, 원의

중심 O에서 $\overline{AB}$ 에 내린 수선의 발을 H라고 하

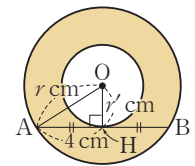
면 직각삼각형 OAH에서

$$r^2 = r'^2 + 4^2 \quad \therefore r^2 - r'^2 = 16$$

색칠한 부분의 넓이는 큰 원의 넓이에서 작은 원의 넓이를 뺀 것과 같으므로 색칠한 부분의 넓이는

$$\pi r^2 - \pi r'^2 = \pi(r^2 - r'^2) = 16\pi \text{ (cm}^2\text{)}$$

답 ④



180

$\angle PAC = 90^\circ$ 이므로

$$\angle PAB = 90^\circ - 25^\circ = 65^\circ$$

$\overline{PA} = \overline{PB}$ 에서 △APB는 이등변삼각형이므로

$$\angle APB = 180^\circ - 2 \times 65^\circ = 50^\circ$$

답 50°

181

$\overline{PA} = \overline{PB}$ 에서 △PAB는 이등변삼각형이므로

$$\angle PBA = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 48^\circ) = 66^\circ$$

$\angle OBP = 90^\circ$ 이므로

$$\angle OBA = 90^\circ - 66^\circ = 24^\circ$$

답 24°

182

원 O에서 $\overline{PA} = \overline{PB}$ 이고 원 O'에서 $\overline{PB} = \overline{PC}$ 이므로 $\overline{PA} = \overline{PC}$

즉, $4x - 7 = x + 50$ 이므로

$$3x = 12 \quad \therefore x = 4$$

$$\therefore \overline{PA} = \overline{PB} = \overline{PC} = 9 \text{ cm}$$

답 9 cm

183

① $\square APBO$ 에서 $\angle OAP = \angle OBP = 90^\circ$ 이므로

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

$$\textcircled{2} \angle APO = \frac{1}{2} \angle APB = 30^\circ$$

③ 직각삼각형 APO에서

$$\overline{PO} = \frac{\overline{OA}}{\sin 30^\circ} = 8 \times 2 = 16 \text{ (cm)}$$

④ 직각삼각형 APO에서

$$\overline{PA} = \frac{\overline{OA}}{\tan 30^\circ} = 8 \times \sqrt{3} = 8\sqrt{3} \text{ (cm)}$$

⑤ $\angle APB = 60^\circ$ 이고 $\overline{PA} = \overline{PB}$ 이므로 $\triangle APB$ 는 정삼각형이다.

$$\therefore \overline{AB} = \overline{PA} = 8\sqrt{3} \text{ cm}$$

따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

답 ⑤

184

$$\angle OBP = 90^\circ, \angle BOP = \frac{1}{2} \angle AOB = 45^\circ \text{이므로}$$

직각삼각형 OBP에서

$$\overline{PO} = \frac{\overline{PB}}{\sin 45^\circ} = 6 \times \frac{2}{\sqrt{2}} = 6\sqrt{2} \text{ (cm)}$$

답 $6\sqrt{2}$ cm

185

$\angle APB = 60^\circ$ 이고 $\overline{PA} = \overline{PB}$ 이므로 $\triangle APB$ 는 정삼각형이다.

따라서 $\overline{AB} = \overline{PA} = 12 \text{ cm}$ 이므로 $x = 12$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{PO}$ 를 그으면

$$\angle OAP = 90^\circ, \angle APO = \frac{1}{2} \angle APB = 30^\circ$$

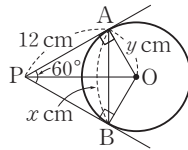
이므로 직각삼각형 APO에서

$$\overline{OA} = \overline{PA} \tan 30^\circ = 12 \times \frac{\sqrt{3}}{3} = 4\sqrt{3}$$

$$\text{이므로 } y = 4\sqrt{3}$$

$$\therefore xy = 12 \times 4\sqrt{3} = 48\sqrt{3}$$

답 $48\sqrt{3}$



186

$$\angle APO = \angle BPO = 45^\circ \text{이므로}$$

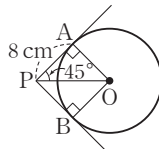
$$\angle APB = 90^\circ$$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{AO}, \overline{BO}$ 를 그으면

$\square APBO$ 는 한 변의 길이가 8 cm인 정사각형이므로

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

답 $8\sqrt{2}$ cm



187

오른쪽 그림과 같이 $\overline{PO}$ 를 그으면

$$\angle APO = \frac{1}{2} \times 120^\circ = 60^\circ \text{이므로}$$

직각삼각형 APO에서

$$\overline{OA} = \overline{AP} \tan 60^\circ = 6 \times \sqrt{3} = 6\sqrt{3} \text{ (cm)}$$

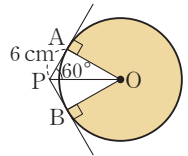
$$\text{또 } \angle AOP = 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ \text{이므로}$$

$$\angle AOB = 2 \times 30^\circ = 60^\circ$$

따라서 색칠한 부분의 넓이는

$$\pi \times (6\sqrt{3})^2 \times \frac{300}{360} = 90\pi \text{ (cm}^2\text{)}$$

답 $90\pi \text{ cm}^2$



188

(1) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OP}$ 를 그으면

$$\angle OAP = 90^\circ,$$

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

이므로 직각삼각형 AOP에서

$$\overline{OA} = \overline{AP} \tan 30^\circ$$

$$= 18 \times \frac{\sqrt{3}}{3} = 6\sqrt{3} \text{ (cm)}$$

$$\therefore \square AOBP = 2 \triangle AOP$$

$$= 2 \times \left(\frac{1}{2} \times 18 \times 6\sqrt{3} \right)$$

$$= 108\sqrt{3} \text{ (cm}^2\text{)} \quad \text{①}$$

(2) $\overline{OB} = \overline{OA} = 6\sqrt{3} \text{ cm}$ 이고

$$\angle AOB = 360^\circ - (90^\circ + 60^\circ + 90^\circ) = 120^\circ \text{이므로}$$

$$\triangle AOB = \frac{1}{2} \times 6\sqrt{3} \times 6\sqrt{3} \times \sin (180^\circ - 120^\circ)$$

$$= \frac{1}{2} \times 6\sqrt{3} \times 6\sqrt{3} \times \sin 60^\circ$$

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

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

$$\text{답 (1) } 108\sqrt{3} \text{ cm}^2 \quad \text{(2) } 27\sqrt{3} \text{ cm}^2$$

단계	채점 기준	배점
①	$\square AOBP$ 의 넓이 구하기	50 %
②	$\triangle AOB$ 의 넓이 구하기	50 %

▶ 다른 풀이 (2) $\angle APB = 60^\circ$ 이고 $\overline{PA} = \overline{PB}$ 이므로 $\triangle ABP$ 는 정삼각형이다.

$$\therefore \triangle ABP = \frac{1}{2} \times 18 \times 18 \times \sin 60^\circ$$

$$= \frac{1}{2} \times 18 \times 18 \times \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$= 81\sqrt{3} \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\triangle AOB = \square AOBP - \triangle ABP$$

$$= 108\sqrt{3} - 81\sqrt{3}$$

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

189

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

$$\overline{AD} + \overline{AE} = \overline{AB} + \overline{BC} + \overline{CA}$$

$$= 5 + 6 + 7 = 18 \text{ (cm)}$$

$$\overline{AD} = \overline{AE} \text{이므로 } \overline{AD} = 9 \text{ cm}$$

$$\therefore \overline{BD} = \overline{AD} - \overline{AB} = 9 - 5 = 4 \text{ (cm)}$$

답 4 cm

190

$$\overline{CE} = \overline{CA}, \overline{DB} = \overline{DE}, \overline{PA} = \overline{PB}$$

따라서 $\triangle PDC$ 의 둘레의 길이는

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

$$= 2 \times (6 + 3) = 18 \text{ (cm)}$$

답 18 cm

191

$\angle OPA = 90^\circ$ 이므로 직각삼각형 AOP에서

$$\overline{AP} = \sqrt{15^2 - 9^2} = 12 \text{ (cm)} \quad \text{①}$$

$$\overline{BP} = \overline{BR}, \overline{CQ} = \overline{CR}, \overline{AP} = \overline{AQ}$$

따라서 $\triangle ACB$ 의 둘레의 길이는

$$\overline{AB} + \overline{BC} + \overline{CA} = \overline{AP} + \overline{AQ} = 2\overline{AP}$$

$$= 2 \times 12 = 24 \text{ (cm)} \quad \text{②}$$

답 24 cm

192

$\triangle ABC$ 의 둘레의 길이가 24 cm이므로

$$\overline{AE} = \overline{AF} = \frac{1}{2} \times 24 = 12 \text{ (cm)}$$

$$\therefore \overline{BE} = 12 - 10 = 2 \text{ (cm)}$$

답 2 cm

193

$$\overline{BC} = \overline{BY} = 6 \text{ cm이므로 } \overline{PY} = 8 + 6 = 14 \text{ (cm)}$$

$$\overline{PX} = \overline{PY} = 14 \text{ cm이므로}$$

$$\overline{AC} = \overline{AX} = 14 - 9 = 5 \text{ (cm)}$$

답 5 cm

194

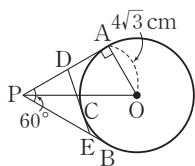
오른쪽 그림과 같이 $\overline{OP}$ 를 그으면

$$\angle OAP = 90^\circ,$$

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

이므로 직각삼각형 APO에서

$$\overline{PA} = \frac{\overline{OA}}{\tan 30^\circ} = 4\sqrt{3} \times \sqrt{3} = 12 \text{ (cm)}$$



$\overline{PA} = \overline{PB} = 12 \text{ cm}$ 이므로 $\triangle PDE$ 의 둘레의 길이는

$$\overline{PE} + \overline{DE} + \overline{PD} = \overline{PA} + \overline{PB} = 24 \text{ (cm)}$$

답 24 cm

195

$$\overline{CT} = \overline{CA} = 13 \text{ cm}, \overline{DT} = \overline{DB} = 5 \text{ cm이므로}$$

$$\overline{CD} = 13 + 5 = 18 \text{ (cm)}$$

오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 D에서 $\overline{AC}$

에 내린 수선의 발을 H라고 하면 직각

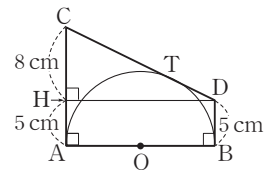
삼각형 CHD에서

$$\overline{AB} = \overline{HD} = \sqrt{18^2 - 8^2} = 2\sqrt{65} \text{ (cm)}$$

따라서 반원 O의 반지름의 길이는

$$\frac{1}{2} \times 2\sqrt{65} = \sqrt{65} \text{ (cm)}$$

답 $\sqrt{65}$ cm



196

반원 O와 $\overline{CD}$ 의 접점을 E라고 하면

$$\overline{AD} = \overline{DE}, \overline{BC} = \overline{CE}$$

$$\therefore \overline{AD} + \overline{BC} = \overline{CD} = 9 \text{ cm}$$

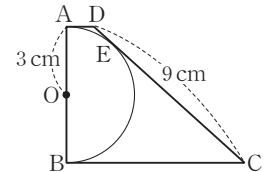
따라서 $\square ABCD$ 의 둘레의 길이는

$$\overline{AB} + \overline{BC} + \overline{CD} + \overline{DA}$$

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

$$= 6 + 9 + 9 = 24 \text{ (cm)}$$

답 ①



197

$$\overline{PC} = \overline{PA} = 3 \text{ cm}$$

$$\overline{QB} = x \text{ cm라고 하면 } \overline{QC} = \overline{QB} = x \text{ cm}$$

$$\therefore \overline{PQ} = (x + 3) \text{ cm}$$

오른쪽 그림과 같이 점 P에서 $\overline{QB}$ 에 내린 수선

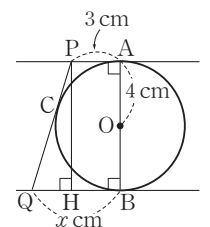
의 발을 H라고 하면 직각삼각형 PQH에서

$$(x + 3)^2 = (x - 3)^2 + 8^2$$

$$12x = 64 \quad \therefore x = \frac{16}{3}$$

$$\therefore \overline{QB} = \frac{16}{3} \text{ cm}$$

답 $\frac{16}{3}$ cm



198

$$\overline{BP} = \overline{BQ} = x \text{ cm라고 하면}$$

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

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

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

$$8 = (10 - x) + (12 - x)$$

$$2x = 14 \quad \therefore x = 7$$

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

답 ③

199

$\overline{AD} = \overline{AF} = 4 \text{ cm}$, $\overline{BE} = \overline{BD} = 6 \text{ cm}$
 $\overline{CE} = \overline{CF} = x \text{ cm}$ 라고 하면 $\triangle ABC$ 의 둘레의 길이가 36 cm 이므로
 $2 \times (4 + 6 + x) = 36 \quad \therefore x = 8$
 $\therefore \overline{CE} = 8 \text{ cm}$ 답 8 cm

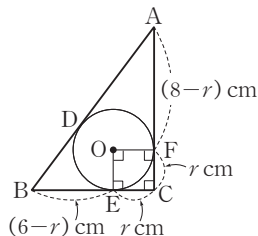
200

(1) $\overline{BD} = \overline{BE} = x \text{ cm}$ 라고 하면
 $\overline{AF} = \overline{AD} = (8 - x) \text{ cm}$
 $\overline{CF} = \overline{CE} = (9 - x) \text{ cm}$
 $\overline{AC} = \overline{AF} + \overline{CF}$ 이므로
 $7 = (8 - x) + (9 - x)$
 $2x = 10 \quad \therefore x = 5$
 $\therefore \overline{BD} = 5 \text{ cm}$ ①
 (2) $\overline{PR} = \overline{PD}$, $\overline{QR} = \overline{QE}$, $\overline{BD} = \overline{BE}$
 따라서 $\triangle PBQ$ 의 둘레의 길이는
 $\overline{BP} + \overline{PQ} + \overline{BQ} = \overline{BD} + \overline{BE} = 2\overline{BD}$
 $= 2 \times 5 = 10 \text{ (cm)}$ ②
답 (1) 5 cm (2) 10 cm

단계	채점 기준	배점
①	$\overline{BD}$ 의 길이 구하기	50 %
②	$\triangle PBQ$ 의 둘레의 길이 구하기	50 %

201

직각삼각형 ABC 에서
 $\overline{AB} = \sqrt{6^2 + 8^2} = 10 \text{ (cm)}$
 원 O 의 반지름의 길이를 $r \text{ cm}$ 라고 하면
 $\overline{CE} = \overline{CF} = r \text{ cm}$
 $\overline{AD} = \overline{AF} = (8 - r) \text{ cm}$
 $\overline{BD} = \overline{BE} = (6 - r) \text{ cm}$
 $\overline{AB} = \overline{AD} + \overline{BD}$ 이므로
 $10 = (8 - r) + (6 - r)$
 $2r = 4 \quad \therefore r = 2$
 따라서 원 O 의 반지름의 길이는 2 cm 이다. 답 2 cm
 ▶ 다른 풀이 직각삼각형 ABC 에서
 $\overline{AB} = \sqrt{6^2 + 8^2} = 10 \text{ (cm)}$
 $\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 6 \times 8 = 24 \text{ (cm}^2\text{)}$
 원 O 의 반지름의 길이를 $r \text{ cm}$ 라고 하면
 $\frac{1}{2} \times r \times (6 + 8 + 10) = 24$
 $12r = 24 \quad \therefore r = 2$
 따라서 원 O 의 반지름의 길이는 2 cm 이다.



202

$\overline{AF} = \overline{AD} = 3 \text{ cm}$, $\overline{BE} = \overline{BD} = 5 \text{ cm}$
 $\overline{CE} = \overline{CF} = x \text{ cm}$ 라고 하면
 $\overline{AC} = (x + 3) \text{ cm}$
 $\overline{BC} = (x + 5) \text{ cm}$
 직각삼각형 ABC 에서
 $(x + 5)^2 = (x + 3)^2 + 8^2$
 $4x = 48 \quad \therefore x = 12$
 따라서 $\triangle ABC$ 의 둘레의 길이는
 $\overline{AB} + \overline{BC} + \overline{CA} = 8 + 17 + 15 = 40 \text{ (cm)}$ 답 ③

203

$\overline{AD} = \overline{AF} = 2 \text{ cm}$, $\overline{CE} = \overline{CF} = 3 \text{ cm}$
 원 O 의 반지름의 길이를 $r \text{ cm}$ 라고 하면
 $\overline{BD} = \overline{BE} = r \text{ cm}$
 $\overline{AB} = (r + 2) \text{ cm}$
 $\overline{BC} = (r + 3) \text{ cm}$
 직각삼각형 ABC 에서
 $(r + 2)^2 + (r + 3)^2 = 5^2$ ①
 $r^2 + 5r - 6 = 0$
 $(r + 6)(r - 1) = 0$
 $\therefore r = 1 \text{ (} \because r > 0 \text{)}$ ②
 따라서 원 O 의 둘레의 길이는
 $2\pi \times 1 = 2\pi \text{ (cm)}$ ③
답 $2\pi \text{ cm}$

단계	채점 기준	배점
①	원 O 의 반지름의 길이에 대한 식 세우기	50 %
②	원 O 의 반지름의 길이 구하기	30 %
③	원 O 의 둘레의 길이 구하기	20 %

204

$\overline{AB} + \overline{CD} = \overline{AD} + \overline{BC}$ 이므로
 $8 + \left(\frac{3}{2} + \overline{CR}\right) = 6 + 7$
 $\therefore \overline{CR} = \frac{7}{2} \text{ cm}$ 답 ③

205

$\overline{DR} = \overline{DS} = 4 \text{ cm}$ 이므로 $\overline{CD} = 9 \text{ cm}$
 $\overline{AB} + \overline{CD} = \overline{AD} + \overline{BC}$ 이므로 $\square ABCD$ 의 둘레의 길이는
 $\overline{AB} + \overline{BC} + \overline{CD} + \overline{DA} = 2(\overline{AB} + \overline{CD})$
 $= 2 \times (11 + 9)$
 $= 40 \text{ (cm)}$ 답 ③

206

$$\begin{aligned}\overline{AB} + \overline{CD} &= \overline{AD} + \overline{BC} \text{이므로} \\ a^2 + (4a-5) &= (2a-1) + (3a+2) \\ a^2 - a - 6 &= 0, (a+2)(a-3) = 0 \\ \therefore a &= 3 \left(\because a > \frac{5}{4} \right) \\ \therefore \overline{AB} + \overline{BC} &= a^2 + (3a+2) \\ &= 3^2 + 3 \times 3 + 2 \\ &= 20\end{aligned}$$

답 20

207

$$\begin{aligned}\overline{AB} + \overline{CD} &= \overline{AD} + \overline{BC} \text{이므로} \\ \overline{AD} + \overline{BC} &= 13 + 12 = 25 \text{ (cm)} \\ \therefore \overline{BC} &= 25 \times \frac{3}{5} = 15 \text{ (cm)}\end{aligned}$$

답 ①

208

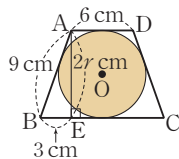
$$\begin{aligned}\text{직각삼각형 ABC에서} \\ \overline{BC} &= \sqrt{15^2 - 9^2} = 12 \text{ (cm)} \quad \text{①} \\ \overline{AB} + \overline{CD} &= \overline{AD} + \overline{BC} \text{이므로} \\ 9 + \overline{CD} &= 7 + 12 \\ \therefore \overline{CD} &= 10 \text{ cm} \quad \text{②}\end{aligned}$$

답 10 cm

단계	채점 기준	배점
①	$\overline{BC}$ 의 길이 구하기	40 %
②	$\overline{CD}$ 의 길이 구하기	60 %

209

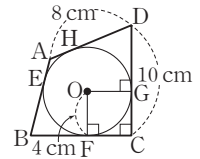
$$\begin{aligned}\overline{AB} + \overline{CD} &= \overline{AD} + \overline{BC} \text{이므로} \\ 6 + 12 &= \overline{AB} + \overline{CD} \\ \therefore \overline{AB} + \overline{CD} &= 18 \text{ cm} \\ \text{이때 } \square ABCD &\text{가 등변사다리꼴이므로} \\ \overline{AB} = \overline{CD} &= \frac{1}{2} \times 18 = 9 \text{ (cm)} \\ \text{오른쪽 그림과 같이 점 A에서 } \overline{BC} &\text{에 내린 수선} \\ \text{의 발을 E라 하고 원 O의 반지름의 길이를} \\ r \text{ cm라고 하면} \\ \overline{AE} &= 2r \text{ cm} \\ \text{직각삼각형 ABE에서} \\ 3^2 + (2r)^2 &= 9^2 \\ 4r^2 &= 72 \quad \therefore r^2 = 18 \\ \text{따라서 원 O의 넓이는} \\ \pi r^2 &= 18\pi \text{ (cm}^2\text{)}\end{aligned}$$



답 $18\pi \text{ cm}^2$

210

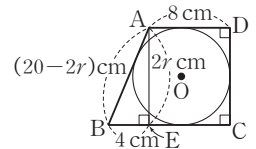
$$\begin{aligned}\text{오른쪽 그림과 같이 } \overline{OG}, \overline{OF} &\text{를 그으면} \\ \square OFCG &\text{는 한 변의 길이가 4 cm인 정사각형} \\ \text{이므로} \\ \overline{CG} = \overline{OF} &= 4 \text{ cm} \\ \therefore \overline{DG} &= 10 - 4 = 6 \text{ (cm)} \\ \text{이때 } \overline{DG} = \overline{DH} &= 6 \text{ cm이므로} \\ \overline{AE} = \overline{AH} &= 8 - 6 = 2 \text{ (cm)}\end{aligned}$$



답 2 cm

211

$$\begin{aligned}\text{원 O의 반지름의 길이를 } r \text{ cm라고 하면} \\ \overline{AB} + \overline{CD} &= \overline{AD} + \overline{BC} \text{이므로} \\ \overline{AB} + 2r &= 8 + 12 \quad \therefore \overline{AB} = (20 - 2r) \text{ cm} \\ \text{오른쪽 그림과 같이 점 A에서 } \overline{BC} &\text{에 내린 수선의 발을 E라고 하면 직각삼각형} \\ \text{ABE에서} \\ (20 - 2r)^2 &= 4^2 + (2r)^2 \\ 80r &= 384 \quad \therefore r = \frac{24}{5}\end{aligned}$$



따라서 원 O의 반지름의 길이는 $\frac{24}{5}$ cm이다.

답 $\frac{24}{5}$ cm

212

$$\begin{aligned}\text{원의 지름의 길이가 6 cm이므로} \\ \overline{CD} &= 6 \text{ cm} \\ \overline{AB} + \overline{CD} &= \overline{AD} + \overline{BC} \text{이므로} \\ \overline{AD} + \overline{BC} &= 8 + 6 = 14 \text{ (cm)} \\ \therefore \square ABCD &= \frac{1}{2} \times 14 \times 6 = 42 \text{ (cm}^2\text{)}\end{aligned}$$

답 ⑤

213

$$\begin{aligned}\text{직각삼각형 DEC에서} \\ \overline{CE} &= \sqrt{13^2 - 12^2} = 5 \text{ (cm)} \\ \overline{BE} &= x \text{ cm라고 하면} \\ \overline{AD} = \overline{BC} &= (x + 5) \text{ cm} \\ \square ABED &\text{가 원 O에 외접하므로} \\ \overline{AB} + \overline{DE} &= \overline{AD} + \overline{BE} \\ 12 + 13 &= (x + 5) + x \\ 2x &= 20 \quad \therefore x = 10 \\ \therefore \overline{BE} &= 10 \text{ cm}\end{aligned}$$

답 ③

214

$$\begin{aligned}\overline{AH} = \overline{AE} = \overline{BE} &= \frac{1}{2} \overline{AB} = 4 \text{ cm} \\ \therefore \overline{DG} = \overline{DH} &= 10 - 4 = 6 \text{ (cm)}\end{aligned}$$

답 6 cm

215

$\overline{AE} = x$ cm라고 하면 $\square AECD$ 가 원 O에 외접하므로

$$\overline{AE} + \overline{CD} = \overline{AD} + \overline{CE}$$

$$x + 4 = 6 + \overline{CE}$$

$$\therefore \overline{CE} = (x - 2) \text{ cm} \quad \text{①}$$

$$\therefore \overline{BE} = 6 - (x - 2) = 8 - x \text{ (cm)} \quad \text{②}$$

직각삼각형 ABE에서

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

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

$$\therefore \overline{AE} = 5 \text{ cm} \quad \text{③}$$

답 5 cm

단계	채점 기준	배점
①	CE의 길이를 식으로 나타내기	40 %
②	BE의 길이를 식으로 나타내기	20 %
③	AE의 길이 구하기	40 %

만점에 도전하기

50~51쪽

216

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OD}$, $\overline{OB}$ 를 그으

면 $\overline{OB} = \overline{OA} = 6$ cm이므로 직각삼각형 OMB에서

$$\overline{BM} = \sqrt{6^2 - 2^2} = 4\sqrt{2} \text{ (cm)}$$

$$\therefore \overline{DM} = 4\sqrt{2} - \sqrt{2} = 3\sqrt{2} \text{ (cm)}$$

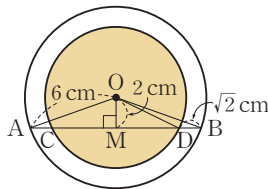
직각삼각형 OMD에서

$$\overline{OD} = \sqrt{2^2 + (3\sqrt{2})^2} = \sqrt{22} \text{ (cm)}$$

따라서 작은 원의 넓이는

$$\pi \times (\sqrt{22})^2 = 22\pi \text{ (cm}^2\text{)}$$

답 ②



217

오른쪽 그림과 같이 공의 중심을 O, 공의 반지름의 길이를 r cm라고 하면

$$\overline{OH} = (r - 4) \text{ cm}$$

직각삼각형 OAH에서

$$r^2 = (r - 4)^2 + 6^2$$

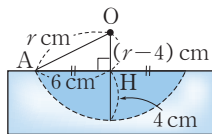
$$8r = 52$$

$$\therefore r = \frac{13}{2} \quad \text{①}$$

따라서 공의 겉넓이는

$$4\pi \times \left(\frac{13}{2}\right)^2 = 169\pi \text{ (cm}^2\text{)} \quad \text{②}$$

답 169π cm²



단계	채점 기준	배점
①	공의 반지름의 길이 구하기	70 %
②	공의 겉넓이 구하기	30 %

218

원 O의 반지름의 길이를 r cm라고 하면

$$\overline{CD} = \overline{AB} = 6 \text{ cm이므로}$$

$$\overline{CM} = \frac{1}{2} \overline{CD} = 3 \text{ cm}$$

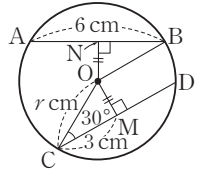
직각삼각형 OCM에서

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

따라서 원 O의 둘레의 길이는

$$2\pi \times 2\sqrt{3} = 4\sqrt{3}\pi \text{ (cm)}$$

답 ②



219

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OB}$ 를 그으면

$$\overline{BH} = \frac{1}{2} \overline{BC} = 8 \text{ cm이므로}$$

직각삼각형 OBH에서

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

$$\overline{AO} = \overline{BO} = 10 \text{ cm이므로}$$

$$\overline{AH} = 10 + 6 = 16$$

직각삼각형 ABH에서

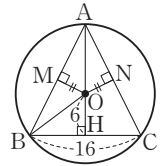
$$\overline{AB} = \sqrt{16^2 + 8^2} = 8\sqrt{5}$$

$$\overline{AM} = \frac{1}{2} \overline{AB} = 4\sqrt{5} \text{ cm이므로}$$

직각삼각형 OAM에서

$$\overline{OM} = \sqrt{10^2 - (4\sqrt{5})^2} = 2\sqrt{5}$$

답 2√5



220

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OC}$ 를 그으면

$\overline{OA} = \overline{OC}$ 이므로 $\triangle OCA$ 는 이등변삼각형이다.

즉, $\angle OCA = \angle OAC = 30^\circ$ 이므로

$$\angle COD = 2 \times 30^\circ = 60^\circ$$

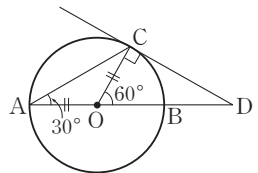
$$\overline{OC} = \overline{OB} = \frac{1}{2} \overline{AB} = 6 \text{ cm}$$

$\angle OCD = 90^\circ$ 이므로 직각삼각형 ODC에서

$$\overline{OD} = \frac{\overline{OC}}{\cos 60^\circ} = 6 \times 2 = 12 \text{ (cm)}$$

$$\therefore \overline{BD} = \overline{OD} - \overline{OB} = 12 - 6 = 6 \text{ (cm)}$$

답 6 cm



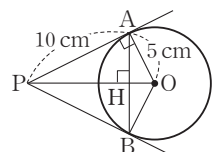
221

오른쪽 그림과 같이 $\overline{PO}$ 를 그으면

$\angle PAO = 90^\circ$ 이므로

직각삼각형 POA에서

$$\overline{PO} = \sqrt{10^2 + 5^2} = 5\sqrt{5} \text{ (cm)} \quad \text{①}$$



직각삼각형 POA에서 $\overline{PO} \perp \overline{AH}$ 이므로

$$\frac{1}{2} \times \overline{PA} \times \overline{AO} = \frac{1}{2} \times \overline{PO} \times \overline{AH}$$

$$\frac{1}{2} \times 10 \times 5 = \frac{1}{2} \times 5\sqrt{5} \times \overline{AH}$$

$$\therefore \overline{AH} = 2\sqrt{5} \text{ cm} \quad \text{②}$$

$$\therefore \overline{AB} = 2\overline{AH} = 4\sqrt{5} \text{ cm} \quad \text{③}$$

답 $4\sqrt{5} \text{ cm}$

단계	채점 기준	배점
①	$\overline{PO}$ 의 길이 구하기	40 %
②	$\overline{AH}$ 의 길이 구하기	40 %
③	$\overline{AB}$ 의 길이 구하기	20 %

222

직각삼각형 OBD에서

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

$$\overline{CD} = \overline{BD} = 4 \text{ cm}, \overline{OA} = \overline{OB} = 5 \text{ cm이므로}$$

$$\overline{BP} = 2 \times 4 + \frac{9}{2} = \frac{25}{2} \text{ (cm)}$$

$$\overline{AB} = 2 \times 5 = 10 \text{ (cm)}$$

직각삼각형 ABP에서

$$\overline{AP} = \sqrt{\left(\frac{25}{2}\right)^2 - 10^2} = \frac{15}{2} \text{ (cm)} \quad \text{답 } \frac{15}{2} \text{ cm}$$

223

$$\angle OAE = \frac{1}{2} \angle DAE = 30^\circ$$

직각삼각형 OAE에서

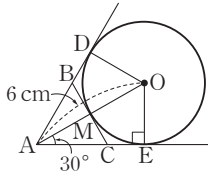
$$\overline{AE} = \overline{AO} \cos 30^\circ = 6 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 3\sqrt{3} \text{ (cm)}$$

$$\overline{BM} = \overline{BD}, \overline{CM} = \overline{CE}, \overline{AD} = \overline{AE}$$

이므로 $\triangle ABC$ 의 둘레의 길이는

$$\begin{aligned} \overline{AB} + \overline{BC} + \overline{CA} &= \overline{AD} + \overline{AE} = 2\overline{AE} \\ &= 2 \times 3\sqrt{3} = 6\sqrt{3} \text{ (cm)} \end{aligned}$$

답 $6\sqrt{3} \text{ cm}$



224

$$\overline{BE} = \overline{BD} = 10 \text{ cm}, \overline{CF} = \overline{CE} = 3 \text{ cm}$$

원 O의 반지름의 길이를 r cm라고 하면

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

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

$$\overline{AC} = (r + 3) \text{ cm}$$

직각삼각형 ABC에서

$$(r + 10)^2 + (r + 3)^2 = 13^2 \quad \text{①}$$

$$r^2 + 13r - 30 = 0$$

$$(r + 15)(r - 2) = 0$$

$$\therefore r = 2 \text{ (} \because r > 0 \text{)} \quad \text{②}$$

따라서 색칠한 부분의 둘레의 길이는

$$\overline{AD} + \overline{AF} + \widehat{DF} = 2 + 2 + 2\pi \times 2 \times \frac{90}{360}$$

$$= 4 + \pi \text{ (cm)} \quad \text{③}$$

답 $(4 + \pi) \text{ cm}$

단계	채점 기준	배점
①	원 O의 반지름의 길이에 대한 식 세우기	40 %
②	원 O의 반지름의 길이 구하기	20 %
③	색칠한 부분의 둘레의 길이 구하기	40 %

225

오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하고, 원 O의 반지름의 길이를 r cm라고 하면

$$\overline{CD} = 2r \text{ cm}$$

$\square ABCD$ 가 원 O에 외접하므로

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

$$\overline{AB} + 2r = 2 + 3$$

$$\therefore \overline{AB} = (5 - 2r) \text{ cm}$$

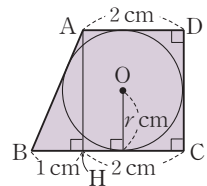
직각삼각형 ABH에서

$$(5 - 2r)^2 = (2r)^2 + 1^2$$

$$20r = 24 \quad \therefore r = \frac{6}{5}$$

$$\therefore \overline{CD} = \frac{12}{5} \text{ cm이므로}$$

$$\square ABCD = \frac{1}{2} \times (3 + 2) \times \frac{12}{5} = 6 \text{ (cm}^2\text{)} \quad \text{답 } 6 \text{ cm}^2$$



226

$$\overline{AS} = \overline{AP} = \overline{BP} = \overline{BQ} = \frac{1}{2} \overline{AB} = 3 \text{ cm이므로}$$

$$\overline{DR} = \overline{DS} = 9 - 3 = 6 \text{ (cm)} \quad \text{①}$$

$$\overline{QE} = \overline{RE} = x \text{ cm라고 하면}$$

$$\overline{DE} = (6 + x) \text{ cm}$$

$$\overline{CE} = 9 - x - 3 = 6 - x \text{ (cm)}$$

직각삼각형 DEC에서

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

$$24x = 36 \quad \therefore x = \frac{3}{2} \quad \text{②}$$

$$\overline{CE} = 6 - \frac{3}{2} = \frac{9}{2} \text{ (cm)}, \overline{CD} = 6 \text{ cm이므로}$$

$$\triangle DEC = \frac{1}{2} \times \frac{9}{2} \times 6 = \frac{27}{2} \text{ (cm}^2\text{)} \quad \text{③}$$

답 $\frac{27}{2} \text{ cm}^2$

단계	채점 기준	배점
①	$\overline{DR}$ 의 길이 구하기	20 %
②	$\overline{QE}$ 의 길이 구하기	50 %
③	$\triangle DEC$ 의 넓이 구하기	30 %

(3) $\widehat{BC} : \widehat{CD} = 9 : 18 = 1 : 2$ 이므로

$\angle BAC : \angle CAD = 1 : 2$

$20^\circ : x^\circ = 1 : 2$

$\therefore x = 40$

(4) $\angle ACB : \angle CAD = 60^\circ : 40^\circ = 3 : 2$ 이므로

$\widehat{AB} : \widehat{CD} = 3 : 2$

$15 : x = 3 : 2$

$\therefore x = 10$

답 (1) 32 (2) 6 (3) 40 (4) 10

234

(1) $\widehat{AB} = \widehat{CD}$ 이므로 $\angle CAD = \angle ADB = 30^\circ$

$\triangle PDA$ 에서 $\angle x = 30^\circ + 30^\circ = 60^\circ$

(2) $\widehat{AB} : \widehat{CD} = 3 : 9 = 1 : 3$ 이므로

$\angle APB : \angle CPD = 1 : 3$

$\angle APB = \frac{1}{2} \angle AOB = \frac{1}{2} \angle x$ 이므로

$\frac{1}{2} \angle x : 57^\circ = 1 : 3$

$\frac{3}{2} \angle x = 57^\circ$

$\therefore \angle x = 38^\circ$

답 (1) 60° (2) 38°

필수유형 다지기

54~59쪽

235

$\angle AOB = 2\angle APB = 2 \times 40^\circ = 80^\circ$

$\triangle OAB$ 는 $OA = OB$ 인 이등변삼각형이므로

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

답 ②

236

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OE}$ 를 그으면

$\angle AOE = 2\angle ADE$

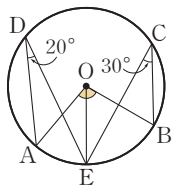
$= 2 \times 20^\circ = 40^\circ$

$\angle BOE = 2\angle BCE$

$= 2 \times 30^\circ = 60^\circ$

$\therefore \angle AOB = 40^\circ + 60^\circ = 100^\circ$

답 100°



237

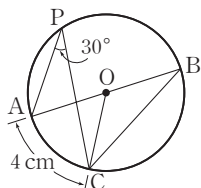
오른쪽 그림과 같이 $\overline{OC}$ 를 그으면

$\angle AOC = 2\angle APC = 2 \times 30^\circ = 60^\circ$

$\therefore \angle BOC = 180^\circ - 60^\circ = 120^\circ$

따라서 $\widehat{AC} : \widehat{BC} = 60^\circ : 120^\circ = 1 : 2$

이므로



$4 : \widehat{BC} = 1 : 2$

$\therefore \widehat{BC} = 8 \text{ cm}$

답 8 cm

238

$\triangle BPD$ 에서

$\angle ADB = 30^\circ + 25^\circ = 55^\circ$

$\therefore \angle x = 2\angle ADB = 2 \times 55^\circ = 110^\circ$

답 110°

239

$\widehat{BAD}$ 에 대한 중심각의 크기가 100° 이므로

$\angle x = \frac{1}{2} \times 100^\circ = 50^\circ$

$\widehat{BCD}$ 에 대한 중심각의 크기가 $360^\circ - 100^\circ = 260^\circ$ 이므로

$\angle y = \frac{1}{2} \times 260^\circ = 130^\circ$

$\therefore \angle y - \angle x = 130^\circ - 50^\circ = 80^\circ$

답 ④

240

오른쪽 그림에서 $\widehat{ADC}$ 에 대한 중심각의

크기는

$2 \times 105^\circ = 210^\circ$

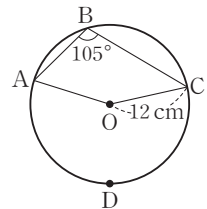
$\widehat{ABC}$ 에 대한 중심각의 크기는

$360^\circ - 210^\circ = 150^\circ$

$\therefore \widehat{ABC} = 2\pi \times 12 \times \frac{150}{360}$

$= 10\pi \text{ (cm)}$

답 $10\pi \text{ cm}$



241

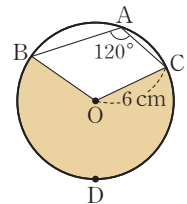
오른쪽 그림에서 $\widehat{BDC}$ 에 대한 중심각의 크기는

$2 \times 120^\circ = 240^\circ$ ①

따라서 색칠한 부분의 넓이는

$\pi \times 6^2 \times \frac{240}{360} = 24\pi \text{ (cm}^2\text{)}$ ②

답 $24\pi \text{ cm}^2$



단계	채점 기준	배점
①	색칠한 부분의 중심각의 크기 구하기	60 %
②	색칠한 부분의 넓이 구하기	40 %

242

$\square APBO$ 에서 $\angle PAO = \angle PBO = 90^\circ$ 이므로

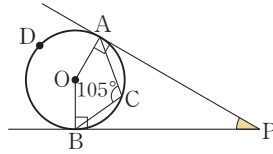
$\angle AOB = 180^\circ - 40^\circ = 140^\circ$

$\therefore \angle ACB = \frac{1}{2} \angle AOB = \frac{1}{2} \times 140^\circ = 70^\circ$

답 70°

243

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$, $\overline{OB}$ 를 그으면
 $\widehat{ADB}$ 에 대한 중심각의 크기는
 $2 \times 105^\circ = 210^\circ$
 즉, $\angle AOB = 360^\circ - 210^\circ$
 $= 150^\circ$



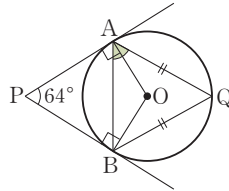
이고

$\angle PAO = \angle PBO = 90^\circ$ 이므로
 $\angle P = 180^\circ - 150^\circ = 30^\circ$

답 30°

244

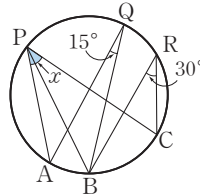
오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$, $\overline{OB}$ 를 그으면
 $\angle PAO = \angle PBO = 90^\circ$ 이므로
 $\angle AOB = 180^\circ - 64^\circ = 116^\circ$
 $\therefore \angle AQB = \frac{1}{2} \times 116^\circ = 58^\circ$
 $\triangle ABQ$ 는 $\overline{AQ} = \overline{BQ}$ 인 이등변삼각형이
 므로
 $\angle BAQ = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 58^\circ) = 61^\circ$



답 61°

245

오른쪽 그림과 같이 $\overline{PB}$ 를 그으면
 $\angle x = \angle APB + \angle BPC$
 $= \angle AQB + \angle BRC$
 $= 15^\circ + 30^\circ$
 $= 45^\circ$



답 ③

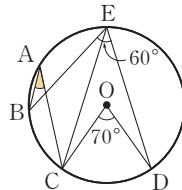
246

$\angle x = 2\angle ADB = 2 \times 28^\circ = 56^\circ$
 $\angle y = \angle ADB = 28^\circ$
 $\therefore \angle x + \angle y = 56^\circ + 28^\circ = 84^\circ$

답 ③

247

오른쪽 그림과 같이 $\overline{EC}$ 를 그으면
 $\angle CED = \frac{1}{2} \angle COD$
 $= \frac{1}{2} \times 70^\circ = 35^\circ$
 $\therefore \angle BAC = \angle BEC$
 $= 60^\circ - 35^\circ = 25^\circ$



답 ③

248

$\angle BAC = \angle BDC = 60^\circ$ 이므로 $\triangle ABE$ 에서
 $\angle x = \angle BAE + \angle ABE$
 $= 60^\circ + 25^\circ = 85^\circ$

답 ⑤

249

$\angle x = \angle ADB = 24^\circ$ ①
 $\angle ACD = \angle ABD = 36^\circ$ 이므로 $\triangle ACD$ 에서
 $\angle y + 36^\circ + (24^\circ + 50^\circ) = 180^\circ$
 $\therefore \angle y = 70^\circ$ ②
 $\therefore \angle y - \angle x = 70^\circ - 24^\circ = 46^\circ$ ③

답 46°

단계	채점 기준	배점
①	$\angle x$ 의 크기 구하기	30 %
②	$\angle y$ 의 크기 구하기	60 %
③	$\angle y - \angle x$ 의 크기 구하기	10 %

250

$\triangle PBD$ 에서
 $34^\circ + \angle PDB = 82^\circ$ 이므로
 $\angle PDB = 82^\circ - 34^\circ = 48^\circ$
 $\therefore \angle x = \angle BDA = 48^\circ$

답 ①

251

$\overline{BC}$ 는 원 O의 지름이므로
 $\angle CAB = 90^\circ$
 따라서 $\angle ABC = 180^\circ - (90^\circ + 20^\circ) = 70^\circ$ 이므로
 $\angle ADC = \angle ABC = 70^\circ$

답 ④

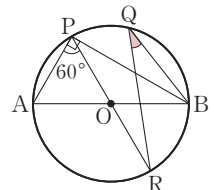
252

$\overline{AC}$ 는 원 O의 지름이므로
 $\angle ADC = 90^\circ$
 $\therefore \angle y = 90^\circ - 20^\circ = 70^\circ$
 따라서 $\angle BAC = \angle BDC = 70^\circ$ 이므로 $\triangle ABE$ 에서
 $\angle x = 180^\circ - (70^\circ + 30^\circ) = 80^\circ$
 $\therefore \angle x - \angle y = 80^\circ - 70^\circ = 10^\circ$

답 ①

253

오른쪽 그림과 같이 $\overline{PB}$ 를 그으면 $\overline{AB}$ 는
 원 O의 지름이므로
 $\angle APB = 90^\circ$
 따라서 $\angle BPR = 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$ 이므로
 $\angle BQR = \angle BPR = 30^\circ$



답 ③

254

$\overline{AD}$ 는 원 O의 지름이므로
 $\angle ACD = 90^\circ$
 $\angle CPD = 180^\circ - 124^\circ = 56^\circ$

△PDC에서

$$\angle PDC = 180^\circ - (90^\circ + 56^\circ) = 34^\circ$$

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

답 ②

255

$\overline{AB}$ 는 원 O의 지름이므로

$$\angle ACB = 90^\circ$$

$$\therefore \angle ACE = \frac{1}{2} \angle ACB = \frac{1}{2} \times 90^\circ = 45^\circ \quad \text{①}$$

$$\angle ACD = \frac{1}{2} \angle AOD = \frac{1}{2} \times 58^\circ = 29^\circ \quad \text{②}$$

$$\begin{aligned} \therefore \angle DCE &= \angle ACE - \angle ACD \\ &= 45^\circ - 29^\circ = 16^\circ \quad \text{③} \end{aligned}$$

답 16°

단계	채점 기준	배점
①	∠ACE의 크기 구하기	40 %
②	∠ACD의 크기 구하기	40 %
③	∠DCE의 크기 구하기	20 %

256

오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}$ 를 그으면

$$\angle CAD = \frac{1}{2} \angle COD = \frac{1}{2} \times 40^\circ = 20^\circ$$

$\overline{AB}$ 는 원 O의 지름이므로

$$\angle ADB = 90^\circ$$

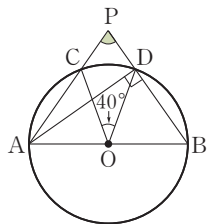
따라서 $\angle ADP = 90^\circ$ 이므로

△ADP에서

$$\angle APD = 180^\circ - (20^\circ + 90^\circ) = 70^\circ$$

$$\therefore \angle APB = 70^\circ$$

답 ④



257

오른쪽 그림과 같이 $\overline{BO}$ 의 연장선이 원 O와 만나

는 점을 A'이라 하고 $\overline{A'C}$ 를 그으면

$$\angle BAC = \angle BA'C$$

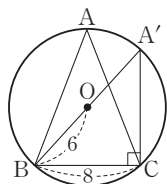
$\overline{A'B}$ 는 원 O의 지름이므로

$$\angle BCA' = 90^\circ$$

직각삼각형 A'BC에서 $\overline{A'B} = 2 \times 6 = 12$ 이므로

$$\overline{A'C} = \sqrt{12^2 - 8^2} = 4\sqrt{5}$$

$$\therefore \cos A = \cos A' = \frac{\overline{A'C}}{\overline{A'B}} = \frac{4\sqrt{5}}{12} = \frac{\sqrt{5}}{3} \quad \text{답 } \frac{\sqrt{5}}{3}$$



258

$\overline{AB}$ 는 반원 O의 지름이므로

$$\angle ACB = 90^\circ$$

△ABC에서 $\overline{AB} = 2 \times 8 = 16$ 이므로

$$\overline{AC} = \overline{AB} \sin 30^\circ = 16 \times \frac{1}{2} = 8$$

$$\overline{BC} = \overline{AB} \cos 30^\circ = 16 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 8\sqrt{3}$$

$$\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times \overline{AC} \times \overline{BC}$$

$$= \frac{1}{2} \times 8 \times 8\sqrt{3} = 32\sqrt{3}$$

답 $32\sqrt{3}$

259

오른쪽 그림과 같이 $\overline{BO}$ 의 연장선이 원 O와

만나는 점을 A'이라 하고 $\overline{A'C}$ 를 그으면

$$\angle BAC = \angle BA'C$$

$\overline{A'B}$ 는 원 O의 지름이므로

$$\angle BCA' = 90^\circ$$

직각삼각형 A'BC에서

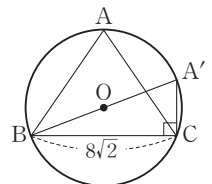
$$\tan A = \tan A' = \frac{8\sqrt{2}}{A'C} = 2\sqrt{2} \quad \therefore \overline{A'C} = 4$$

$$\text{즉, } \overline{A'B} = \sqrt{(8\sqrt{2})^2 + 4^2} = 12$$

따라서 원 O의 반지름의 길이는

$$\frac{1}{2} \overline{A'B} = \frac{1}{2} \times 12 = 6$$

답 6



260

$\widehat{AC} = \widehat{BD}$ 이므로

$$\angle BCD = \angle ABC = 25^\circ$$

△PCB에서

$$\angle APC = 25^\circ + 25^\circ = 50^\circ$$

답 ④

261

$$\angle ABD = \angle ACD = 55^\circ$$

$\widehat{AB} = \widehat{AD}$ 이므로

$$\angle ADB = \angle ACD = 55^\circ$$

△ABD에서

$$\angle BAD = 180^\circ - 2 \times 55^\circ = 70^\circ$$

답 ②

262

$\widehat{BC} = \widehat{CD}$ 이므로

$$\angle BEC = \angle CAD = 25^\circ \quad \text{①}$$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OC}$ 를 그으면

$$\angle BOC = 2 \angle BEC = 2 \times 25^\circ = 50^\circ$$

$$\angle COD = 2 \angle CAD = 2 \times 25^\circ = 50^\circ$$

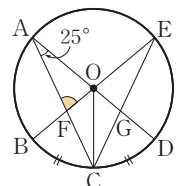
$$\begin{aligned} \therefore \angle BOD &= \angle BOC + \angle COD \\ &= 50^\circ + 50^\circ = 100^\circ \quad \text{②} \end{aligned}$$

△AFO에서

$$\angle OFA = \angle FOG - \angle FAO$$

$$= 100^\circ - 25^\circ = 75^\circ \quad \text{③}$$

답 75°



단계	채점 기준	배점
①	∠BEC의 크기 구하기	20 %
②	∠BOD의 크기 구하기	50 %
③	∠OFA의 크기 구하기	30 %

263

△PCD에서

$$\angle PDC = 80^\circ - 30^\circ = 50^\circ$$

$$\angle ACD : \angle BDC = \widehat{AD} : \widehat{BC} \text{이므로}$$

$$30^\circ : 50^\circ = 15 : \widehat{BC}$$

$$3 : 5 = 15 : \widehat{BC}, 3\widehat{BC} = 75$$

$$\therefore \widehat{BC} = 25 \text{ cm}$$

답 25 cm

264

$\widehat{AD}$ 는 원 O의 지름이므로

$$\angle AED = 90^\circ$$

△ADE에서

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

$$\angle BAC : \angle DAE = \widehat{BC} : \widehat{DE} = 12 : 18 = 2 : 3 \text{이므로}$$

$$\angle BAC = 30^\circ \times \frac{2}{3} = 20^\circ$$

답 ②

265

$$\widehat{AB} : \widehat{CD} = 1 : 3 \text{이므로}$$

$$\angle ADB : \angle CBD = 1 : 3$$

$$\angle ADB = \angle x, \angle CBD = 3\angle x \text{라고 하면}$$

△BDP에서

$$3\angle x = \angle x + 32^\circ$$

$$2\angle x = 32^\circ \quad \therefore \angle x = 16^\circ$$

$$\therefore \angle ADB = 16^\circ$$

답 ②

266

$$2\widehat{BC} = 5\widehat{AD} \text{에서 } \widehat{BC} : \widehat{AD} = 5 : 2 \text{이므로}$$

$$\angle BAC : \angle ABD = 5 : 2$$

$$\angle BAC = 5\angle x, \angle ABD = 2\angle x \text{라고 하면}$$

△ABP에서

$$5\angle x + 2\angle x = 84^\circ$$

$$7\angle x = 84^\circ \quad \therefore \angle x = 12^\circ$$

$$\therefore \angle ABD = 2\angle x = 24^\circ$$

답 ②

267

$$\angle APB = \frac{1}{2} \times 198^\circ = 99^\circ$$

$$\widehat{PA} : \widehat{PB} = 2 : 1 \text{이므로}$$

$$\angle PBA : \angle PAB = 2 : 1$$

$$\angle PBA = 2\angle x, \angle PAB = \angle x \text{라고 하면}$$

△PBA에서

$$2\angle x + \angle x + 99^\circ = 180^\circ$$

$$3\angle x = 81^\circ \quad \therefore \angle x = 27^\circ$$

$$\therefore \angle PAB = 27^\circ$$

답 ③

268

$\overline{OM} = \overline{ON}$ 이므로 △ABC는 $\widehat{AB} = \widehat{AC}$ 인 이등변삼각형이다. — ①

$$\therefore \angle BAC = 180^\circ - 2 \times 70^\circ = 40^\circ \text{ ————— ②}$$

$$\angle ABC : \angle BAC = \widehat{AC} : \widehat{BC} \text{이므로}$$

$$70^\circ : 40^\circ = 21 : \widehat{BC}$$

$$7 : 4 = 21 : \widehat{BC}, 7\widehat{BC} = 84$$

$$\therefore \widehat{BC} = 12 \text{ cm} \text{ ————— ③}$$

답 12 cm

단계	채점 기준	배점
①	△ABC가 이등변삼각형을 알기	20 %
②	∠BAC의 크기 구하기	30 %
③	$\widehat{BC}$ 의 길이 구하기	50 %

269

오른쪽 그림과 같이 $\widehat{BC}$ 를 그으면

$$\widehat{AB}$$
의 길이가 원주의 $\frac{1}{6}$ 이므로

$$\angle ACB = \frac{1}{6} \times 180^\circ = 30^\circ$$

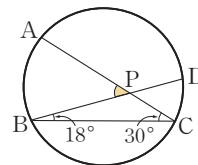
$$\widehat{CD}$$
의 길이가 원주의 $\frac{1}{10}$ 이므로

$$\angle CBD = \frac{1}{10} \times 180^\circ = 18^\circ$$

따라서 △PBC에서

$$\angle APB = 30^\circ + 18^\circ = 48^\circ$$

답 48°



270

$$\angle BAC : \angle ABC : \angle BCA = \widehat{BC} : \widehat{CA} : \widehat{AB}$$

$$= 4 : 5 : 3 \text{ ————— ①}$$

이므로

$$\angle BAC = \frac{4}{4+5+3} \times 180^\circ = 60^\circ$$

$$\angle ABC = \frac{5}{4+5+3} \times 180^\circ = 75^\circ$$

$$\angle BCA = \frac{3}{4+5+3} \times 180^\circ = 45^\circ$$

$$\therefore a = 60^\circ, b = 75^\circ, c = 45^\circ \text{ ————— ②}$$

$$\therefore a + b - c = 60^\circ + 75^\circ - 45^\circ = 90^\circ \text{ ————— ③}$$

답 90°

단계	채점 기준	배점
①	∠BAC : ∠ABC : ∠BCA 구하기	30 %
②	a, b, c의 크기 구하기	60 %
③	a + b - c의 크기 구하기	10 %

271

오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}$ 를 그으면

$\widehat{BD}$ 의 길이가 원주의 $\frac{2}{9}$ 이므로

$$\angle BAD = \frac{2}{9} \times 180^\circ = 40^\circ$$

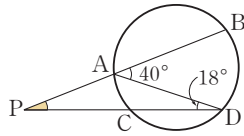
$\widehat{AC}$ 의 길이가 원주의 $\frac{1}{10}$ 이므로

$$\angle ADC = \frac{1}{10} \times 180^\circ = 18^\circ$$

따라서 $\triangle APD$ 에서

$$\angle P = 40^\circ - 18^\circ = 22^\circ$$

답 22°



만점에 도전하기

60~61쪽

272

오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}$ 를 그으면

$$\angle ADC = \frac{1}{2} \angle AOC$$

$$= \frac{1}{2} \times 80^\circ = 40^\circ$$

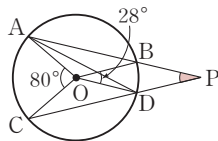
$$\angle BAD = \frac{1}{2} \angle BOD$$

$$= \frac{1}{2} \times 28^\circ = 14^\circ$$

$\triangle ADP$ 에서

$$\angle BPD = 40^\circ - 14^\circ = 26^\circ$$

답 ④



273

오른쪽 그림과 같이 $\overline{CO'}$, $\overline{DB}$ 를 그으면

$\overline{BO} = \overline{AO} = 6$ cm이고

$$\overline{CO'} = \overline{OO'} = \overline{BO'} = \frac{1}{2} \overline{OB} = 3$$
 cm

$$\overline{AO'} = 6 + 3 = 9$$
 cm이므로

직각삼각형 $AO'C$ 에서

$$\overline{AC} = \sqrt{9^2 - 3^2} = 6\sqrt{2}$$
 (cm) ①

$\triangle AO'C$ 와 $\triangle ABD$ 에서

$$\angle ACO' = \angle ADB = 90^\circ, \angle A \text{는 공통이므로}$$

$$\triangle AO'C \sim \triangle ABD \text{ (AA 닮음)} \quad \text{②}$$

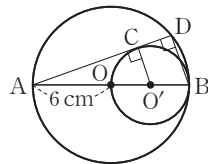
따라서 $\overline{AC} : \overline{AD} = \overline{AO'} : \overline{AB}$ 이므로

$$6\sqrt{2} : \overline{AD} = 9 : 12 = 3 : 4$$

$$3\overline{AD} = 24\sqrt{2}$$

$$\therefore \overline{AD} = 8\sqrt{2}$$
 cm ③

답 $8\sqrt{2}$ cm



단계	채점 기준	배점
①	$\overline{AC}$ 의 길이 구하기	30 %
②	$\triangle AO'C \sim \triangle ABD$ 임을 알기	30 %
③	$\overline{AD}$ 의 길이 구하기	40 %

274

오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}$ 를 그으면 $\overline{AB}$ 는

반원 O의 지름이므로

$$\angle ACB = 90^\circ, \angle ADB = 90^\circ$$

$\triangle ABC$ 에서

$$\angle CAB = 180^\circ - (90^\circ + 42^\circ) = 48^\circ$$

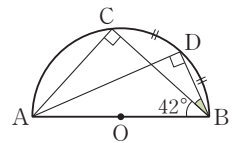
이때 $\widehat{BD} = \widehat{CD}$ 이므로

$$\angle CAD = \angle BAD = \frac{1}{2} \angle CAB$$

$$= \frac{1}{2} \times 48^\circ = 24^\circ$$

$$\therefore \angle CBD = \angle CAD = 24^\circ$$

답 ④



275

오른쪽 그림과 같이 $\overline{BC}$ 를 그으면 $\widehat{BD}$ 의 길이

가 원주의 $\frac{1}{10}$ 이므로

$$\angle BCD = \frac{1}{10} \times 180^\circ = 18^\circ$$

$\angle ABC : \angle BCD = \widehat{AC} : \widehat{BD} = 5 : 3$ 이므로

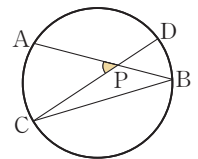
$$\angle ABC = \frac{5}{3} \times 18^\circ = 30^\circ$$

$\triangle PCB$ 에서

$$\angle APC = \angle PCB + \angle PBC$$

$$= 18^\circ + 30^\circ = 48^\circ$$

답 48°



276

이등변삼각형 ABC 에서

$$\angle ABC = \angle ACB = 25^\circ$$

즉, $\angle BAC = 180^\circ - 2 \times 25^\circ = 130^\circ$ 이므로

$\widehat{BDC}$ 에 대한 중심각의 크기는

$$2 \times 130^\circ = 260^\circ$$

$$\therefore \widehat{BDC} = 2\pi \times 9 \times \frac{260}{360} = 13\pi$$
 (cm)

답 13π cm

277

$\triangle OAB$ 는 $\overline{OA} = \overline{OB}$ 인 이등변삼각형이므로

$$\angle OBA = \angle OAB = 34^\circ$$

$$\angle AOB = 180^\circ - 2 \times 34^\circ = 112^\circ$$
이므로

$$\angle y = \frac{1}{2} \times 112^\circ = 56^\circ$$

$\square APBO$ 에서

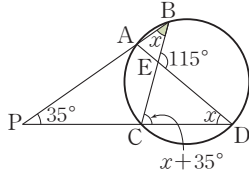
$$\angle x = 360^\circ - (90^\circ + 112^\circ + 90^\circ) = 68^\circ$$

$$\therefore \angle x - \angle y = 68^\circ - 56^\circ = 12^\circ$$

답 12°

278

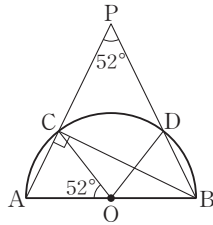
$\angle ADC = \angle ABC = \angle x$
 $\triangle BPC$ 에서
 $\angle BCD = \angle x + 35^\circ$
 $\triangle ECD$ 에서
 $\angle x + (\angle x + 35^\circ) = 115^\circ$
 $2\angle x = 80^\circ \quad \therefore \angle x = 40^\circ$



답 40°

279

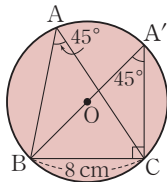
오른쪽 그림과 같이 $\overline{BC}$, $\overline{OD}$ 를 그으면 $\overline{AB}$ 가 원 O의 지름이므로
 $\angle ACB = 90^\circ$
직각삼각형 PCB에서
 $\angle PBC = 180^\circ - (52^\circ + 90^\circ) = 38^\circ$
 $\widehat{CD}$ 에 대한 원주각의 크기가 38° 이므로
 $\angle COD = 2\angle CBD = 2 \times 38^\circ = 76^\circ$
 $\therefore \widehat{AC} : \widehat{CD} = \angle AOC : \angle COD = 52^\circ : 76^\circ = 13 : 19$



답 ④

280

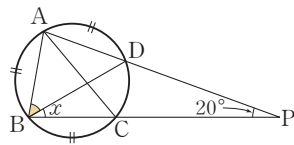
오른쪽 그림과 같이 $\overline{BO}$ 의 연장선이 원 O와 만나는 점을 A' 이라 하고 $\overline{A'C}$ 를 그으면
 $\angle BA'C = \angle BAC = 45^\circ$
 $\overline{A'B}$ 가 원 O의 지름이므로
 $\angle BCA' = 90^\circ$
직각삼각형 $A'BC$ 에서
 $\overline{A'B} = \frac{\overline{BC}}{\sin 45^\circ} = 8 \times \frac{2}{\sqrt{2}} = 8\sqrt{2} \text{ (cm)}$
따라서 원 O의 반지름의 길이는 $\frac{1}{2} \times 8\sqrt{2} = 4\sqrt{2} \text{ (cm)}$
이므로 원 O의 넓이는
 $\pi \times (4\sqrt{2})^2 = 32\pi \text{ (cm}^2\text{)}$



답 $32\pi \text{ cm}^2$

281

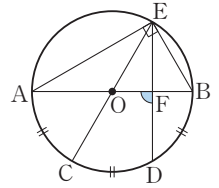
오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$ 를 긋고
 $\angle DBP = \angle x$ 라고 하면
 $\angle ACB = \angle BAC = \angle ABD$
 $= \angle ADB = \angle x + 20^\circ$
이므로 $\triangle ABC$ 에서
 $(\angle x + 20^\circ) + (\angle x + 20^\circ + \angle x) + (\angle x + 20^\circ) = 180^\circ$
 $4\angle x = 120^\circ \quad \therefore \angle x = 30^\circ$
 $\therefore \angle ABD = 30^\circ + 20^\circ = 50^\circ$



답 50°

282

오른쪽 그림과 같이 $\overline{AE}$, $\overline{BE}$ 를 그으면 $\overline{AB}$ 가 원 O의 지름이므로
 $\angle AEB = 90^\circ$
이때 $\widehat{AC} = \widehat{CD} = \widehat{DB}$ 이므로
 $\angle AEC = \angle CED = \angle DEB$
 $= \frac{1}{3} \times 90^\circ = 30^\circ$



또, $\angle ABE : \angle BAE = \widehat{AE} : \widehat{BE} = 2 : 1$ 이고
 $\triangle ABE$ 에서 $\angle ABE + \angle BAE = 90^\circ$ 이므로

$$\angle ABE = \frac{2}{2+1} \times 90^\circ = 60^\circ$$

따라서 $\triangle EFB$ 에서

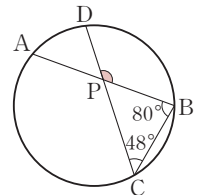
$$\angle EFB = 180^\circ - (30^\circ + 60^\circ) = 90^\circ$$

$$\therefore \angle AFD = \angle EFB = 90^\circ \text{ (맞꼭지각)}$$

답 90°

283

오른쪽 그림과 같이 $\overline{BC}$ 를 그으면 $\widehat{AC}$ 의 길이가 원주의 $\frac{4}{9}$ 이므로
 $\angle ABC = \frac{4}{9} \times 180^\circ = 80^\circ$
 $\widehat{AC} : \widehat{BD} = 5 : 3$ 이므로
 $\angle ABC : \angle BCD = \widehat{AC} : \widehat{BD} = 5 : 3$
 $\therefore \angle BCD = \frac{3}{5} \times 80^\circ = 48^\circ$



$\triangle PCB$ 에서

$$\angle BPD = 80^\circ + 48^\circ = 128^\circ$$

답 128°

3 원주각의 활용

개념 확인하기

63쪽

284

(1) $\angle x = \angle BDC = 38^\circ$

(2) $\angle BDC = \angle BAC = 55^\circ$

$\angle x + \angle BDC = 100^\circ$ 이므로

$\angle x + 55^\circ = 100^\circ$

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

(3) $\angle CBD = \angle CAD = 30^\circ$ 이므로

$\angle x = \angle CBD + \angle ACB = 30^\circ + 40^\circ = 70^\circ$

(4) $\angle ADB = \angle ACB = 50^\circ$ 이므로 $\triangle ABD$ 에서

$\angle x = 180^\circ - (80^\circ + 50^\circ) = 50^\circ$

답 (1) 38° (2) 45° (3) 70° (4) 50°

285

$\angle BAD = \frac{1}{2}\angle a$, $\angle BCD = \frac{1}{2}\angle b$ 이고

$\angle a + \angle b = 360^\circ$ 이므로

$\angle BAD + \angle BCD = \frac{1}{2}\angle a + \frac{1}{2}\angle b = \frac{1}{2}(\angle a + \angle b)$

$= \frac{1}{2} \times 360^\circ = 180^\circ$

또, $\angle BCD + \angle DCE = 180^\circ$ 이므로

$\angle BAD = \angle DCE$

답 $\angle b$, 360° , 180° , 180°

286

(1) $\angle x + 80^\circ = 180^\circ$ 이므로

$\angle x = 100^\circ$

$\angle y + 70^\circ = 180^\circ$ 이므로

$\angle y = 110^\circ$

(2) $\angle x = \angle DCE = 110^\circ$

$\angle y = \angle ABC = 95^\circ$

답 (1) $\angle x = 100^\circ$, $\angle y = 110^\circ$ (2) $\angle x = 110^\circ$, $\angle y = 95^\circ$

287

(1) $\angle x = 180^\circ - 125^\circ = 55^\circ$

(2) $\angle x = \angle DAB = 80^\circ$

답 (1) 55° (2) 80°

288

$\overline{AD}$ 는 원 O의 지름이고 점 A는 접점이므로

$\angle DAT = \angle ABD = 90^\circ$

$\therefore \angle BAT = 90^\circ - \angle BAD = \angle BDA = \angle BCA$

답 접점, 90° , $\angle BAD$

289

(1) $\angle x = \angle BPT = 85^\circ$

(2) $\angle x = \angle BPT = 180^\circ - (43^\circ + 57^\circ) = 80^\circ$

(3) $\angle x = \angle ABP = 180^\circ - (50^\circ + 60^\circ) = 70^\circ$

(4) $\angle BAP = \angle BPT = 70^\circ$ 이므로

$\angle x = 2\angle BAP = 2 \times 70^\circ = 140^\circ$

답 (1) 85° (2) 80° (3) 70° (4) 140°

필수유형 다지기

64~70쪽

290

① $\angle BAC = 180^\circ - (40^\circ + 60^\circ + 35^\circ) = 45^\circ$ 이므로

$\angle BAC \neq \angle BDC$

② $\angle BAC \neq \angle BDC$

③ $\angle ACB = 180^\circ - (70^\circ + 75^\circ) = 35^\circ$ 이므로

$\angle ADB \neq \angle ACB$

④ $\angle BDC = 110^\circ - 80^\circ = 30^\circ$ 이므로

$\angle BAC = \angle BDC$

⑤ $\angle BAC = 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$ 이므로

$\angle BAC \neq \angle BDC$

따라서 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있는 것은 ④이다.

답 ④

291

네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있으므로

$\angle CBD = \angle CAD = 37^\circ$

따라서 $\triangle BCD$ 에서

$\angle x = 180^\circ - (37^\circ + 93^\circ) = 50^\circ$

답 50°

292

네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있으므로

$\angle ADB = \angle ACB = 25^\circ$

$\triangle QBC$ 에서

$\angle QBC = 80^\circ - 25^\circ = 55^\circ$

$\triangle PBD$ 에서

$\angle x = 55^\circ - 25^\circ = 30^\circ$

답 30°

293

$\overline{BC}$ 는 원 O의 지름이므로

$\angle BAC = 90^\circ$

따라서 $\triangle ABC$ 에서

$\angle ABC = 180^\circ - (90^\circ + 20^\circ) = 70^\circ$

$\square ABCD$ 는 원 O에 내접하므로

$\angle x + \angle ABC = 180^\circ$

$\therefore \angle x = 180^\circ - 70^\circ = 110^\circ$

답 ③

294

△DAB가 이등변삼각형이므로

$$\angle DAB = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 36^\circ) = 72^\circ$$

□ABCD는 원 O에 내접하므로

$$\angle DAB + \angle BCD = 180^\circ$$

$$\therefore \angle BCD = 180^\circ - 72^\circ = 108^\circ$$

답 ⑤

295

$$\angle ABC + \angle D = 180^\circ \text{이므로}$$

$$\angle D = 180^\circ - 122^\circ = 58^\circ$$

따라서 △DPC에서

$$\angle x = 180^\circ - (58^\circ + 50^\circ) = 72^\circ$$

답 ④

296

$$\angle BOD = 2\angle BAD = 2 \times 65^\circ = 130^\circ$$

□ABCD는 원 O에 내접하므로

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

$$\therefore \angle BCD = 180^\circ - 65^\circ = 115^\circ$$

따라서 □OBCD에서

$$\angle ODC = 360^\circ - (130^\circ + 40^\circ + 115^\circ) = 75^\circ$$

답 75°

297

□ABCE는 원에 내접하므로

$$\angle x + \angle AEC = 180^\circ$$

$$\therefore \angle x = 180^\circ - 105^\circ = 75^\circ \quad \text{①}$$

$$\angle DAE = \angle DCE = 15^\circ \text{이므로}$$

△AFE에서

$$\angle y = 15^\circ + 105^\circ = 120^\circ \quad \text{②}$$

$$\therefore \angle x + \angle y = 75^\circ + 120^\circ = 195^\circ \quad \text{③}$$

답 195°

단계	채점 기준	배점
①	∠x의 크기 구하기	50 %
②	∠y의 크기 구하기	40 %
③	∠x + ∠y의 크기 구하기	10 %

298

BC는 원 O의 지름이므로

$$\angle BDC = 90^\circ$$

$$\widehat{AD} = \widehat{CD} \text{이므로}$$

$$\angle ABD = \angle CBD = 24^\circ$$

□ABCD는 원 O에 내접하므로

$$\angle ABC + \angle ADC = 180^\circ$$

$$(24^\circ + 24^\circ) + (\angle ADB + 90^\circ) = 180^\circ$$

$$\therefore \angle ADB = 180^\circ - (90^\circ + 24^\circ + 24^\circ) = 42^\circ \quad \text{답 ②}$$

299

□ABCD가 원에 내접하므로

$$\angle ABC + \angle ADC = 180^\circ$$

$$85^\circ + (\angle x + 30^\circ) = 180^\circ$$

$$\therefore \angle x = 65^\circ$$

$$\angle BAC = \angle BDC = 30^\circ \text{이므로}$$

$$\angle y = \angle BAD = 30^\circ + 25^\circ = 55^\circ$$

$$\therefore \angle x + \angle y = 65^\circ + 55^\circ = 120^\circ$$

답 ②

300

△PCD에서

$$\angle PDC = 180^\circ - (30^\circ + 80^\circ) = 70^\circ$$

□ABCD가 원 O에 내접하므로

$$\angle x = \angle ADC = 70^\circ$$

답 70°

▶ 다른 풀이 □ABCD가 원 O에 내접하므로

$$\angle BAD = 180^\circ - 80^\circ = 100^\circ$$

△APB에서

$$\angle x = 100^\circ - 30^\circ = 70^\circ$$

301

□BCDE가 원에 내접하므로

$$80^\circ + (35^\circ + \angle ADC) = 180^\circ$$

$$\therefore \angle ADC = 65^\circ$$

□ABCD가 원에 내접하므로

$$\angle x = \angle ADC = 65^\circ$$

답 ②

302

□ABCD가 원 O에 내접하므로

$$\angle ABC = \angle ADE = 120^\circ$$

$$\therefore \angle ABD = 120^\circ - 50^\circ = 70^\circ$$

BD는 원 O의 지름이므로

$$\angle BCD = 90^\circ$$

$$\angle ACD = \angle ABD = 70^\circ \text{이므로}$$

$$\angle x = 90^\circ - 70^\circ = 20^\circ$$

답 ①

303

$$3\angle A = 5\angle B \text{에서 } \angle B = \frac{3}{5}\angle A$$

∠D = ∠A - 28°이고 □ABCD가 원에 내접하므로

$$\frac{3}{5}\angle A + (\angle A - 28^\circ) = 180^\circ$$

$$\frac{8}{5}\angle A = 208^\circ \quad \therefore \angle A = 130^\circ$$

$$\therefore \angle DCE = \angle A = 130^\circ$$

답 ④

304

$\overline{OB} = \overline{OC}$ 에서 $\triangle OBC$ 가 이등변삼각형이므로

$$\angle BOC = 180^\circ - 2 \times 40^\circ = 100^\circ \quad \text{①}$$

$$\angle BDC = \frac{1}{2} \angle BOC$$

$$= \frac{1}{2} \times 100^\circ = 50^\circ \quad \text{②}$$

따라서 $\square ABCD$ 가 원 O 에 내접하므로

$$\begin{aligned} \angle x &= \angle ADC \\ &= 20^\circ + 50^\circ = 70^\circ \quad \text{③} \end{aligned}$$

답 70°

단계	채점 기준	배점
①	$\angle BOC$ 의 크기 구하기	30 %
②	$\angle BDC$ 의 크기 구하기	30 %
③	$\angle x$ 의 크기 구하기	40 %

305

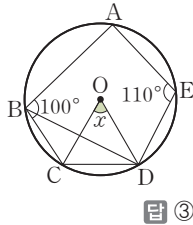
오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$ 를 그으면 $\square ABDE$

가 원 O 에 내접하므로

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

$$\therefore \angle CBD = 100^\circ - 70^\circ = 30^\circ$$

$$\begin{aligned} \therefore \angle x &= 2 \angle CBD \\ &= 2 \times 30^\circ = 60^\circ \end{aligned}$$



답 ③

306

오른쪽 그림과 같이 $\overline{CF}$ 를 그으면 $\square BCFA$

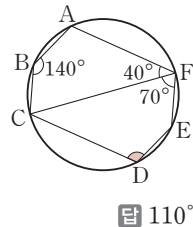
가 원에 내접하므로

$$\angle AFC = 180^\circ - 140^\circ = 40^\circ$$

$$\therefore \angle CFE = 110^\circ - 40^\circ = 70^\circ$$

또, $\square CDEF$ 가 원에 내접하므로

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



답 110°

307

오른쪽 그림과 같이 $\overline{CE}$ 를 그으면 $\square ABCE$

가 원 O 에 내접하므로

$$\angle AEC = 180^\circ - 108^\circ = 72^\circ \quad \text{①}$$

$$\angle CED = \frac{1}{2} \angle COD$$

$$= \frac{1}{2} \times 70^\circ = 35^\circ \quad \text{②}$$

$$\begin{aligned} \therefore \angle x &= \angle AEC + \angle CED \\ &= 72^\circ + 35^\circ = 107^\circ \quad \text{③} \end{aligned}$$

답 107°

단계	채점 기준	배점
①	$\angle AEC$ 의 크기 구하기	50 %
②	$\angle CED$ 의 크기 구하기	40 %
③	$\angle x$ 의 크기 구하기	10 %

308

$\square ABCD$ 가 원에 내접하므로

$$\angle CDP = \angle ABC = \angle x$$

$\triangle BCQ$ 에서

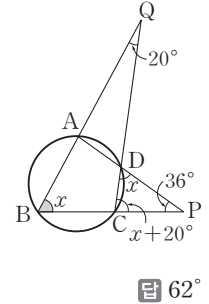
$$\angle QCP = \angle x + 20^\circ$$

$\triangle DCP$ 에서

$$\angle x + (\angle x + 20^\circ) + 36^\circ = 180^\circ$$

$$2\angle x = 124^\circ$$

$$\therefore \angle x = 62^\circ$$



답 62°

309

$\square ABCD$ 가 원에 내접하므로

$$\angle ABC = 180^\circ - 125^\circ = 55^\circ$$

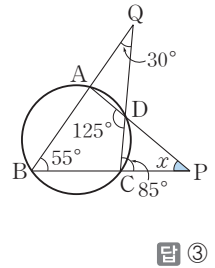
$\triangle BCQ$ 에서

$$\angle QCP = 55^\circ + 30^\circ = 85^\circ$$

$\triangle DCP$ 에서

$$125^\circ = 85^\circ + \angle x$$

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



답 ③

310

$\square ABCD$ 가 원에 내접하므로

$$\angle QBA = \angle ADC = 49^\circ$$

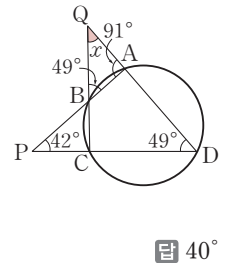
$\triangle APD$ 에서

$$\angle QAB = 42^\circ + 49^\circ = 91^\circ$$

$\triangle QBA$ 에서

$$\angle x + 49^\circ + 91^\circ = 180^\circ$$

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



답 40°

311

$\square ABFE$ 가 원 O 에 내접하므로

$$\angle EFC = \angle BAE = 98^\circ$$

$\square EFCD$ 가 원 O' 에 내접하므로

$$\angle EDC = 180^\circ - 98^\circ = 82^\circ$$

$$\therefore \angle x = 2 \angle EDC = 2 \times 82^\circ = 164^\circ \quad \text{답 164°}$$

312

$$\textcircled{1} \angle ABE = \angle APQ = \angle QCD$$

$$\textcircled{5} \angle ABE = \angle DCQ, \text{ 즉 동위각의 크기가 같으므로 } \overline{AB} \parallel \overline{CD}$$

답 ①, ⑤

313

$$\angle CAP = \frac{1}{2} \angle COP = \frac{1}{2} \times 140^\circ = 70^\circ \quad \text{①}$$

$\square ACQP$ 가 원 O 에 내접하므로

$$\angle PQD = \angle CAP = 70^\circ \quad \text{②}$$

$\square PQDB$ 가 원 O' 에 내접하므로

$$\angle PBD = 180^\circ - 70^\circ = 110^\circ \quad \text{③}$$

답 110°

단계	채점 기준	배점
①	$\angle CAP$ 의 크기 구하기	20 %
②	$\angle PQD$ 의 크기 구하기	40 %
③	$\angle PBD$ 의 크기 구하기	40 %

314

$$\textcircled{1} \angle CDE + 48^\circ = 100^\circ$$

$$\therefore \angle CDE = 52^\circ$$

$$\therefore \angle BAC \neq \angle BDC$$

$$\textcircled{2} \angle ABE = \angle ADC$$

$$\textcircled{3} \angle ABC + \angle ADC = 108^\circ + 82^\circ = 190^\circ \neq 180^\circ$$

$$\textcircled{4} \angle ABC + \angle ADC = 90^\circ + 90^\circ = 180^\circ$$

$$\textcircled{5} \angle CDE + 80^\circ = 110^\circ$$

$$\therefore \angle CDE = 30^\circ$$

$$\therefore \angle BAC = \angle BDC$$

따라서 주어진 $\square ABCD$ 중에서 원에 내접하지 않는 것은 ①, ③이다.

답 ①, ③

315

$\angle BAC = \angle BDC$ 이므로 $\square ABCD$ 는 원에 내접한다.

$$\therefore \angle ABC = 180^\circ - (50^\circ + 60^\circ) = 70^\circ$$

답 70°

316

$\square ABCD$ 가 원에 내접하려면 $\angle BAD + \angle BCD = 180^\circ$ 이므로

$$(45^\circ + \angle x) + 100^\circ = 180^\circ$$

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

$\triangle ABD$ 에서

$$\angle y + (45^\circ + 35^\circ) + 60^\circ = 180^\circ$$

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

또, $\angle CBD = \angle CAD = 35^\circ$ 이므로

$$\angle z = \angle ABC = 40^\circ + 35^\circ = 75^\circ$$

$$\therefore \angle x + \angle y + \angle z = 35^\circ + 40^\circ + 75^\circ = 150^\circ$$

답 150°

317

$\angle BAC = \angle BCD = 75^\circ$ 이므로

$$\angle BOC = 2\angle BAC = 2 \times 75^\circ = 150^\circ$$

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

$$\angle OBC = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 150^\circ) = 15^\circ$$

답 ②

▶ 다른 풀이 $\angle OCD = 90^\circ$ 이므로 $\angle OCB = 90^\circ - 75^\circ = 15^\circ$

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

$$\angle OBC = \angle OCB = 15^\circ$$

318

$\angle BCA = \angle BAT = 80^\circ$ 이므로 $\triangle ABC$ 에서

$$\angle BAC = 180^\circ - (80^\circ + 40^\circ) = 60^\circ$$

답 ③

319

$\angle APT = \angle ATS = 70^\circ$ 이므로

$$\angle TPQ = 150^\circ - 70^\circ = 80^\circ$$

$$\therefore \angle x = \angle TPQ = 80^\circ$$

답 80°

320

$\square ABCD$ 가 원에 내접하므로

$$\angle BCD = 180^\circ - 100^\circ = 80^\circ$$

$\triangle BCD$ 에서

$$\angle DBC = 180^\circ - (40^\circ + 80^\circ) = 60^\circ$$

$$\therefore \angle x = \angle DBC = 60^\circ$$

답 60°

321

직선 CT가 원의 접선이므로

$$\angle x = \angle DCT = 35^\circ, \angle BDC = 25^\circ$$

$\triangle BCD$ 에서

$$\angle BCD = 180^\circ - (25^\circ + 35^\circ) = 120^\circ$$

$\square ABCD$ 가 원에 내접하므로

$$\angle y = 180^\circ - 120^\circ = 60^\circ$$

$$\therefore \angle x + \angle y = 35^\circ + 60^\circ = 95^\circ$$

답 95°

322

$\square ABCD$ 가 원 O에 내접하므로

$$\angle BAD = 180^\circ - 124^\circ = 56^\circ$$

$\overline{AD}$ 가 원 O의 지름이므로

$$\angle ABD = 90^\circ$$

$\triangle ABD$ 에서

$$\angle ADB = 180^\circ - (56^\circ + 90^\circ) = 34^\circ$$

$$\therefore \angle ABT = \angle ADB = 34^\circ$$

답 34°

단계	채점 기준	배점
①	$\angle BAD$ 의 크기 구하기	40 %
②	$\angle ADB$ 의 크기 구하기	40 %
③	$\angle ABT$ 의 크기 구하기	20 %

323

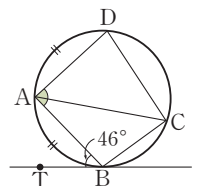
오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$ 를 그으면

$$\angle ACB = \angle ABT = 46^\circ$$

$$\angle ACD = \angle ACB = 46^\circ$$

$$\therefore \angle BCD = 2\angle ACB$$

$$= 2 \times 46^\circ = 92^\circ$$



□ABCD가 원에 내접하므로
 $\angle DAB = 180^\circ - 92^\circ = 88^\circ$

답 88°

324

오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}$ 를 그으면

$\overline{BD}$ 는 원 O의 지름이므로

$$\angle BAD = 90^\circ$$

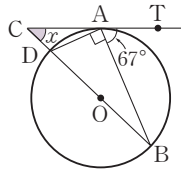
$$\therefore \angle CAD = 180^\circ - (90^\circ + 67^\circ) = 23^\circ$$

$$\angle BDA = \angle BAT = 67^\circ$$

따라서 $\triangle ACD$ 에서

$$\angle x = 67^\circ - 23^\circ = 44^\circ$$

답 44°



325

오른쪽 그림과 같이 $\overline{CT}$ 를 그으면

$$\angle BCT = \angle BAT = 58^\circ$$

$\overline{BC}$ 는 원 O의 지름이므로

$$\angle BTC = 90^\circ$$

$\triangle BCT$ 에서

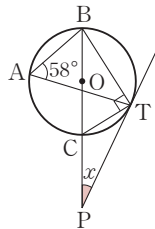
$$\angle CBT = 180^\circ - (90^\circ + 58^\circ) = 32^\circ$$

$$\therefore \angle CTP = \angle CBT = 32^\circ$$

따라서 $\triangle TCP$ 에서

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

답 26°



326

$$\angle ABT = \angle ATP = 30^\circ$$

$\overline{AB}$ 는 원 O의 지름이므로

$$\angle ATB = 90^\circ$$

$\overline{AB} = 2\overline{OB} = 8$ cm이므로 직각삼각형 ATB에서

$$\overline{AT} = \overline{AB} \sin 30^\circ = 8 \times \frac{1}{2} = 4 \text{ (cm)}$$

$$\overline{BT} = \overline{AB} \cos 30^\circ = 8 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 4\sqrt{3} \text{ (cm)}$$

$$\therefore \triangle ATB = \frac{1}{2} \times 4 \times 4\sqrt{3} = 8\sqrt{3} \text{ (cm}^2\text{)}$$

답 $8\sqrt{3}$ cm²

단계	채점 기준	배점
①	$\angle ABT, \angle ATB$ 의 크기 구하기	40 %
②	$\overline{AT}, \overline{BT}$ 의 길이 구하기	40 %
③	$\triangle ATB$ 의 넓이 구하기	20 %

▶ 다른 풀이 직각삼각형 ATB에서

$$\angle ABT = 30^\circ, \angle BAT = 60^\circ \text{ 이므로}$$

$$\overline{AT} = \overline{AB} \sin 30^\circ = 8 \times \frac{1}{2} = 4 \text{ (cm)}$$

$$\therefore \triangle ATB = \frac{1}{2} \times 8 \times 4 \times \sin 60^\circ$$

$$= \frac{1}{2} \times 8 \times 4 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 8\sqrt{3} \text{ (cm}^2\text{)}$$

327

$\triangle ECF$ 는 $\overline{CE} = \overline{CF}$ 인 이등변삼각형이므로

$$\angle CEF = \angle CFE = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 52^\circ) = 64^\circ$$

$$\angle FDE = \angle CFE = 64^\circ$$

따라서 $\triangle DEF$ 에서

$$\angle DFE = 180^\circ - (46^\circ + 64^\circ) = 70^\circ$$

답 70°

328

$\triangle PAB$ 는 $\overline{PA} = \overline{PB}$ 인 이등변삼각형이므로

$$\angle ABP = \angle BAP = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 48^\circ) = 66^\circ$$

$$66^\circ + \angle CAB + 72^\circ = 180^\circ \text{ 이므로}$$

$$\angle CAB = 42^\circ$$

$$\therefore \angle CBE = \angle CAB = 42^\circ$$

답 42°

329

$\triangle PBA$ 는 $\overline{PA} = \overline{PB}$ 인 이등변삼각형이므로

$$\angle PAB = \angle PBA = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 54^\circ) = 63^\circ$$

$$\therefore \angle ACB = \angle PAB = 63^\circ$$

$$\angle x : \angle BAC = \widehat{AC} : \widehat{BC} = 1 : 2 \text{ 이므로 } \angle BAC = 2\angle x$$

$\triangle ABC$ 에서

$$2\angle x + \angle x + 63^\circ = 180^\circ$$

$$3\angle x = 117^\circ \quad \therefore \angle x = 39^\circ$$

답 39°

330

$$\begin{aligned} \angle DBP &= \angle DPS = \angle CPT \text{ (맞꼭지각)} \\ &= \angle CAP = 55^\circ \end{aligned}$$

$\triangle DPB$ 에서

$$\angle BPD = 180^\circ - (55^\circ + 60^\circ) = 65^\circ$$

답 65°

331

$$\textcircled{1} \angle BAT = \angle BTQ = \angle DTP = \angle DCT$$

$$\textcircled{2} \angle BAT = \angle DCT \text{ (엇각)이므로}$$

$$\overline{AB} \parallel \overline{CD}$$

$$\textcircled{3} \triangle TAB \text{와 } \triangle TCD \text{에서}$$

$$\angle BAT = \angle DCT, \angle ATB = \angle CTD \text{ (맞꼭지각)이므로}$$

$$\triangle TAB \sim \triangle TCD \text{ (AA 닮음)}$$

$$\textcircled{4} \angle BTQ = \angle DTP = \angle DCT$$

$$\therefore \angle BTQ \neq \angle CDT$$

$$\textcircled{5} \triangle TAB \sim \triangle TCD \text{ 이므로}$$

$$\overline{TA} : \overline{TC} = \overline{AB} : \overline{CD}$$

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

답 ④

332

$$\angle DBP = \angle DPT' = \angle CAP = 40^\circ \quad \text{①}$$

$\triangle BDP$ 에서

$$120^\circ = 40^\circ + \angle x$$

$$\therefore \angle x = 80^\circ \quad \text{②}$$

답 80°

단계	채점 기준	배점
①	$\angle DBP$ 의 크기 구하기	60 %
②	$\angle x$ 의 크기 구하기	40 %

만점에 도전하기

71~72쪽

333

$\angle CAD = \angle CBD$ 이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.

$$\therefore \angle x = \angle BAC = 50^\circ \quad \text{답 } 50^\circ$$

334

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$ 를 그으면 $\triangle OAB$ 와

$\triangle OAD$ 는 모두 이등변삼각형이므로

$$\angle OAB = \angle OBA = 64^\circ$$

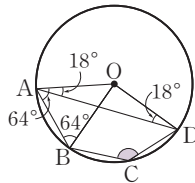
$$\angle OAD = \angle ODA = 18^\circ$$

$$\therefore \angle DAB = 64^\circ - 18^\circ = 46^\circ$$

$\square ABCD$ 가 원 O에 내접하므로

$$\angle BCD = 180^\circ - 46^\circ = 134^\circ$$

답 134°



335

오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$ 를 그으면

$$\angle AMD = \angle BMD = 90^\circ \text{이고 } \overline{AM} = \overline{BM},$$

$\overline{DM}$ 은 공통이므로

$$\triangle ADM \cong \triangle BDM \text{ (SAS 합동)}$$

$$\therefore \angle MAD = \angle MBD = 25^\circ$$

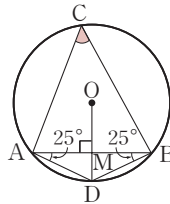
$\triangle ADB$ 에서

$$\angle ADB = 180^\circ - 2 \times 25^\circ = 130^\circ$$

$\square ADBC$ 가 원 O에 내접하므로

$$\angle ACB = 180^\circ - 130^\circ = 50^\circ$$

답 ⑤



336

$\widehat{ABC}$ 의 길이가 원주의 $\frac{5}{9}$ 이므로

$$\angle ADC = \frac{5}{9} \times 180^\circ = 100^\circ$$

$$\therefore \angle ABC = 180^\circ - 100^\circ = 80^\circ \quad \text{①}$$

$\widehat{BCD}$ 의 길이가 원주의 $\frac{7}{12}$ 이므로

$$\angle BAD = \frac{7}{12} \times 180^\circ = 105^\circ$$

$$\therefore \angle DCE = \angle BAD = 105^\circ \quad \text{②}$$

$$\therefore \angle ABC + \angle DCE = 80^\circ + 105^\circ = 185^\circ \quad \text{③}$$

답 185°

단계	채점 기준	배점
①	$\angle ABC$ 의 크기 구하기	45 %
②	$\angle DCE$ 의 크기 구하기	45 %
③	$\angle ABC + \angle DCE$ 의 크기 구하기	10 %

337

$\overline{AC}$ 가 원 O의 지름이므로

$$\angle ABC = 90^\circ$$

$$\therefore \angle DBC = 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$$

$\triangle PBC$ 에서

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

$\square ABCE$ 가 원 O에 내접하므로

$$\angle BAE = 180^\circ - 60^\circ$$

$$= 120^\circ$$

답 120°

338

오른쪽 그림과 같이 $\overline{CE}$ 를 그으면 $\square ABCE$

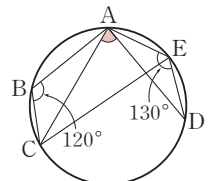
가 원에 내접하므로

$$\angle AEC = 180^\circ - 120^\circ = 60^\circ$$

$$\therefore \angle CED = 130^\circ - 60^\circ = 70^\circ$$

$$\therefore \angle CAD = \angle CED = 70^\circ$$

답 ⑤



339

$\triangle ABE$ 에서

$$\angle HEF = \angle BEA \text{ (맞꼭지각)}$$

$$= 180^\circ - \left(\frac{1}{2} \angle A + \frac{1}{2} \angle B \right)$$

$\triangle CDG$ 에서

$$\angle HGF = \angle CGD \text{ (맞꼭지각)}$$

$$= 180^\circ - \left(\frac{1}{2} \angle C + \frac{1}{2} \angle D \right) \quad \text{①}$$

$$\therefore \angle HEF + \angle HGF = 360^\circ - \frac{1}{2} (\angle A + \angle B + \angle C + \angle D)$$

$$= 360^\circ - \frac{1}{2} \times 360^\circ$$

$$= 180^\circ \quad \text{②}$$

따라서 대각의 크기의 합이 180° 이므로 $\square EFGH$ 는 원에 내접한다.

③

답 풀이 참조

단계	채점 기준	배점
①	$\angle HEF, \angle HGF$ 의 크기를 $\angle A, \angle B, \angle C, \angle D$ 를 이용하여 나타내기	30 %
②	$\angle HEF + \angle HGF$ 의 크기 구하기	40 %
③	$\square EFGH$ 가 원에 내접하는 이유 설명하기	30 %

340

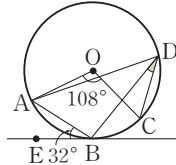
오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}$ 를 그으면

$$\angle ADB = \angle ABE = 32^\circ$$

$$\angle ADC = \frac{1}{2} \angle AOC$$

$$= \frac{1}{2} \times 108^\circ = 54^\circ$$

$$\therefore \angle BDC = 54^\circ - 32^\circ = 22^\circ$$



답 ②

341

$\triangle PCB$ 는 이등변삼각형이므로

$$\angle BPC = \angle PBC = \angle x \text{라고 하면}$$

$$\angle BCT = 2\angle x$$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$ 를 그으면

$$\angle BAC = \angle BCT = 2\angle x$$

$\overline{AB}$ 가 원 O의 지름이므로

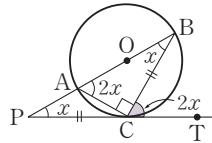
$$\angle ACB = 90^\circ$$

$\triangle ACB$ 에서

$$2\angle x + \angle x + 90^\circ = 180^\circ$$

$$3\angle x = 90^\circ \quad \therefore \angle x = 30^\circ$$

$$\therefore \angle BCT = 2\angle x = 60^\circ$$



답 60°

342

$$\angle FEC = \angle FDE = 48^\circ$$

$\triangle CFE$ 는 $\overline{CE} = \overline{CF}$ 인 이등변삼각형이므로

$$\angle EFC = \angle FEC = 48^\circ$$

$$\therefore \angle ECF = 180^\circ - 2 \times 48^\circ = 84^\circ$$

$\triangle ABC$ 에서

$$\angle ABC = 180^\circ - (54^\circ + 84^\circ) = 42^\circ$$

답 42°

343

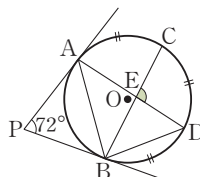
오른쪽 그림과 같이 $\overline{AB}, \overline{BD}$ 를 그으면

$\triangle APB$ 는 $\overline{PA} = \overline{PB}$ 인 이등변삼각형이므로

$$\angle PAB = \angle PBA$$

$$= \frac{1}{2} \times (180^\circ - 72^\circ) = 54^\circ$$

$$\therefore \angle ADB = \angle PAB = 54^\circ$$



원주각의 크기의 합은 180° 이고

$$\widehat{AC} = \widehat{CD} = \widehat{DB} \text{이므로}$$

$$\angle CBD = \frac{1}{3} \times (180^\circ - 54^\circ) = 42^\circ$$

$\triangle EBD$ 에서

$$\angle CED = 54^\circ + 42^\circ = 96^\circ$$

답 96°

344

오른쪽 그림과 같이 $\overline{CD}$ 를 그으면

$$\angle DCB = \angle EDB = \angle x$$

$$\angle ADC = \angle DBC = \angle a \text{라고 하면}$$

$$\triangle DAC \text{에서 } \angle x = \angle a + 36^\circ$$

$\overline{CB}$ 가 반원의 지름이므로

$$\angle CDB = 90^\circ$$

$\triangle DCB$ 에서

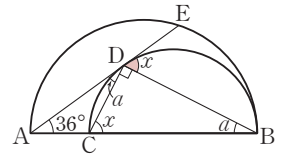
$$\angle x + \angle a + 90^\circ = 180^\circ \text{이므로}$$

$$(\angle a + 36^\circ) + \angle a + 90^\circ = 180^\circ$$

$$2\angle a = 54^\circ \quad \therefore \angle a = 27^\circ$$

$$\therefore \angle x = 27^\circ + 36^\circ = 63^\circ$$

답 63°



III. 통계

1 산포도

개념 확인하기

75쪽

345

답 산포도

346

A가 얻은 점수의 흠어진 정도가 더 크므로 산포도가 더 큰 학생은 A이다. 답 A

347

$$(1) (\text{평균}) = \frac{6+11+13+7+8}{5} = \frac{45}{5} = 9$$

(2) (편차) = (변량) - (평균)이므로 각 변량의 편차는

$$6-9=-3, 11-9=2, 13-9=4, 7-9=-2, 8-9=-1$$

답 (1) 9 (2) -3, 2, 4, -2, -1

348

(1) 편차의 총합은 0이므로

$$(-4)+3+x+(-2)+10=0 \quad \therefore x=-7$$

(2) B의 수학 점수를 a점이라고 하면 $a-70=3 \quad \therefore a=73$

따라서 B의 점수는 73점이다.

답 (1) -7 (2) 73점

349

$$(1) (\text{평균}) = \frac{1+2+3+4+5}{5} = \frac{15}{5} = 3$$

(2) 편차는 각각 -2, -1, 0, 1, 2이므로

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

$$= \frac{10}{5} = 2$$

(3) (표준편차) = $\sqrt{2}$

답 (1) 3 (2) 2 (3) $\sqrt{2}$

350

$$(1) (\text{평균}) = \frac{3+8+6+2+3+2}{6} = \frac{24}{6} = 4 \text{ (급)}$$

(2) 편차는 각각 -1급, 4급, 2급, -2급, -1급, -2급이므로

$$(\text{분산}) = \frac{(-1)^2 + 4^2 + 2^2 + (-2)^2 + (-1)^2 + (-2)^2}{6}$$

$$= \frac{30}{6} = 5$$

(3) (표준편차) = $\sqrt{5}$ (급)

답 (1) 4급 (2) 5 (3) $\sqrt{5}$ 급

351

(1) 편차의 총합은 0이므로

$$6+(-4)+0+(-6)+x=0 \quad \therefore x=4$$

$$(2) (\text{분산}) = \frac{6^2 + (-4)^2 + 0^2 + (-6)^2 + 4^2}{5}$$

$$= \frac{104}{5} = 20.8$$

(3) (표준편차) = $\sqrt{20.8}$ (회)

답 (1) 4 (2) 20.8 (3) $\sqrt{20.8}$ 회

필수유형 다지기

76~79쪽

352

⑤ 변량이 흠어져 있는 정도를 나타내는 값은 분산, 표준편차 등의 산포도이다. 답 ⑤

353

편차의 총합은 0이므로

$$8+(-1)+x+5+(-10)+4+3=0 \quad \therefore x=-9$$

답 -9

354

$$(\text{평균}) = \frac{9+7+13+5+22+16}{6} = \frac{72}{6} = 12 \text{ (자루)}$$

따라서 편차는 각각

-3자루, -5자루, 1자루, -7자루, 10자루, 4자루

이므로 이 자료의 편차가 될 수 없는 것은 ②이다. 답 ②

355

5회의 편차를 x점이라고 하면 편차의 총합은 0이므로

$$(-5)+4+1+(-3)+x=0 \quad \therefore x=3$$

(5회의 점수) - 78 = 30이므로

$$(5회의 점수) = 78 + 3 = 81 \text{ (점)}$$

답 ④

356

편차의 총합은 0이므로

$$2+(-1)+(-4)+c=0 \quad \therefore c=3 \quad \text{①}$$

-1 = 15 - (평균)이므로

$$(\text{평균}) = 15 + 1 = 16 \text{ (세)}$$

$$2 = a - 16 \quad \therefore a = 18$$

$$3 = b - 16 \quad \therefore b = 19 \quad \text{②}$$

$$\therefore a+b+c = 18+19+3 = 40 \quad \text{③}$$

답 40

단계	채점 기준	배점
①	c의 값 구하기	30 %
②	a, b의 값 구하기	60 %
③	a+b+c의 값 구하기	10 %

357

- ① 편차의 총합은 0이므로
 $9+x+(-25)+14+(-8)=0 \quad \therefore x=10$
- ② E편의 지연 시간은 $-8+30=22$ (분)
- ④ A편의 지연 시간은 $9+30=39$ (분)
 따라서 A편의 지연 시간이 E편의 지연 시간보다
 $39-22=17$ (분) 더 길다.
- ⑤ 평균보다 지연 시간이 짧은 항공편은 C편, E편이다.

답 ③

358

$$(\text{평균}) = \frac{9+7+5+8+7+8+5}{7} = \frac{49}{7} = 7 \text{ (시간)}$$

따라서 편차는 각각

2시간, 0시간, -2시간, 1시간, 0시간, 1시간, -2시간이므로

$$(\text{분산}) = \frac{2^2+0^2+(-2)^2+1^2+0^2+1^2+(-2)^2}{7} \\ = \frac{14}{7} = 2$$

$$\therefore (\text{표준편차}) = \sqrt{2} \text{ (시간)}$$

답 $\sqrt{2}$ 시간

359

$$(\text{평균}) = \frac{80+100+60+100+60}{5} = \frac{400}{5} = 80 \text{ (점)}$$

따라서 편차는 각각 0점, 20점, -20점, 20점, -20점이므로

$$(\text{분산}) = \frac{0^2+20^2+(-20)^2+20^2+(-20)^2}{5} \\ = \frac{1600}{5} = 320$$

$$\therefore (\text{표준편차}) = \sqrt{320} = 8\sqrt{5} \text{ (점)}$$

답 ④

360

$$(\text{평균}) = \frac{6+8+5+5+4+10+8+5+3+6}{10} = \frac{60}{10} = 6 \text{ (회)}$$

따라서 편차는 각각

0회, 2회, -1회, -1회, -2회, 4회, 2회, -1회, -3회, 0회이므로

$$(\text{분산}) = \frac{0^2+2^2+(-1)^2+(-1)^2+(-2)^2+4^2+2^2+(-1)^2+(-3)^2+0^2}{10} \\ = \frac{40}{10} = 4$$

답 4

361

편차의 총합은 0이므로

$$(-2)+(-3)+x+1+4+y=0$$

$$\therefore x+y=0 \quad \cdots \cdots \textcircled{㉠}$$

분산은 $(2\sqrt{2})^2=8$ 이므로

$$\frac{(-2)^2+(-3)^2+x^2+1^2+4^2+y^2}{6}=8$$

$$\frac{30+x^2+y^2}{6}=8, 30+x^2+y^2=48$$

$$\therefore x^2+y^2=18 \quad \cdots \cdots \textcircled{㉡}$$

따라서 $(x+y)^2=x^2+y^2+2xy$ 에 ㉠, ㉡을 대입하면

$$0=18+2xy$$

$$2xy=-18 \quad \therefore xy=-9$$

답 ②

362

평균이 30이고 표준편차가 $2\sqrt{30}$ 이므로

$$\frac{(a-3)^2+(b-3)^2+(c-3)^2+(d-3)^2}{4}=(2\sqrt{3})^2$$

$$\therefore (a-3)^2+(b-3)^2+(c-3)^2+(d-3)^2=48$$

답 ⑤

363

평균이 8이므로

$$\frac{7+x+9+10+y}{5}=8$$

$$\frac{26+x+y}{5}=8, 26+x+y=40$$

$$\therefore x+y=14 \quad \cdots \cdots \textcircled{1}$$

분산이 20이므로

$$\frac{(7-8)^2+(x-8)^2+(9-8)^2+(10-8)^2+(y-8)^2}{5}=20 \quad \cdots \cdots \textcircled{2}$$

$$x^2+y^2-16(x+y)+134=10$$

$$x^2+y^2-16 \times 14+134=10$$

$$\therefore x^2+y^2=100 \quad \cdots \cdots \textcircled{3}$$

답 100

단계	채점 기준	배점
①	평균을 이용하여 $x+y$ 의 값 구하기	30 %
②	분산을 이용하여 식 세우기	30 %
③	x^2+y^2 의 값 구하기	40 %

364

a, b, c, d의 평균이 7이므로

$$\frac{a+b+c+d}{4}=7$$

따라서 $3a, 3b, 3c, 3d$ 의 평균은

$$\frac{3a+3b+3c+3d}{4}=3 \times \frac{a+b+c+d}{4}=3 \times 7=21$$

a, b, c, d 의 분산이 50이므로

$$\frac{(a-7)^2 + (b-7)^2 + (c-7)^2 + (d-7)^2}{4} = 5$$

따라서 $3a, 3b, 3c, 3d$ 의 분산은

$$\begin{aligned} & \frac{(3a-21)^2 + (3b-21)^2 + (3c-21)^2 + (3d-21)^2}{4} \\ &= 9 \times \frac{(a-7)^2 + (b-7)^2 + (c-7)^2 + (d-7)^2}{4} \\ &= 9 \times 5 = 45 \end{aligned}$$

답 ⑤

365

a, b, c 의 평균이 40이므로

$$\frac{a+b+c}{3} = 4$$

따라서 $2a-4, 2b-4, 2c-4$ 의 평균은

$$\begin{aligned} M &= \frac{(2a-4) + (2b-4) + (2c-4)}{3} \\ &= 2 \times \frac{a+b+c}{3} - 4 \\ &= 2 \times 4 - 4 = 4 \end{aligned}$$

①

a, b, c 의 분산이 30이므로

$$\frac{(a-4)^2 + (b-4)^2 + (c-4)^2}{3} = 3$$

따라서 $2a-4, 2b-4, 2c-4$ 의 분산은

$$\begin{aligned} S^2 &= \frac{(2a-4-4)^2 + (2b-4-4)^2 + (2c-4-4)^2}{3} \\ &= 4 \times \frac{(a-4)^2 + (b-4)^2 + (c-4)^2}{3} \\ &= 4 \times 3 = 12 \end{aligned}$$

②

$$\therefore M - S^2 = 4 - 12 = -8$$

③

답 -8

단계	채점 기준	배점
①	M 의 값 구하기	40 %
②	S^2 의 값 구하기	50 %
③	$M - S^2$ 의 값 구하기	10 %

366

학생 5명의 중간고사 과학 성적을 각각 a, b, c, d, e 라고 하자.

a, b, c, d, e 의 평균이 M 이므로

$$\frac{a+b+c+d+e}{5} = M$$

따라서 학생 5명의 기말고사 과학 성적은 각각 $a+3, b+3, c+3, d+3, e+3$ 이므로 평균은

$$\begin{aligned} & \frac{(a+3) + (b+3) + (c+3) + (d+3) + (e+3)}{5} \\ &= \frac{a+b+c+d+e}{5} + 3 \\ &= M + 3 \end{aligned}$$

a, b, c, d, e 의 표준편차가 S 이므로

$$\frac{(a-M)^2 + (b-M)^2 + \cdots + (e-M)^2}{5} = S^2$$

따라서 $a+3, b+3, c+3, d+3, e+3$ 의 분산은

$$\begin{aligned} & \frac{1}{5} \{ (a+3-M-3)^2 + (b+3-M-3)^2 \\ & \quad + \cdots + (e+3-M-3)^2 \} \\ &= \frac{1}{5} \{ (a-M)^2 + (b-M)^2 + \cdots + (e-M)^2 \} \\ &= S^2 \end{aligned}$$

즉, $a+3, b+3, c+3, d+3, e+3$ 의 표준편차는 S 이다.

답 ④

367

성적이 가장 고른 학급은 분산이 가장 작은 D 학급이다.

답 D 학급

368

수면 시간이 가장 불규칙한 학생은 표준편차가 가장 큰 우진이다.

답 ④

369

분산이 가장 작은 것은 자료의 흩어진 정도가 가장 작은 것이므로 ④이다.

답 ④

370

①, ②, ③ 표준편차가 작을수록 성적이 고르므로 B 반이 A 반보다 성적이 고르다.

④ 두 반의 평균이 같으므로 A 반이 B 반보다 성적이 우수하다고 할 수 없다.

⑤ 미술 실기 성적이 90점 이상인 학생 수는 알 수 없다.

따라서 옳은 것은 ②이다.

답 ②

371

ㄱ. A 팀의 체육 실기 점수의 평균이 24점이므로

$$\frac{29+22+23+19+a+28}{6} = 24$$

$$\frac{a+121}{6} = 24, a+121=144 \quad \therefore a=23$$

B 팀의 체육 실기 점수의 평균이 24점이므로

$$\frac{b+25+22+23+31+17}{6} = 24$$

$$\frac{b+118}{6} = 24, b+118=144 \quad \therefore b=26$$

ㄴ. 두 팀 A, B의 평균은 24점이므로

$$\begin{aligned} (\text{A 팀의 분산}) &= \frac{5^2 + (-2)^2 + (-1)^2 + (-5)^2 + (-1)^2 + 4^2}{6} \\ &= \frac{72}{6} = 12 \end{aligned}$$

$$\therefore (A \text{ 팀의 표준편차}) = \sqrt{12} = 2\sqrt{3} \text{ (점)}$$

$$(B \text{ 팀의 분산}) = \frac{2^2 + 1^2 + (-2)^2 + (-1)^2 + 7^2 + (-7)^2}{6} \\ = \frac{108}{6} = 18$$

$$\therefore (B \text{ 팀의 표준편차}) = \sqrt{18} = 3\sqrt{2} \text{ (점)}$$

즉, 두 팀 A, B의 표준편차는 같지 않다.

ㄷ. A 팀의 표준편차가 더 작으므로 A 팀의 점수가 B 팀의 점수보다
고르다.

따라서 옳은 것은 ㄷ이다.

답 ㄷ

372

A가 얻은 점수는 2, 3, 3, 6, 6이므로

$$(A \text{의 평균}) = \frac{2+3+3+6+6}{5} = \frac{20}{5} = 4 \text{ (점)}$$

$$(A \text{의 분산}) = \frac{(-2)^2 + (-1)^2 + (-1)^2 + 2^2 + 2^2}{5} = \frac{14}{5}$$

B가 얻은 점수는 3, 4, 6, 6, 6이므로

$$(B \text{의 평균}) = \frac{3+4+6+6+6}{5} = \frac{25}{5} = 5 \text{ (점)}$$

$$(B \text{의 분산}) = \frac{(-2)^2 + (-1)^2 + 1^2 + 1^2 + 1^2}{5} = \frac{8}{5}$$

C가 얻은 점수는 2, 4, 4, 5, 5이므로

$$(C \text{의 평균}) = \frac{2+4+4+5+5}{5} = \frac{20}{5} = 4 \text{ (점)}$$

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

분산이 작을수록 점수가 고르므로 점수가 더 고른 사람부터 차례대로
나열하면 C, B, A이다.

답 C, B, A

373

두 반 전체의 수학 점수의 평균은 두 반 각각의 평균과 같으므로 두 반
전체의 수학 점수의 분산은

$$\frac{20 \times 6^2 + 30 \times 4^2}{20 + 30} = \frac{1200}{50} = 24$$

$$\therefore (\text{표준편차}) = \sqrt{24} = 2\sqrt{6} \text{ (점)}$$

답 ③

374

전체의 수 10개의 평균은 6개의 수, 4개의 수의 평균과 같으므로 전체
의 수 10개의 분산은

$$\frac{6 \times 4 + 4 \times 9}{10} = \frac{60}{10} = 6$$

$$\therefore (\text{표준편차}) = \sqrt{6}$$

답 $\sqrt{6}$

375

두 모둠의 국어 성적의 평균이 같고, A 모둠의 표준편차는 $\sqrt{6}$ 점, B
모둠의 표준편차는 a 점이므로 두 모둠 전체의 국어 성적의 분산은

$$\frac{4 \times (\sqrt{6})^2 + 8 \times a^2}{4 + 8} = \frac{24 + 8a^2}{12}$$

두 모둠 전체의 국어 성적의 표준편차가 4점이므로

$$\frac{24 + 8a^2}{12} = 4^2$$

$$24 + 8a^2 = 192, 8a^2 = 168$$

$$a^2 = 21 \quad \therefore a = \sqrt{21} \quad (\because a > 0)$$

답 $\sqrt{21}$

만점에 도전하기

80~81쪽

376

④ 편차의 제곱의 평균을 분산이라고 한다.

답 ④

377

처음 계란 5개의 무게의 평균을 x g이라고 하면 처음 계란 5개의 무게는
($x+5$) g, ($x-3$) g, ($x+1$) g, ($x+3$) g, ($x-6$) g

이때 추가한 계란의 무게는 가장 가벼운 계란보다 12 g 더 무거우므로
($x-6$) + 12 = $x+6$ (g)

추가한 계란을 포함한 계란 6개의 무게의 평균은

$$\frac{(x+5) + (x-3) + (x+1) + (x+3) + (x-6) + (x+6)}{6}$$

$$= \frac{6x+6}{6} = x+1 \text{ (g)}$$

계란 6개의 무게의 평균이 처음 계란 5개의 무게의 평균보다 2 % 증
가하였으므로

$$x+1 = x + x \times \frac{2}{100}$$

$$x+1 = \frac{51}{50}x, \frac{1}{50}x = 1$$

$$\therefore x = 50$$

따라서 더 넣은 계란의 무게는

$$x+6 = 50+6 = 56 \text{ (g)}$$

답 56 g

378

① 2회의 편차를 x 점이라고 하면 편차의 총합은 0이므로

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

따라서 2회의 편차는 -2점이다.

$$\textcircled{2} (\text{분산}) = \frac{1^2 + (-2)^2 + 0^2 + 4^2 + (-3)^2}{5}$$

$$= \frac{30}{5} = 6$$

$$\textcircled{3} (\text{표준편차}) = \sqrt{6} \text{ (점)}$$

④ 평균은 알 수 없다.

⑤ 4회의 편차가 가장 크므로 점수가 가장 높다.

따라서 옳은 것은 ③이다.

답 ③

379

$$\begin{aligned}(\text{평균}) &= \frac{(a+3)+a+(a-7)+(a+4)}{4} = \frac{4a}{4} = a \quad \text{①} \\(\text{분산}) &= \frac{(a+3-a)^2 + (a-a)^2 + (a-7-a)^2 + (a+4-a)^2}{4} \\&= \frac{9+0+49+16}{4} \\&= \frac{74}{4} = 18.5 \quad \text{②} \\ \therefore (\text{표준편차}) &= \sqrt{18.5} \quad \text{③} \\ &\quad \text{답 } \sqrt{18.5}\end{aligned}$$

단계	채점 기준	배점
①	평균 구하기	50 %
②	분산 구하기	40 %
③	표준편차 구하기	10 %

380

4개의 삼각형 AB_1C_1 , AB_2C_2 , AB_3C_3 ,

ABC 는 서로 닮은 도형이고

$$\overline{AB_1} : \overline{AB_2} : \overline{AB_3} : \overline{AB} = 1 : 2 : 3 : 4$$

이므로

$$\triangle AB_1C_1 : \triangle AB_2C_2 : \triangle AB_3C_3 : \triangle ABC$$

$$= 1^2 : 2^2 : 3^2 : 4^2 = 1 : 4 : 9 : 16$$

$$\triangle AB_1C_1 = a \text{이므로}$$

$$\triangle AB_2C_2 = 4a, \triangle AB_3C_3 = 9a, \triangle ABC = 16a$$

즉, 4개 조각의 넓이는 각각

$$a, 4a - a = 3a, 9a - 4a = 5a, 16a - 9a = 7a$$

이므로 4개 조각의 넓이의 평균은

$$\frac{a+3a+5a+7a}{4} = \frac{16a}{4} = 4a$$

$$\therefore (\text{분산}) = \frac{(-3a)^2 + (-a)^2 + a^2 + (3a)^2}{4} = \frac{20a^2}{4} = 5a^2$$

$$\therefore (\text{표준편차}) = \sqrt{5a^2} = \sqrt{5}a \quad (\because a > 0)$$

답 ④

381

세 수 a, b, c 의 평균이 4이므로

$$\frac{a+b+c}{3} = 4 \quad \therefore a+b+c = 12$$

분산은 $(\sqrt{6})^2 = 6$ 이므로

$$\frac{(a-4)^2 + (b-4)^2 + (c-4)^2}{3} = 6$$

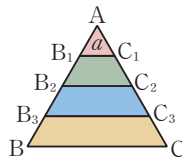
$$(a-4)^2 + (b-4)^2 + (c-4)^2 = 18$$

$$a^2 + b^2 + c^2 - 8(a+b+c) + 48 = 18$$

$$a^2 + b^2 + c^2 - 8 \times 12 + 48 = 18$$

$$\therefore a^2 + b^2 + c^2 = 66$$

$$\begin{aligned}f(x) &= (x-a)^2 + (x-b)^2 + (x-c)^2 \\&= 3x^2 - 2(a+b+c)x + (a^2 + b^2 + c^2) \\&= 3x^2 - 24x + 66 \\&= 3(x-4)^2 + 18\end{aligned}$$



따라서 이차함수 $f(x)$ 는 $x=4$ 일 때, 최솟값 18을 가지므로

$$p=4, q=18$$

$$\therefore p+q=4+18=22$$

답 22

382

$$x_1 + x_2 + x_3 + \cdots + x_{10} = 100 \text{이므로}$$

$$(\text{평균}) = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \cdots + x_{10}}{10} = \frac{10}{10} = 1$$

$$x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + \cdots + x_{10}^2 = 1600 \text{이므로}$$

(분산)

$$= \frac{(x_1-1)^2 + (x_2-1)^2 + (x_3-1)^2 + \cdots + (x_{10}-1)^2}{10}$$

$$= \frac{x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + \cdots + x_{10}^2 - 2(x_1 + x_2 + x_3 + \cdots + x_{10}) + 10}{10}$$

$$= \frac{1600 - 2 \times 100 + 10}{10} = \frac{150}{10} = 15$$

답 15

383

세 수 x, y, z 의 평균이 10이므로

$$\frac{x+y+z}{3} = 10 \quad \therefore x+y+z = 30$$

분산은 $2^2 = 4$ 이므로

$$\frac{(x-10)^2 + (y-10)^2 + (z-10)^2}{3} = 4$$

$$(x-10)^2 + (y-10)^2 + (z-10)^2 = 12$$

$$x^2 + y^2 + z^2 - 2(x+y+z) + 30 = 12$$

$$x^2 + y^2 + z^2 - 2 \times 30 + 30 = 12$$

$$\therefore x^2 + y^2 + z^2 = 12$$

따라서 세 수 x^2, y^2, z^2 의 평균은

$$\frac{x^2 + y^2 + z^2}{3} = \frac{12}{3} = 4$$

답 5

384

$$(\text{평균}) = \frac{0 \times 2 + 1 \times 5 + 2 \times 7 + 3 \times 3 + 4 \times 3}{20} = \frac{40}{20} = 2 \text{ (회)}$$

따라서 안타 수 0회, 1회, 2회, 3회, 4회의 편차는 각각

$$-2, -1, 0, 1, 2 \text{이므로}$$

$$(\text{분산}) = \frac{(-2)^2 \times 2 + (-1)^2 \times 5 + 0^2 \times 7 + 1^2 \times 3 + 2^2 \times 3}{20}$$

$$= \frac{28}{20} = 1.4$$

답 ④

385

학생 수가 20명이므로

$$x+5+5+4+2+y=20 \quad \therefore x+y=4 \quad \cdots \text{㉠}$$

편차의 총합은 0이므로

$$(-2) \times x + (-1) \times 5 + 0 \times 5 + 1 \times 4 + 2 \times 2 + 3 \times y = 0$$

$$\therefore -2x + 3y = -3 \quad \cdots \text{㉡}$$

㉠, ㉡을 연립하여 풀면

$$x=3, y=1$$

$$(\text{분산}) = \frac{(-2)^2 \times 3 + (-1)^2 \times 5 + 0^2 \times 5 + 1^2 \times 4 + 2^2 \times 2 + 3^2 \times 1}{20}$$

$$= \frac{38}{20} = 1.9$$

$$\therefore (\text{표준편차}) = \sqrt{1.9} (\text{회})$$

$$\text{답 } \sqrt{1.9} \text{회}$$

386

변량 a, b 의 평균이 20이므로

$$\frac{a+b}{2} = 20 \quad \therefore a+b=40$$

변량 a, b 의 분산이 30이므로

$$\frac{(a-20)^2 + (b-20)^2}{2} = 30$$

$$a^2 + b^2 - 4(a+b) + 8 = 60$$

$$a^2 + b^2 - 4 \times 40 + 8 = 60$$

$$\therefore a^2 + b^2 = 100$$

변량 c, d 의 평균이 50이므로

$$\frac{c+d}{2} = 50 \quad \therefore c+d=100$$

변량 c, d 의 분산이 10이므로

$$\frac{(c-50)^2 + (d-50)^2}{2} = 10$$

$$c^2 + d^2 - 10(c+d) + 50 = 20$$

$$c^2 + d^2 - 10 \times 100 + 50 = 20$$

$$\therefore c^2 + d^2 = 1000$$

따라서 a^2, b^2, c^2, d^2 의 평균은

$$\frac{a^2 + b^2 + c^2 + d^2}{4} = \frac{100 + 1000}{4} = \frac{1100}{4} = 275$$

$$\text{답 } 275$$

387

A 선수의 평균은

$$\frac{1 \times 2 + 2 \times 2 + 3 \times 2 + 4 \times 2 + 5 \times 2}{10} = \frac{30}{10} = 3 (\text{점})$$

A 선수의 분산은

$$\frac{(-2)^2 \times 2 + (-1)^2 \times 2 + 0^2 \times 2 + 1^2 \times 2 + 2^2 \times 2}{10} = \frac{20}{10} = 2$$

B 선수의 평균은

$$\frac{1 \times 1 + 2 \times 2 + 3 \times 4 + 4 \times 2 + 5 \times 1}{10} = \frac{30}{10} = 3 (\text{점})$$

B 선수의 분산은

$$\frac{(-2)^2 \times 1 + (-1)^2 \times 2 + 0^2 \times 4 + 1^2 \times 2 + 2^2 \times 1}{10} = \frac{12}{10} = 1.2$$

C 선수의 평균은

$$\frac{1 \times 1 + 2 \times 3 + 3 \times 2 + 4 \times 3 + 5 \times 1}{10} = \frac{30}{10} = 3 (\text{점})$$

C 선수의 분산은

$$\frac{(-2)^2 \times 1 + (-1)^2 \times 3 + 0^2 \times 2 + 1^2 \times 3 + 2^2 \times 1}{10} = \frac{14}{10} = 1.4$$

D 선수의 평균은

$$\frac{1 \times 3 + 2 \times 1 + 3 \times 2 + 4 \times 1 + 5 \times 3}{10} = \frac{30}{10} = 3 (\text{점})$$

D 선수의 분산은

$$\frac{(-2)^2 \times 3 + (-1)^2 \times 1 + 0^2 \times 2 + 1^2 \times 1 + 2^2 \times 3}{10} = \frac{26}{10} = 2.6$$

따라서 4명의 양궁 선수 A, B, C, D의 평균은 모두 같고, B 선수의 분산이 가장 작으므로 B 선수의 점수가 가장 고르다고 할 수 있다.

답 ③

▶ 다른 풀이 4명의 선수 모두 점수의 분포가 3점을 기준으로 좌우 대칭이므로 평균은 모두 3점이다.

또, 이들 중 화살의 개수가 평균 주위에 가장 밀집되어 있는 선수는 B이므로 B 선수의 표준편차가 가장 작다.

즉, B 선수의 점수가 가장 고르다고 할 수 있다.

2 상자그림과 산점도

개념 확인하기

83, 85쪽

388

- (1) 중앙값은 7번째 변량과 8번째 변량의 평균이므로

$$\frac{13+14}{2}=13.5 \text{ (권)}$$

- (2) 제1사분위수는 4번째 변량이므로 7권이다.

- (3) 제3사분위수는 11번째 변량이므로 23권이다.

답 (1) 13.5권 (2) 7권 (3) 23권

389

- (1) 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

4, 11, 13, 15, 18, 19

변량의 개수가 6이므로 중앙값, 즉 제2사분위수는 3번째와 4번째 변량의 평균인

$$\frac{13+15}{2}=14$$

제1사분위수는 2번째 변량인 11

제3사분위수는 5번째 변량인 18

- (2) 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

9, 11, 17, 21, 22, 25, 29, 30

변량의 개수가 8이므로 중앙값, 즉 제2사분위수는 4번째와 5번째 변량의 평균인

$$\frac{21+22}{2}=21.5$$

제1사분위수는 2번째와 3번째 변량의 평균인

$$\frac{11+17}{2}=14$$

제3사분위수는 6번째와 7번째 변량의 평균인

$$\frac{25+29}{2}=27$$

- (3) 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

3, 5, 11, 14, 18, 22, 25, 33, 42

변량의 개수가 9이므로 중앙값, 즉 제2사분위수는 5번째 변량인 18

제1사분위수는 2번째와 3번째 변량의 평균인

$$\frac{5+11}{2}=8$$

제3사분위수는 7번째와 8번째 변량의 평균인

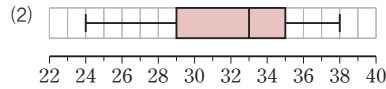
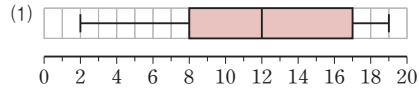
$$\frac{25+33}{2}=29$$

답 (1) 제1사분위수: 11, 제2사분위수: 14, 제3사분위수: 18

(2) 제1사분위수: 14, 제2사분위수: 21.5, 제3사분위수: 27

(3) 제1사분위수: 8, 제2사분위수: 18, 제3사분위수: 29

390



답 풀이 참조

391

- (1) 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

5, 5, 5, 6, 7, 7, 8, 8, 9, 10,

12, 12, 12, 13, 19, 21, 22, 23, 24, 25

이므로 최솟값은 5시간, 최댓값은 25시간이다.

- (2) 중앙값, 즉 제2사분위수는 10번째와 11번째 변량의 평균인

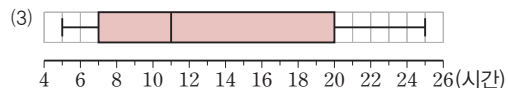
$$\frac{10+12}{2}=11 \text{ (시간)}$$

제1사분위수는 5번째와 6번째 변량의 평균인

$$\frac{7+7}{2}=7 \text{ (시간)}$$

제3사분위수는 15번째와 16번째 변량의 평균인

$$\frac{19+21}{2}=20 \text{ (시간)}$$



답 (1) 최솟값: 5시간, 최댓값: 25시간

(2) 제1사분위수: 7시간, 제2사분위수: 11시간,

제3사분위수: 20시간

(3) 풀이 참조

392

변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

9, 11, 12, 12, 13, 13, 15, 15, 16, 16, 17, 18

이므로 최솟값은 9°C, 최댓값은 18°C이다.

중앙값, 즉 제2사분위수는 6번째와 7번째 변량의 평균인

$$\frac{13+15}{2}=14 \text{ (°C)}$$

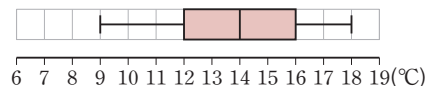
제1사분위수는 3번째와 4번째 변량의 평균인

$$\frac{12+12}{2}=12 \text{ (°C)}$$

제3사분위수는 9번째와 10번째 변량의 평균인

$$\frac{16+16}{2}=16 \text{ (°C)}$$

따라서 상자그림으로 나타내면 다음과 같다.



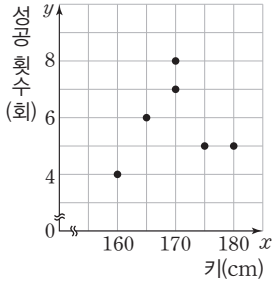
답 풀이 참조

393

- (1) 최댓값이 20회이므로 편의점 이용 횟수가 가장 많은 학생의 이용 횟수는 20이다.
 (2) 2는 제1사분위수, 15는 제3사분위수이므로 이용 횟수가 2 이상 15 이하인 학생은 전체의 약 50 %이다.
 (3) 변량이 가장 밀집되어 있는 구간은 폭이 가장 좁은 ㉠이다.

답 (1) 20 (2) 약 50 % (3) ㉠

394



답 풀이 참조

395

- (1) 국어성적이 80점인 점이 4개이므로 학생 수는 4이다.
 (2) 수학 성적이 가장 높은 학생의 좌표는 (100, 100)이므로 이 학생의 국어 성적은 100점이다.
 (3) 수학 성적과 국어 성적이 같은 학생 수는 대각선 위의 점의 개수와 같으므로 4이다.
 (4) 수학 성적이 국어 성적보다 높은 학생 수는 대각선의 위쪽에 있는 점의 개수와 같으므로 6이다.

답 (1) 4 (2) 100점 (3) 4 (4) 6

396

답 (1) ㄱ, ㅅ (2) ㄴ, ㄹ (3) ㄷ, ㅁ (4) ㄹ

397

답 (1) × (2) 양 (3) 음 (4) 양 (5) 양 (6) ×

필수유형 다지기

86~93쪽

398

변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면
 2, 5, 9, 11, 12, 12, 18, 19, 21, 25, 26, 27, 28, 30, 33
 제2사분위수는 8번째 변량이므로 $b=19$
 제1사분위수는 4번째 변량이므로 $a=11$
 제3사분위수는 12번째 변량이므로 $c=27$
 $\therefore a+b+c=11+19+27=57$

답 57

399

- 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면
 72, 75, 78, 81, 83, 84, 87, 88, 92
 ①, ② 최솟값은 72회, 최댓값은 92회이다.
 ③ 중앙값은 5번째 변량인 83회이다.
 ④ 제1사분위수는 2번째와 3번째 변량의 평균인

$$\frac{75+78}{2}=76.5 \text{ (회)}$$

- ⑤ 제3사분위수는 7번째와 8번째 변량의 평균인

$$\frac{87+88}{2}=87.5 \text{ (회)}$$

따라서 옳지 않은 것은 ①, ⑤이다.

답 ①, ⑤

400

제1사분위수 4는 3번째, 4번째 변량의 평균이므로

$$\frac{a+5}{2}=4, a+5=8 \quad \therefore a=3 \text{ ①}$$

제3사분위수 15는 9번째, 10번째 변량의 평균이므로

$$\frac{13+b}{2}=15, 13+b=30 \quad \therefore b=17 \text{ ②}$$

$$\therefore a+b=3+17=20 \text{ ③}$$

답 20

단계	채점 기준	배점
①	a 의 값 구하기	40 %
②	b 의 값 구하기	40 %
③	$a+b$ 의 값 구하기	20 %

401

주어진 상자그림의 최솟값은 10, 최댓값은 80
 주어진 자료는 변량이 모두 10개이고, 상자그림에서 중앙값은 50이므로 5번째와 6번째 변량의 평균은 50이어야 한다.
 제1사분위수는 30이므로 3번째 변량은 30, 제3사분위수는 65이므로 8번째 변량은 65이어야 한다.

각 자료에서 5번째와 6번째 변량의 평균을 구하면 다음과 같다.

- ① 35 ② 45 ③ 40 ④ 50 ⑤ 50

따라서 상자그림이 나타내는 것은 ⑤이다.

답 ⑤

▶ 다른 풀이 ① 최솟값은 10, 최댓값은 80

중앙값은 5번째와 6번째 변량의 평균인

$$\frac{30+40}{2}=35$$

제1사분위수는 3번째 변량인 15, 제3사분위수는 8번째 변량인 60이다.

- ② 최솟값은 10, 최댓값은 75

중앙값은 5번째와 6번째 변량의 평균인

$$\frac{40+50}{2}=45$$

제1사분위수는 3번째 변량인 25, 제3사분위수는 8번째 변량인 65이다.

③ 최솟값은 15, 최댓값은 80

중앙값은 5번째와 6번째 변량의 평균인

$$\frac{35+45}{2}=40$$

제1사분위수는 3번째 변량인 30, 제3사분위수는 8번째 변량인 70이다.

④ 최솟값은 10, 최댓값은 90

중앙값은 5번째와 6번째 변량의 평균인

$$\frac{45+55}{2}=50$$

제1사분위수는 3번째 변량인 35, 제3사분위수는 8번째 변량인 70이다.

⑤ 최솟값은 10, 최댓값은 80

중앙값은 5번째와 6번째 변량의 평균인

$$\frac{45+55}{2}=50$$

제1사분위수는 3번째 변량인 30, 제3사분위수는 8번째 변량인 65이다.

따라서 상자그림이 나타내는 자료로 알맞은 것은 ⑤이다.

402

(1) 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

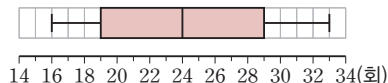
16, 16, 17, 18, 19, 20, 23, 23, 23, 24,

25, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 33, 33

이므로 최솟값은 16회, 최댓값은 33회이다.

중앙값은 10번째 변량인 24회이고, 제1사분위수는 5번째 변량인 19회, 제3사분위수는 15번째 변량인 29회이다.

(2) 상자그림으로 나타내면 다음과 같다.



답 (1) 16, 19, 24, 29, 33 (2) 풀이 참조

403

변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

0, 1, 2, 2, 3, 5, 7, 8, 9, 11, 12, 14

이므로 최솟값은 0시간, 최댓값은 14시간이다.

중앙값은 6번째와 7번째 변량의 평균인

$$\frac{5+7}{2}=6 \text{ (시간)}$$

제1사분위수는 3번째와 4번째 변량의 평균인

$$\frac{2+2}{2}=2 \text{ (시간)}$$

제3사분위수는 9번째와 10번째 변량의 평균인

$$\frac{9+11}{2}=10 \text{ (시간)}$$

따라서 상자그림으로 바르게 나타낸 것은 ④이다.

답 ④

404

변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

10, 11, 15, 17, 19, 25, 28, 29, 30, 31

이므로 최솟값은 10, 최댓값은 31이다.

중앙값은 5번째와 6번째 변량의 평균인

$$\frac{19+25}{2}=22$$

제1사분위수는 3번째 변량인 15

제3사분위수는 8번째 변량인 29

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

답 ④

405

② 평균 점수는 알 수 없다.

③ 성적이 가장 좋은 학생의 점수는 90점이다.

④ 점수가 45점인 학생의 수는 알 수 없다.

답 ①, ⑤

406

② 구간의 길이가 짧을수록 변량이 밀집되어 있다.

⑤ 상자그림을 이용하여 자료의 평균을 구할 수 없다.

답 ②, ⑤

407

주어진 상자그림에서

최솟값은 2회이므로 전체 학생들 중 최소 기록은 2회이다.

∴ $a=2$ ①

제3사분위수는 16회이므로 상위 25%에 속하는 학생의 기록은 최소 16회이다.

∴ $b=16$ ②

∴ $b-a=16-2=14$ ③

답 14

단계	채점 기준	배점
①	a 의 값 구하기	40 %
②	b 의 값 구하기	40 %
③	$b-a$ 의 값 구하기	20 %

408

② 무게가 80 g인 자두가 있는지는 알 수 없다.

③ 가장 무거운 자두의 무게는 105 g, 가장 가벼운 자두의 무게는 50 g이므로 2배가 아니다.

답 ②, ③

409

ㄱ. 히스토그램에서 전체 학생은

$$4+6+8+9+3=30 \text{ (명)}$$

- ㄴ. 상자그림에서 최솟값은 4시간이므로 운동을 가장 적게 한 학생의 운동 시간은 4시간이다.
 ㄷ. 상자그림에서 중앙값은 8시간이다.
 ㄹ. 히스토그램에서 운동 시간이 5시간 미만인 학생은 4명, 운동 시간이 11시간 이상인 학생은 3명이다.
 따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ이다. 답 ㄱ, ㄷ

410

- ① 두 제품의 가장 낮은 점수는 1점이므로 점수의 차는 0점이다.
 ② A 제품의 제3사분위수가 5점이므로 5점 이하인 평가자는 약 75 %이고, B 제품의 중앙값이 6점이므로 5점 이하인 평가자는 약 50 %보다 적다.
 즉, 5점 이하인 평가자는 A 제품이 B 제품보다 더 많다.
 ④ B 제품의 최댓값은 10점이므로 9점 이상을 준 평가자가 있다.
 ⑤ 가장 높은 점수와 가장 낮은 점수의 차는
 A 제품은 $8 - 1 = 7$ (점)
 B 제품은 $10 - 1 = 9$ (점)
 즉, 점수의 차이가 더 큰 제품은 B 제품이다. 답 ③

411

- 당도가 16 Brix 이상인 비율은
 A 과일의 중앙값이 17 Brix이므로 50 % 이상이고
 B 과일의 제3사분위수가 16 Brix이므로 약 25 %,
 C 과일의 중앙값이 16 Brix이므로 약 50 %이다.
 따라서 당도가 16 Brix 이상인 과일의 비율이 가장 높은 것은 A 과일이다. 답 A 과일

412

- ① A 반, B 반에서 기록이 가장 낮은 학생의 기록은 각각 10회, 5회이므로 기록이 가장 낮은 학생은 B 반에 있다.
 ② A 반, B 반에서 기록이 가장 높은 학생의 기록은 각각 55회, 60회이므로 기록이 가장 높은 학생은 B 반에 있다.
 ③ 두 반 모두 기록이 40회인 학생이 있는지는 알 수 없다.
 ④ B 반의 상자그림이 A 반의 상자그림보다 길므로 B 반 학생들의 기록이 A 반 학생들의 기록보다 중앙값을 중심으로 더 흩어져 있다. 답 ③

413

- A 반의 중앙값은 15분, B 반의 중앙값은 20분이므로 두 반의 중앙값의 차는 $20 - 15 = 5$ (분)
 $\therefore a = 5$
 A 반에서 통학 시간이 10분 이하인 학생은 A 반의 약 25 %이므로
 $24 \times \frac{25}{100} = 6$ (명)
 $\therefore b = 6$

B 반의 학생의 통학 시간의 최댓값은 40분이므로

$$c = 40$$

B 반에서 통학 시간이 15분 이상인 학생은 B 반 전체의 약 75 %이므로 $d = 75$

$$\therefore a + b + c + d = 5 + 6 + 40 + 75 = 126$$

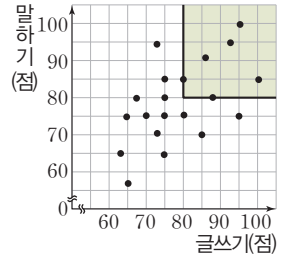
답 126

414

글쓰기와 말하기의 점수가 모두 80점 이상인 학생은 오른쪽 산점도에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하는 점의 개수와 같으므로 6명이다.

따라서 전체의

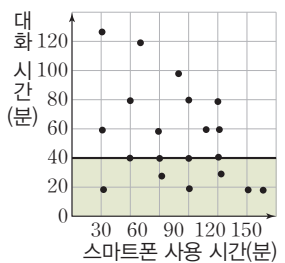
$$\frac{6}{20} \times 100 = 30 (\%)$$



답 ③

415

가족 간의 대화 시간이 하루에 40분 이하인 학생 수는 오른쪽 산점도에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하는 점의 개수와 같으므로 10이다.



답 10

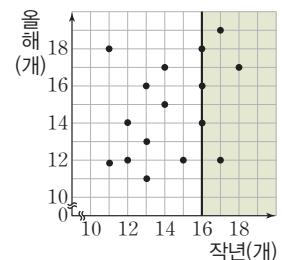
416

작년에 친 흥련의 개수가 16 이상인 선수는 오른쪽 산점도에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하는 점의 개수와 같으므로 6명이다.

따라서 이 선수들의 올해 친 흥련의 개수의 평균은

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

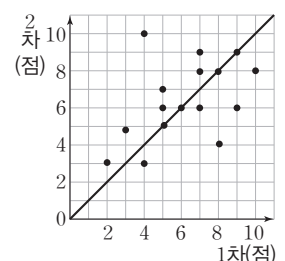
$$= \frac{96}{6} = 16 (\text{개})$$



답 16개

417

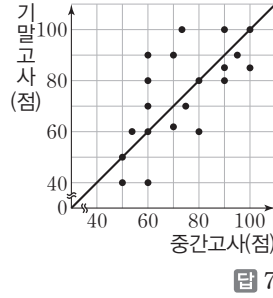
2차에서 얻은 점수가 1차에서 얻은 점수보다 낮은 선수의 수는 대각선의 아래쪽에 있는 점의 개수와 같으므로 5이다.



답 5

418

기말고사 점수가 중간고사 점수보다
좋은 학생 수는 대각선의 위쪽에 있는
점의 개수와 같으므로 7이다.



답 7

419

중간고사 점수와 기말고사 점수가 같은 학생 수는 대각선 위에 있는
점의 개수와 같으므로 4이다. ①
따라서 전체의

$$\frac{4}{20} \times 100 = 20 (\%) \quad \text{②}$$

답 20 %

단계	채점 기준	배점
①	중간고사와 기말고사 점수가 같은 학생 수 구하기	60 %
②	백분율 구하기	40 %

420

대각선의 위쪽에 있는 A가 검지손가락 길이에 비해 약지손가락 길이
가 길다. ①

답 ①

421

소득액에 비해 저축액이 적은 사람은 대각선의 아래쪽에 있는 B, E이
다. ②, ⑤

답 ②, ⑤

422

① E의 길이가 가장 길다.

③ C는 다른 당근에 비해 길이가 짧다.

답 ①, ③

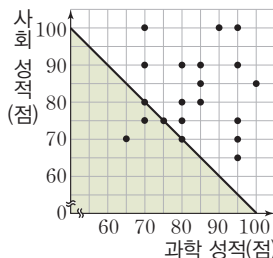
423

두 과목의 성적의 합이 150점 이하인
학생 수는 오른쪽 산점도에서 색칠한
부분(경계선 포함)에 속하는 점의 개
수와 같으므로 5이다.

따라서 전체의

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

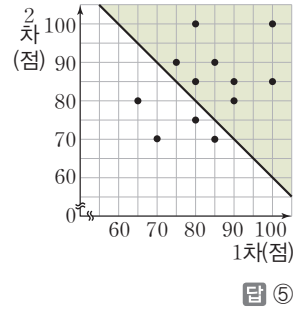
답 25 %



424

평균이 80점 이상인 학생 수는 성적
의 합이 160점 이상인 학생 수와 같
다.

즉, 오른쪽 산점도에서 색칠한 부분
(경계선 포함)에 속하는 점의 개수와
같으므로 8이다.



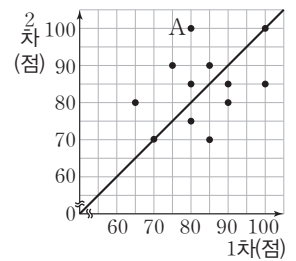
답 ⑤

425

1차와 2차에서 얻은 점수의 차가 가
장 큰 학생은 대각선에서 가장 멀리
떨어진 A이다. ①

A는 1차에서 80점, 2차에서 100점
을 얻었으므로 구하는 점수의 차는

$$100 - 80 = 20 (\text{점}) \quad \text{②}$$

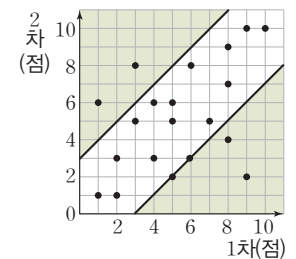


답 20점

단계	채점 기준	배점
①	1차와 2차의 점수의 차가 가장 큰 학생 구하기	60 %
②	점수의 차 구하기	40 %

426

1차와 2차에서 얻은 점수의 차가 3점
이상인 학생 수는 색칠한 부분(경계선
포함)에 속하는 점의 개수와 같으므로
6이다.



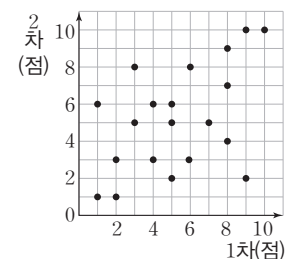
답 6

427

3등 이내에 드는 학생의 성적을 점수
의 합이 높은 순으로 순서쌍
(1차 점수, 2차 점수)로 나타내면
(10점, 10점), (9점, 10점), (8점, 9점)이
다.

따라서 3등인 학생의 점수의 합은

$$8 + 9 = 17 (\text{점})$$



답 17점

428

ㄱ. 성적의 변화가 없는 학생은 대각선 위에 있는 점의 개수와 같으므로 2명이다.

ㄴ. 기말고사 성적이 중간고사 성적보다 오른 학생은 대각선의 위쪽에 있는 점의 개수와 같으므로 6명이다.

ㄷ. 평균이 75점 이상인 학생은 성적의 합이 150점 이상인 학생과 같다. 즉, 산점도에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하는 점의 개수와 같으므로 8명이다.

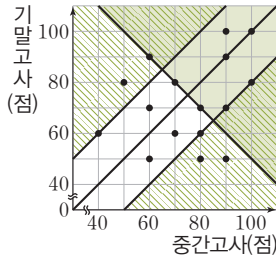
따라서 전체의

$$\frac{8}{16} \times 100 = 50 (\%)$$

ㄹ. 중간고사 성적과 기말고사 성적의 차가 20점 이상인 학생은 산점도에서 빗금친 부분(경계선 포함)에 속하는 점의 개수와 같으므로 8명이다.

따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄷ이다.

답 ㄴ, ㄷ



429

① 키와 시력 사이에는 상관관계가 없다.

② 저축이 늘어날수록 소비는 적어지므로 음의 상관관계가 있다.

③ 인구수가 늘어날수록 교통량도 늘어나므로 양의 상관관계가 있다.

④ 하루 관람객 수가 많아질수록 입장료 총액도 많아지므로 양의 상관관계가 있다.

⑤ 여름철 기온이 높아질수록 냉방비도 증가하므로 양의 상관관계가 있다.

따라서 음의 상관관계가 있는 것은 ②이다.

답 ②

430

① 발이 클수록 신발의 크기가 커지므로 양의 상관관계가 있다.

② 산의 높이가 높아질수록 기온이 낮아지므로 음의 상관관계가 있다.

③ 통학 거리와 성적은 상관관계가 없다.

④ 겨울철 기온이 낮아질수록 난방비가 증가하므로 음의 상관관계가 있다.

⑤ 자동차의 수가 많아질수록 공기 오염도가 심해지므로 양의 상관관계가 있다.

따라서 두 변량 사이에 상과 관계가 없는 것은 ③이다.

답 ③

431

수박의 크기와 무게는 양의 상관관계가 있다.

① 키와 성적은 상관관계가 없다.

② 몸무게와 충치의 개수는 상관관계가 없다.

③ 제품의 가격이 비쌀수록 판매량은 줄어들므로 음의 상관관계가 있다.

④ 일조량이 증가하면 쌀의 생산량도 증가하므로 양의 상관관계가 있다.

⑤ 하루 중 낮의 길이가 증가하면 밤의 길이가 줄어들므로 음의 상관관계가 있다.

따라서 상관관계가 같은 것은 ④이다.

답 ④

432

주어진 산점도는 양의 상관관계를 나타낸다.

①, ② 상관관계가 없다.

③, ④ 음의 상관관계

⑤ 양의 상관관계

따라서 주어진 산점도와 같이 나타나는 것은 ⑤이다.

답 ⑤

433

x 의 값이 증가함에 따라 y 의 값이 대체로 증가하는지 감소하는지 분명하지 않은 경우의 산점도는 상관관계가 없다.

① 양의 상관관계

②, ③ 상관관계가 없다.

④, ⑤ 음의 상관관계

따라서 상관관계가 없는 것은 ②, ③이다.

답 ②, ③

434

ㄱ, ㄴ, ㄷ. 상관관계가 없다.

ㄹ, ㅁ. 음의 상관관계

ㅂ. 양의 상관관계

따라서 음의 상관관계가 있는 것은 ㄹ, ㅁ이다.

답 ㄹ, ㅁ

435

자동차가 움직인 거리가 늘어날수록 남은 연료의 양은 감소하므로 음의 상관관계가 있다.

①, ⑤ 상관관계가 없다.

②, ③ 양의 상관관계

④ 음의 상관관계

따라서 자동차가 움직인 거리와 남은 연료의 양에 대한 산점도는 ④이다.

답 ④

436

여름철 기온이 높아질수록 전력 소비량은 증가하므로 x, y 사이에는 양의 상관관계가 있다.

①, ②, ③ 상관관계가 없다.

④ 음의 상관관계

⑤ 양의 상관관계

따라서 x, y 에 대한 산점도는 ⑤이다.

답 ⑤

437

국어 성적이 좋을수록 영어 성적이 좋은 경향이 가장 뚜렷한 것은 강한 양의 상관관계를 나타내므로 ③이다.

답 ③

438

④ x 의 값이 커질수록 y 의 값은 대체로 작아진다.

답 ④

439

ㄱ. A는 용돈에 비해 저축을 많이 하는 편이다.

따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄷ, ㄹ이다.

답 ㄴ, ㄷ, ㄹ

만점에 도전하기

94~95쪽

440

a, b 를 제외한 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

1, 2, 5, 6, 7, 8, 10, 12

전체 변량이 10개일 때, 제1사분위수는 3번째 변량이므로 제1사분위수가 30이라면 3번째 변량이 30이어야 한다.

$\therefore a=3$ ①

이때 평균이 6이므로

$$\frac{1+2+3+5+6+7+8+10+12+b}{10}=6$$

$$54+b=60$$

$\therefore b=6$ ②

따라서 $a=3, b=6$ 이므로

$$ab=3 \times 6=18$$
 ③

답 18

단계	채점 기준	배점
①	a 의 값 구하기	40 %
②	b 의 값 구하기	40 %
③	ab 의 값 구하기	20 %

441

전학생의 운동 시간이

①에 속하면 제1사분위수와 중앙값은 작아지고, 제3사분위수는 변하지 않는다.

②에 속하면 제1사분위수와 제3사분위수는 변하지 않고, 중앙값은 작아진다.

③에 속하면 제1사분위수와 제3사분위수는 변하지 않고, 중앙값은 커진다.

④에 속하면 제1사분위수는 변하지 않고, 중앙값과 제3사분위수는 커진다.

따라서 전학생의 운동 시간이 속하는 구간은 ③이다.

답 ③

442

히스토그램에서 전체 도수는

$$1+9+4+6+3+2=25$$

최솟값은 0 이상 5 미만, 최댓값은 25 이상 30 미만인 계급에 속한다.

변량을 작은 값부터 크기순으로 나열했을 때,

중앙값은 13번째 변량이므로 10 이상 15 미만인 계급에 속한다.

제1사분위수는 6번째 변량과 7번째 변량의 평균이므로 5 이상 10 미만인 계급에 속한다.

제3사분위수는 19번째 변량과 20번째 변량의 평균이므로 15 이상 20 미만인 계급에 속한다.

따라서 가장 적절한 상자그림은 ③이다.

답 ③

443

상위 25 %에 속하는 학생 수는

$$20 \times \frac{25}{100}=5$$

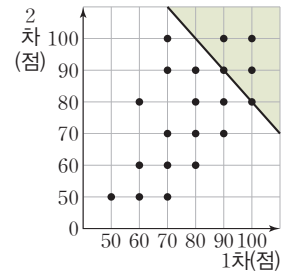
이 5명의 학생은 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속한다.

5번째 학생의 1차, 2차 점수는 100점, 80점 또는 90점, 90점이므로 그 평균은

$$\frac{100+80}{2}=90 \text{ (점)}$$

따라서 상위 25 %에 속하기 위한 1차, 2차 점수의 평균은 적어도 90점 이상이어야 한다.

답 90점



444

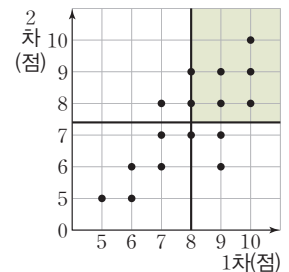
1차 점수의 평균은

$$\frac{5 \times 1 + 6 \times 2 + 7 \times 3 + 8 \times 3 + 9 \times 4 + 10 \times 3}{16} = \frac{128}{16} = 8 \text{ (점)}$$

2차 점수의 평균은

$$\frac{5 \times 2 + 6 \times 3 + 7 \times 3 + 8 \times 4 + 9 \times 3 + 10 \times 1}{16} = \frac{118}{16} = \frac{59}{8} \text{ (점)}$$

1차, 2차에서 얻은 점수가 모두 각 회차에서의 평균 이상인 선수는 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하는 점의 개수와 같으므로 7명이다.



답 7명

445

중복된 점에 해당하는 학생의 말하기 점수, 쓰기 점수를 각각 x 점, y 점이라고 하면

말하기 점수의 평균은 $\frac{10}{3}$ 점이므로

$$\frac{1 \times 1 + 2 \times 3 + 3 \times 4 + 4 \times 3 + 5 \times 3 + x}{15} = \frac{10}{3}$$

$$\frac{46+x}{15} = \frac{10}{3}, 46+x=50$$

$$\therefore x=4$$

쓰기 점수의 평균은 3점이므로

$$\frac{1 \times 3 + 2 \times 2 + 3 \times 4 + 4 \times 3 + 5 \times 2 + y}{15} = 3$$

$$\frac{41+y}{15} = 3, 41+y=45$$

$$\therefore y=4$$

따라서 중복된 점에 해당하는 학생의 말하기 점수는 4점, 쓰기 점수는 4점이므로 점수의 합은

$$4+8=8 \text{ (점)}$$

답 8점

446

전체 학생 수는 20명이므로 상위 20 %인 학생은

$$20 \times \frac{20}{100} = 4 \text{ (명)} \quad \text{①}$$

이 4명의 학생은 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속한다.

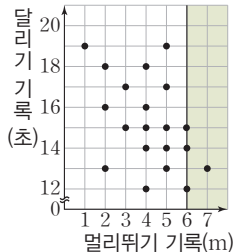
멀리뛰기 기록이 상위 20 %인 학생의 기록을 순서쌍 (멀리뛰기 기록, 달리기 기록)으로 나타내면

(7 m, 13초), (6 m, 15초), (6 m, 14초), (6 m, 12초) ②

따라서 구하는 달리기 기록의 평균은

$$\frac{13+15+14+12}{4} = \frac{54}{4} = 13.5 \text{ (초)} \quad \text{③}$$

답 13.5초



단계	채점 기준	배점
①	상위 20 %의 학생 수 구하기	30 %
②	멀리뛰기 기록이 상위 20 %인 학생의 기록 구하기	40 %
③	평균 구하기	30 %

447

① 점의 개수는 16개이므로 조사한 학생은 모두 16명이다.

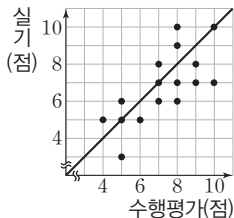
② 양의 상관관계가 있다.

③ 수행평가 점수와 실기 점수가 같은 학생은 대각선 위에 있는 점의 개수와 같으므로 3명이다.

④ 수행평가 점수가 실기 점수보다 높은 학생은 대각선의 아래쪽에 있는 점의 개수와 같으므로 8명이다.

⑤ 수행평가 점수와 실기 점수 중 적어도 하나가 10점인 학생은 3명이다. 따라서 옳은 것은 ④이다.

답 ④



448

(가) 1회보다 2회의 점수가 더 좋은 선수는 산점도에서 대각선의 위쪽에 있는 점과 같다.

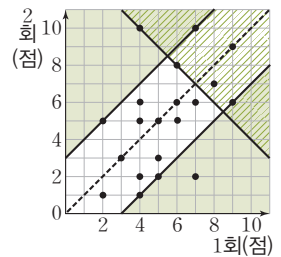
(나) 점수의 차가 3점 이상인 선수는 산점도에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속한다.

(다) 평균이 7점 이상인 선수는 총점이

14점 이상인 선수와 같다. 즉, 산점도에서 빗금친 부분(경계선 포함)에 속한다.

따라서 세 조건을 모두 만족시키는 선수의 수는 20이다.

답 2



449

⑤ 전체적으로 차량 수가 적은 도시는 대기 오염도가 낮은 편이다.

답 ⑤

450

① 양의 상관관계가 있는 것은 ㄱ, ㄴ이다.

② 음의 상관관계가 있는 것은 ㄹ이다.

③ ㄱ보다 ㄴ의 산점도에서 점들이 더 가까이 모여 있으므로 ㄴ이 더 강한 상관관계를 나타낸다.

④ 여름철 기온과 따뜻한 음료 판매량은 음의 상관관계가 있으므로 ㄹ이다.

⑤ x의 값의 변화에도 y의 값은 대체로 일정한 관계를 나타내는 것은 ㄹ이다.

따라서 옳은 것은 ③, ④이다.

답 ③, ④

풍산짜 필수유형

정답과 풀이

— 실전복 —

중학수학

3-2

서술형 집중연습

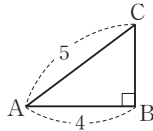
I. 삼각비

대표 서술형

2~3쪽

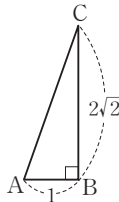
예제 1

- step 1 $5 \cos A = 4$ 에서 $\cos A = \frac{4}{5}$
- step 2 $\cos A = \frac{4}{5}$ 를 만족시키는 오른쪽 그림의 직각삼각형 ABC에서 $\overline{BC} = \sqrt{5^2 - 4^2} = 3$
- step 3 $\tan A = \frac{3}{4}$, $\sin A = \frac{3}{5}$
- step 4 $4 \tan A - 5 \sin A = 4 \times \frac{3}{4} - 5 \times \frac{3}{5} = 3 - 3 = 0$



유제 1-1

- step 1 $\sqrt{2} \tan A - 4 = 0$ 에서 $\tan A = \frac{4}{\sqrt{2}} = 2\sqrt{2}$
- step 2 $\tan A = 2\sqrt{2}$ 를 만족시키는 오른쪽 그림의 직각삼각형 ABC에서 $\overline{AC} = \sqrt{1^2 + (2\sqrt{2})^2} = 3$
- step 3 $\cos A = \frac{1}{3}$, $\sin A = \frac{2\sqrt{2}}{3}$
- step 4 $\cos A + 2 \sin A = \frac{1}{3} + 2 \times \frac{2\sqrt{2}}{3} = \frac{1}{3} + \frac{4}{3} = \frac{5}{3}$



유제 1-2

- step 1 $\overline{AB} = 3k$, $\overline{BC} = 2k$ ($k > 0$)라고 하면 $\overline{AC} = \sqrt{(3k)^2 - (2k)^2} = \sqrt{5}k$
- step 2 $\sin B = \frac{\sqrt{5}k}{3k} = \frac{\sqrt{5}}{3}$
- $\cos B = \frac{2k}{3k} = \frac{2}{3}$
- $\tan B = \frac{\sqrt{5}k}{2k} = \frac{\sqrt{5}}{2}$
- step 3 $\tan B \times (\sin B + \cos B) = \frac{\sqrt{5}}{2} \times \left(\frac{\sqrt{5}}{3} + \frac{2}{3} \right) = \frac{5 + 2\sqrt{5}}{6}$

예제 2

- step 1 $\triangle ADC$ 에서 $\angle DAC = 60^\circ - 30^\circ = 30^\circ$
이므로 $\triangle ADC$ 는 이등변삼각형이다.
 $\therefore \overline{AD} = \overline{DC} = 2$ cm
- step 2 직각삼각형 ABD에서 $\sin 60^\circ = \frac{\overline{AB}}{2} = \frac{\sqrt{3}}{2} \therefore \overline{AB} = \sqrt{3}$ cm
 $\cos 60^\circ = \frac{\overline{BD}}{2} = \frac{1}{2} \therefore \overline{BD} = 1$ cm
 $\therefore \overline{BC} = 1 + 2 = 3$ (cm)
직각삼각형 ABC에서 $\cos 30^\circ = \frac{3}{\overline{AC}} = \frac{\sqrt{3}}{2} \therefore \overline{AC} = 2\sqrt{3}$ cm
- step 3 $\triangle ABC$ 의 둘레의 길이는 $\sqrt{3} + 3 + 2\sqrt{3} = 3(1 + \sqrt{3})$ (cm)

유제 2-1

- step 1 직각삼각형 ADC에서 $\cos 60^\circ = \frac{6}{\overline{AD}} = \frac{1}{2} \therefore \overline{AD} = 12$
 $\tan 60^\circ = \frac{\overline{DC}}{6} = \sqrt{3} \therefore \overline{DC} = 6\sqrt{3}$
- step 2 $\overline{BD} = \overline{AD} = 12$ 이므로 $\overline{BC} = 12 + 6\sqrt{3}$
- step 3 $\triangle ABC = \frac{1}{2} \times (12 + 6\sqrt{3}) \times 6 = 18(2 + \sqrt{3})$

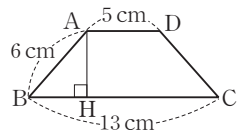
유제 2-2

- step 1 $\triangle ABD$ 에서 $\angle BAD = 30^\circ - 15^\circ = 15^\circ$
즉, $\triangle ABD$ 는 이등변삼각형이므로 $\overline{AD} = \overline{BD} = 2$
- step 2 직각삼각형 ADC에서 $\sin 30^\circ = \frac{\overline{AC}}{2} = \frac{1}{2} \therefore \overline{AC} = 1$
 $\cos 30^\circ = \frac{\overline{CD}}{2} = \frac{\sqrt{3}}{2} \therefore \overline{CD} = \sqrt{3}$
- step 3 직각삼각형 ABC에서 $\tan 15^\circ = \frac{\overline{AC}}{\overline{BC}} = \frac{1}{2 + \sqrt{3}} = 2 - \sqrt{3}$

서술형 실전대비

4~5쪽

- 1 step 1 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 H라고 하면 $\overline{BH} = \frac{13 - 5}{2} = 4$ (cm)



step 2 직각삼각형 ABH에서

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

step 3 $\tan B = \frac{2\sqrt{5}}{4} = \frac{\sqrt{5}}{2}$

답 $\frac{\sqrt{5}}{2}$

2 step 1 직각삼각형 BCD에서

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

step 2 직각삼각형 ABC에서

$$\cos 45^\circ = \frac{\overline{AC}}{18\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{2}}{2} \quad \therefore \overline{AC} = 9\sqrt{6} \text{ cm}$$

답 $9\sqrt{6} \text{ cm}$

3 step 1 $2 \sin (2x + 10^\circ) = \tan 60^\circ = \sqrt{3}$ 에서

$$\sin (2x + 10^\circ) = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

step 2 $\sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$ 이므로

$$2x + 10^\circ = 60^\circ$$

$$2x = 50^\circ \quad \therefore x = 25^\circ$$

step 3 $\cos (x + 20^\circ) = \cos 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$

답 $\frac{\sqrt{2}}{2}$

4 step 1 정육면체의 한 모서리의 길이를 a 라고 하면

직각삼각형 EFG에서

$$\overline{EG} = \sqrt{a^2 + a^2} = \sqrt{2}a$$

직각삼각형 AEG에서

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

step 2 직각삼각형 AEG에서

$$\sin x = \frac{a}{\sqrt{3}a} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

$$\tan x = \frac{a}{\sqrt{2}a} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

step 3 $2 \tan x + 3 \sin x = 2 \times \frac{\sqrt{2}}{2} + 3 \times \frac{\sqrt{3}}{3}$

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

답 $\sqrt{2} + \sqrt{3}$

5 $\triangle ABC \sim \triangle HBA \sim \triangle HAC$ (AA 닮음)이므로

$$\angle BCA = \angle BAH = x$$

$$\angle CBA = \angle CAH = y \quad \text{..... ①}$$

직각삼각형 ABC에서

$$\overline{BC} = \sqrt{5^2 + 12^2} = 13 \quad \text{..... ②}$$

이므로

$$\sin x = \frac{5}{13}, \sin y = \frac{12}{13} \quad \text{..... ③}$$

$$\begin{aligned} \therefore \sin x + \sin y &= \frac{5}{13} + \frac{12}{13} \\ &= \frac{17}{13} \quad \text{..... ④} \end{aligned}$$

답 $\frac{17}{13}$

단계	채점 기준	배점
①	$\angle BCA = x, \angle CBA = y$ 임을 보이기	2점
②	$\overline{BC}$ 의 길이 구하기	2점
③	$\sin x, \sin y$ 의 값 구하기	3점
④	$\sin x + \sin y$ 의 값 구하기	1점

6 $45^\circ < A < 90^\circ$ 일 때, $\cos A > 0, \cos A < \sin A$ 이므로

$$\cos A + 1 > 0, \cos A - \sin A < 0$$

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

$$= (\cos A + 1) - (\cos A - \sin A)$$

$$= 1 + \sin A \quad \text{..... ①}$$

따라서 $1 + \sin A = 1 + \frac{\sqrt{3}}{2}$ 이므로

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

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

$$A = 60^\circ \quad \text{..... ②}$$

$$\therefore \sin (A - 30^\circ) + \cos A = \sin 30^\circ + \cos 60^\circ$$

$$= \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 1 \quad \text{..... ③}$$

답 1

단계	채점 기준	배점
①	주어진 식의 좌변 간단히 하기	4점
②	A의 크기 구하기	3점
③	$\sin (A - 30^\circ) + \cos A$ 의 값 구하기	2점

7 직선 $y = 3x + 6$ 이 x 축, y 축과 만나는 점을

각각 A, B라고 하면

$$y = 0 \text{에서 } x = -2,$$

$$x = 0 \text{에서 } y = 6 \text{이므로}$$

$$A(-2, 0), B(0, 6) \quad \text{..... ①}$$

직각삼각형 AOB에서

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

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

이므로

$$\sin \alpha = \frac{6}{2\sqrt{10}} = \frac{3\sqrt{10}}{10}$$

$$\cos \alpha = \frac{2}{2\sqrt{10}} = \frac{\sqrt{10}}{10}$$

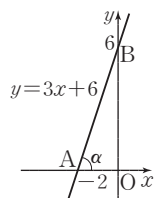
$$\tan \alpha = \frac{6}{2} = 3 \quad \text{..... ③}$$

$$\therefore 5(\sin \alpha - \cos \alpha) \times \tan \alpha$$

$$= 5 \times \left(\frac{3\sqrt{10}}{10} - \frac{\sqrt{10}}{10} \right) \times 3$$

$$= 3\sqrt{10} \quad \text{..... ④}$$

답 $3\sqrt{10}$



단계	채점 기준	배점
①	점 A, B의 좌표 구하기	2점
②	$\overline{OA}$, $\overline{OB}$, $\overline{AB}$ 의 길이 구하기	2점
③	$\sin \alpha$, $\cos \alpha$, $\tan \alpha$ 의 값 구하기	3점
④	$5(\sin \alpha - \cos \alpha) \times \tan \alpha$ 의 값 구하기	2점

8 직각삼각형 AOE에서

$$\cos A = \frac{\overline{AE}}{\overline{OA}} = \frac{4}{5} \text{이므로}$$

$$\overline{AE} : \overline{OA} = 4 : 5$$

$$\overline{AE} = 4k, \overline{OA} = 5k \ (k > 0) \text{라고 하면}$$

$$\overline{OE} = \sqrt{(5k)^2 - (4k)^2} = 3k \text{ ①}$$

이므로

$$\overline{AB} = \overline{OA} + \overline{OB}$$

$$= \overline{OA} + \overline{OE}$$

$$= 5k + 3k = 8k$$

$$\tan A = \frac{\overline{OE}}{\overline{AE}} = \frac{3k}{4k} = \frac{3}{4} \text{ ②}$$

직각삼각형 ABC에서

$$\tan A = \frac{\overline{BC}}{\overline{AC}} = \frac{3}{4} \text{이므로}$$

$$\overline{BC} = 6k \text{ ③}$$

$$\therefore \frac{\overline{BC}}{\overline{OE}} = \frac{6k}{3k} = 2 \text{ ④}$$

답 2

단계	채점 기준	배점
①	$\overline{OE}$ 의 길이를 한 문자로 나타내기	3점
②	$\tan A$ 의 값 구하기	4점
③	$\overline{BC}$ 의 길이를 한 문자로 나타내기	2점
④	$\frac{\overline{BC}}{\overline{OE}}$ 의 값 구하기	1점

대표 서술형

6~7쪽

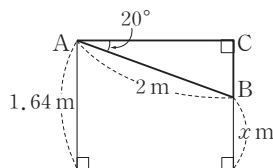
예제 1

step 1 주어진 각을 포함하는 직각삼각형 ABC에서

$$\begin{aligned} \overline{BC} &= \overline{AB} \sin 20^\circ \\ &= 2 \times 0.34 = 0.68 \end{aligned}$$

step 2 $x = 1.64 - \overline{BC}$ 이므로

$$\begin{aligned} x &= 1.64 - 0.68 \\ &= 0.96 \end{aligned}$$



유제 1-1

step 1 직각삼각형 OHB에서

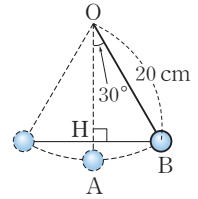
$$\overline{OH} = \overline{OB} \cos 30^\circ$$

$$= 20 \times \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$= 10\sqrt{3} \text{ (cm)}$$

step 2 구하는 추의 최대 높이는

$$\overline{AH} = \overline{OA} - \overline{OH} = 20 - 10\sqrt{3} \text{ (cm)}$$



유제 1-2

step 1 $\triangle ABC$ 에서

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

step 2 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A

에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 H라고 하면

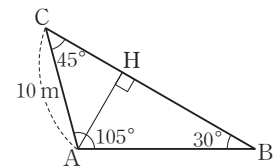
직각삼각형 AHC에서

$$\overline{AH} = \overline{AC} \sin 45^\circ$$

$$= 10 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 5\sqrt{2} \text{ (m)}$$

step 3 직각삼각형 ABH에서

$$\overline{AB} = \frac{\overline{AH}}{\sin 30^\circ} = 5\sqrt{2} \times 2 = 10\sqrt{2} \text{ (m)}$$



예제 2

step 1 오른쪽 그림과 같이 점 A에서 $\overline{BC}$ 에

내린 수선의 발을 H라고 하면 직각삼각형 ABH에서

$$\begin{aligned} \overline{AB} &= \frac{\overline{AH}}{\sin 45^\circ} \\ &= 4\sqrt{2} \text{ (cm)} \end{aligned}$$

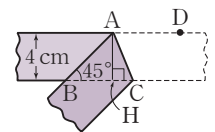
step 2 $\angle BAC = \angle DAC$ (접은 각) = $\angle BCA$ (엇각)이므로

$\triangle ABC$ 는 이등변삼각형이다.

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

$$\text{step 3 } \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 4\sqrt{2} \times 4\sqrt{2} \times \sin 45^\circ$$

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



유제 2-1

step 1 오른쪽 그림과 같이 점 A에서 $\overline{BC}$ 의

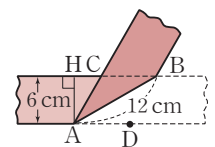
연장선에 내린 수선의 발을 H라고 하면 직각삼각형 ABH에서

$$\sin B = \frac{6}{12} = \frac{1}{2} \therefore \angle B = 30^\circ$$

step 2 $\angle CAB = \angle DAB$ (접은 각) = $\angle CBA$ (엇각)이므로

$\triangle ABC$ 는 이등변삼각형이다.

$$\angle ACH = 30^\circ + 30^\circ = 60^\circ \text{이므로}$$



직각삼각형 ACH에서

$$\overline{AC} = \frac{\overline{AH}}{\sin 60^\circ} = 6 \times \frac{2}{\sqrt{3}} = 4\sqrt{3} \text{ (cm)}$$

$$\therefore \overline{BC} = \overline{AC} = 4\sqrt{3} \text{ cm}$$

$$\begin{aligned} \text{step ③ } \triangle ABC &= \frac{1}{2} \times 4\sqrt{3} \times 4\sqrt{3} \times \sin(180^\circ - 120^\circ) \\ &= \frac{1}{2} \times 4\sqrt{3} \times 4\sqrt{3} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 12\sqrt{3} \text{ (cm}^2\text{)} \end{aligned}$$

유제 2-2

step ① 오른쪽 그림과 같이 점 D

에서 $\overline{BC}$ 의 연장선에 내린 수선의 발을 P라고 하면 직각삼각형 CPD에서 $\angle DCP = 30^\circ$ (동위각)이므로

$$\overline{CD} = \frac{\overline{DP}}{\sin 30^\circ} = 12 \times 2 = 24 \text{ (cm)}$$

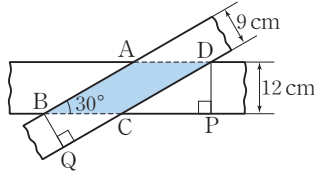
$$\therefore \overline{AB} = 24 \text{ cm}$$

step ② 점 B에서 $\overline{DC}$ 의 연장선에 내린 수선의 발을 Q라고 하면 직각삼각형 BQC에서 $\angle BCQ = 30^\circ$ (엇각)이므로

$$\overline{BC} = \frac{\overline{BQ}}{\sin 30^\circ} = 9 \times 2 = 18 \text{ (cm)}$$

step ③ $\square ABCD$ 는 평행사변형이므로

$$\begin{aligned} \square ABCD &= \overline{AB} \times \overline{BC} \times \sin 30^\circ \\ &= 24 \times 18 \times \frac{1}{2} \\ &= 216 \text{ (cm}^2\text{)} \end{aligned}$$



서술형 실전대비

8~9쪽

1 step ① 직각삼각형 ABH에서

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

$$\text{step ② } \overline{AH} = \overline{AB} \cos 60^\circ = 80 \times \frac{1}{2} = 40 \text{ (m)}$$

$$\therefore \overline{CH} = 160 - 40 = 120 \text{ (m)}$$

step ③ 직각삼각형 BCH에서

$$\overline{BC} = \sqrt{(40\sqrt{3})^2 + 120^2} = 80\sqrt{3} \text{ (m)} \quad \text{답 } 80\sqrt{3} \text{ m}$$

2 step ① $\angle C = 180^\circ - (45^\circ + 75^\circ) = 60^\circ$

step ② $\overline{AH} = h$ cm라고 하면

$$\overline{BH} = \frac{h}{\tan 45^\circ} = \frac{h}{1} = h \text{ (cm)}$$

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

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

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

$$\therefore h = \frac{24}{3 + \sqrt{3}}$$

$$= 4(3 - \sqrt{3})$$

$$\therefore \overline{AH} = 4(3 - \sqrt{3}) \text{ cm}$$

$$\text{답 } 4(3 - \sqrt{3}) \text{ cm}$$

3 step ① $\overline{CH} = h$ m라고 하면

$$\angle ACH = 180^\circ - (90^\circ + 42^\circ) = 48^\circ$$

이므로

$$\begin{aligned} \overline{AH} &= \overline{CH} \tan 48^\circ \\ &= 1.1 \times h = 1.1h \text{ (m)} \end{aligned}$$

step ② $\angle BCH = 180^\circ - (90^\circ + 50^\circ) = 40^\circ$

이므로

$$\overline{BH} = \overline{CH} \tan 40^\circ = 0.8 \times h = 0.8h \text{ (m)}$$

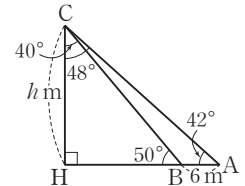
step ③ $\overline{AH} - \overline{BH} = \overline{AB} = 6$ m이므로

$$1.1h - 0.8h = 6$$

$$0.3h = 6 \quad \therefore h = 20$$

따라서 국기 게양대의 높이는 20 m이다.

$$\text{답 } 20 \text{ m}$$



4 step ① 직각삼각형 ABC에서

$$\overline{AC} = \sqrt{6^2 + 8^2} = 10 \text{ (cm)}$$

$$\text{step ② } \square ABCD = \frac{1}{2} \times 10 \times 16 \times \sin(180^\circ - 120^\circ)$$

$$= \frac{1}{2} \times 10 \times 16 \times \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$= 40\sqrt{3} \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\text{답 } 40\sqrt{3} \text{ cm}^2$$

5 $\overline{AD} = x$ cm라고 하면

$$\triangle ABC = \triangle ABD + \triangle ADC \text{ 이므로}$$

$$\frac{1}{2} \times 6 \times 6\sqrt{3} \times \sin(180^\circ - 150^\circ)$$

$$= \frac{1}{2} \times 6 \times x \times \sin 30^\circ + \frac{1}{2} \times x \times 6\sqrt{3} \times \sin(180^\circ - 120^\circ)$$

①

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

$$9\sqrt{3} = \frac{3}{2}x + \frac{9}{2}x$$

$$9\sqrt{3} = 6x \quad \therefore x = \frac{3\sqrt{3}}{2}$$

$$\therefore \overline{AD} = \frac{3\sqrt{3}}{2} \text{ cm}$$

②

$$\text{답 } \frac{3\sqrt{3}}{2} \text{ cm}$$

단계	채점 기준	배점
①	식 세우기	4점
②	$\overline{AD}$ 의 길이 구하기	3점

- 6 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 D에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 H라고 하면 직각삼각형 CDH에서

$$\overline{DH} = \overline{CD} \sin 60^\circ$$

$$= 8 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 4\sqrt{3} \text{ (cm)} \quad \text{①}$$

$$\overline{CH} = \overline{CD} \cos 60^\circ = 8 \times \frac{1}{2} = 4 \text{ (cm)}$$

$$\therefore \overline{BH} = 18 - 4 = 14 \text{ (cm)} \quad \text{②}$$

직각삼각형 DBH에서

$$\overline{BD} = \sqrt{14^2 + (4\sqrt{3})^2} = 2\sqrt{61} \text{ (cm)} \quad \text{③}$$

$$\therefore \square ABCD$$

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

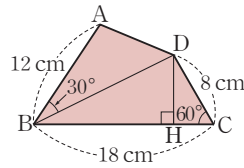
$$= \frac{1}{2} \times 12 \times 2\sqrt{61} \times \sin 30^\circ + \frac{1}{2} \times 18 \times 8 \times \sin 60^\circ$$

$$= \frac{1}{2} \times 12 \times 2\sqrt{61} \times \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \times 18 \times 8 \times \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$= 6\sqrt{61} + 36\sqrt{3} \text{ (cm}^2\text{)} \quad \text{④}$$

$$\text{답 } (6\sqrt{61} + 36\sqrt{3}) \text{ cm}^2$$

단계	채점 기준	배점
①	$\overline{DH}$ 의 길이 구하기	2점
②	$\overline{BH}$ 의 길이 구하기	2점
③	$\overline{BD}$ 의 길이 구하기	2점
④	$\square ABCD$ 의 넓이 구하기	2점



- 7 $\triangle ACB$ 에서

$$\angle A = 180^\circ - (45^\circ + 105^\circ) = 30^\circ \quad \text{①}$$

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

$$\overline{BH} = \overline{BC} \cos 45^\circ$$

$$= 20 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 10\sqrt{2} \text{ (m)}$$

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

$$= 20 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 10\sqrt{2} \text{ (m)} \quad \text{②}$$

직각삼각형 ACH에서

$$\overline{AH} = \frac{\overline{CH}}{\tan 30^\circ}$$

$$= 10\sqrt{2} \times \sqrt{3} = 10\sqrt{6} \text{ (m)} \quad \text{③}$$

$$\therefore \overline{AB} = \overline{AH} + \overline{BH}$$

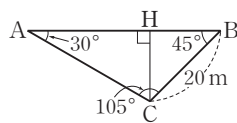
$$= 10\sqrt{6} + 10\sqrt{2}$$

$$= 10\sqrt{2}(\sqrt{3} + 1) \text{ (m)}$$

따라서 두 지점 A, B 사이의 거리는

$$10\sqrt{2}(\sqrt{3} + 1) \text{ m이다.} \quad \text{④}$$

$$\text{답 } 10\sqrt{2}(\sqrt{3} + 1) \text{ m}$$



단계	채점 기준	배점
①	$\angle A$ 의 크기 구하기	1점
②	$\overline{BH}$, $\overline{CH}$ 의 길이 구하기	3점
③	$\overline{AH}$ 의 길이 구하기	3점
④	A, B의 거리 구하기	2점

- 8 비행기가 한 시간에 240 km, 즉 3600초에 240000 m를 움직이므로 1초에 $\frac{200}{3}$ m를 움직인다. ①

따라서 15초 후의 A, B 사이의 거리는

$$\frac{200}{3} \times 15 = 1000 \text{ (m)} \quad \text{②}$$

이므로 직각삼각형 ACB에서

$$\overline{BC} = \overline{AB} \sin 25^\circ$$

$$= 1000 \times 0.4226$$

$$= 422.6 \text{ (m)} \quad \text{③}$$

$$\text{답 } 422.6 \text{ m}$$

단계	채점 기준	배점
①	비행기가 1초에 움직이는 거리 구하기	3점
②	15초 후 A, B 사이의 거리 구하기	2점
③	15초 후 비행기의 높이 구하기	3점

II. 원의 성질

대표 서술형

10~11쪽

예제 1

step ① $\overline{AM} = \frac{1}{2} \overline{AB} = 3 \text{ cm}$

step ② 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$ 를 긋고 원 O의 반지름의 길이를 $r \text{ cm}$ 라고 하면

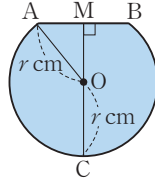
$$\overline{OM} = (9-r) \text{ cm}$$

$\triangle AOM$ 은 직각삼각형이므로

$$r^2 = 3^2 + (9-r)^2$$

step ③ $18r = 90 \quad \therefore r = 5$

따라서 원 O의 반지름의 길이는 5 cm이다.



유제 1-1

step ① $\overline{AM} = \frac{1}{2} \overline{AB} = 6 \text{ cm}$

step ② 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$ 를 긋고 원 O의 반지름의 길이를 $r \text{ cm}$ 라고 하면

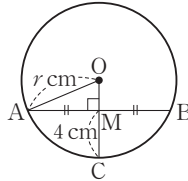
$$\overline{OM} = (r-4) \text{ cm}$$

$\triangle OAM$ 은 직각삼각형이므로

$$r^2 = 6^2 + (r-4)^2$$

$$8r = 52 \quad \therefore r = \frac{13}{2}$$

step ③ 원 O의 둘레의 길이는 $2\pi \times \frac{13}{2} = 13\pi \text{ (cm)}$



유제 1-2

step ① $\overline{OA} = 6 \text{ cm}$ 이므로 $\overline{OM} = \frac{1}{2} \overline{OA} = 3 \text{ cm}$

step ② $\triangle OAM$ 은 직각삼각형이므로 $6^2 = \overline{AM}^2 + 3^2$
 $\overline{AM}^2 = 6^2 - 3^2 = 27 \quad \therefore \overline{AM} = 3\sqrt{3} \text{ cm} (\because \overline{AM} > 0)$

$$\overline{AM} = \overline{BM} \text{ 이므로}$$

$$\overline{AB} = 2\overline{AM} = 2 \times 3\sqrt{3} = 6\sqrt{3} \text{ (cm)}$$

step ③ $\triangle OAB = \frac{1}{2} \times 6\sqrt{3} \times 3 = 9\sqrt{3} \text{ (cm}^2\text{)}$

예제 2

step ① $\overline{DE} = \overline{DA} = 6 \text{ cm}$, $\overline{CE} = \overline{CB} = 14 \text{ cm}$ 이므로
 $\overline{CD} = 6 + 14 = 20 \text{ (cm)}$

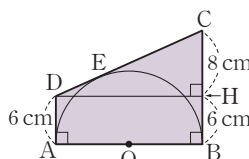
step ② 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 D에

서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 H라

고 하면 직각삼각형 CDH에서

$$\overline{DH} = \sqrt{20^2 - 8^2} = 4\sqrt{21} \text{ (cm)}$$

step ③ $\square ABCD = \frac{1}{2} \times (6 + 14) \times 4\sqrt{21} = 40\sqrt{21} \text{ (cm}^2\text{)}$



유제 2-1

step ① $\overline{CP} = \overline{CA} = 12 \text{ cm}$, $\overline{DP} = \overline{DB} = 8 \text{ cm}$ 이므로
 $\overline{CD} = 12 + 8 = 20 \text{ (cm)}$

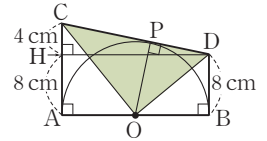
step ② 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 D에

$$\overline{DH} = \sqrt{20^2 - 4^2} = 8\sqrt{6} \text{ (cm)}$$

$$\overline{AB} = \overline{DH} = 8\sqrt{6} \text{ cm 이므로}$$

$$\overline{OP} = \frac{1}{2} \overline{AB} = 4\sqrt{6} \text{ cm}$$

step ③ $\triangle COD = \frac{1}{2} \times 20 \times 4\sqrt{6} = 40\sqrt{6} \text{ (cm}^2\text{)}$



유제 2-2

step ① $\overline{BD} = \overline{BE} = x \text{ cm}$ 라고 하면

$$\overline{AF} = \overline{AD} = (12-x) \text{ cm},$$

$$\overline{CF} = \overline{CE} = (9-x) \text{ cm}$$

step ② $\overline{AC} = \overline{AF} + \overline{CF}$ 이므로

$$7 = (12-x) + (9-x) \quad \therefore x = 7$$

step ③ $\triangle PBQ$ 의 둘레의 길이는

$$\begin{aligned} \overline{BP} + \overline{PQ} + \overline{BQ} &= \overline{BD} + \overline{BE} \\ &= 2\overline{BD} = 2 \times 7 = 14 \text{ (cm)} \end{aligned}$$

서술형 실전대비

12~13쪽

1 step ① $\overline{AD} = \frac{1}{2} \overline{AB} = 4 \text{ cm}$

step ② 원의 중심을 O, 반지름의 길이를 $r \text{ cm}$ 라고 하면 직각삼각형 AOD에서

$$\overline{OA} = r \text{ cm}, \overline{AD} = 4 \text{ cm},$$

$$\overline{OD} = (r-2) \text{ cm 이므로}$$

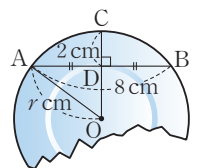
$$r^2 = 4^2 + (r-2)^2, 4r = 20$$

$$\therefore r = 5$$

step ③ 원래 접시의 둘레의 길이는

$$2\pi \times 5 = 10\pi \text{ (cm)}$$

답 10π cm



2 step ① 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OP}$ 를 그으면

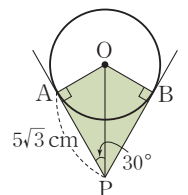
$$\angle APO = \frac{1}{2} \angle APB = 30^\circ$$

step ② $\angle OAP = 90^\circ$ 이므로 직각삼각형

OAP에서

$$\overline{OA} = \overline{AP} \tan 30^\circ$$

$$= 5\sqrt{3} \times \frac{1}{\sqrt{3}} = 5 \text{ (cm)}$$



step ③ $\square APBO = 2\triangle OAP$

$$= 2 \times \left(\frac{1}{2} \times 5\sqrt{3} \times 5 \right) \\ = 25\sqrt{3} \text{ (cm}^2\text{)}$$

답 $25\sqrt{3} \text{ cm}^2$

3 step ① $\overline{AC} = \overline{AX}$, $\overline{BC} = \overline{BY}$, $\overline{PX} = \overline{PY}$

step ② $\overline{PA} + \overline{AB} + \overline{PB} = \overline{PX} + \overline{PY} = 2\overline{PX}$
 $= 2 \times 10 = 20 \text{ (cm)}$

step ③ $6 + \overline{AB} + 7 = 20$

$$\therefore \overline{AB} = 7 \text{ cm}$$

답 7 cm

4 step ① $\overline{BD} = \overline{BE} = 6 \text{ cm}$, $\overline{CF} = \overline{CE} = 4 \text{ cm}$

step ② 원 O의 반지름의 길이를 $r \text{ cm}$ 라

고 하면

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

$$\overline{AB} = (r + 6) \text{ cm}$$

$$\overline{AC} = (r + 4) \text{ cm}$$

직각삼각형 ABC에서

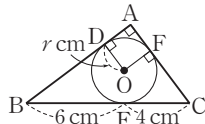
$$(r + 6)^2 + (r + 4)^2 = 10^2$$

step ③ $r^2 + 10r - 24 = 0$

$$(r + 12)(r - 2) = 0 \quad \therefore r = 2 \text{ (} \because r > 0 \text{)}$$

따라서 원 O의 반지름의 길이는 2 cm이다.

답 2 cm



5 $\square AMON$ 에서

$$\angle A = 360^\circ - (90^\circ + 120^\circ + 90^\circ) = 60^\circ \quad \text{①}$$

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

즉, $\triangle ABC$ 는 이등변삼각형이므로

$$\angle B = \angle C = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 60^\circ) = 60^\circ \quad \text{②}$$

따라서 $\triangle ABC$ 는 정삼각형이므로

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

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

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

답 $16\sqrt{3} \text{ cm}^2$

단계	채점 기준	배점
①	$\angle A$ 의 크기 구하기	2점
②	$\angle B$, $\angle C$ 의 크기 구하기	2점
③	$\triangle ABC$ 의 넓이 구하기	3점

6 $\overline{OA} = 10 \text{ cm}$, $\overline{OP} = 6 \text{ cm}$, $\angle OPA = 90^\circ$ 이므로 직각삼각형 AOP에서

$$\overline{AP} = \sqrt{10^2 - 6^2} = 8 \text{ (cm)} \quad \text{①}$$

$$\overline{AP} = \overline{BP} \text{ 이므로}$$

$$\overline{AB} = 2\overline{AP} = 16 \text{ cm} \quad \text{②}$$

답 16 cm

단계	채점 기준	배점
①	$\overline{AP}$ 의 길이 구하기	3점
②	$\overline{AB}$ 의 길이 구하기	2점

7 $\overline{AR} = \overline{AP} = x \text{ cm}$ 이므로

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

$$\overline{CQ} = \overline{CR} = (7 - x) \text{ cm}$$

$$\overline{BC} = \overline{BQ} + \overline{CQ} \text{ 이므로}$$

$$9 = (10 - x) + (7 - x)$$

$$2x = 8$$

$$\therefore x = 4 \quad \text{①}$$

$$\angle BPO = \angle BQO = 90^\circ \text{ 이므로 } \square BQOP \text{ 에서}$$

$$\angle POQ = 360^\circ - (90^\circ + 43^\circ + 90^\circ) = 137^\circ$$

$$\therefore y = 137 \quad \text{②}$$

$$\therefore x + y = 4 + 137 = 141 \quad \text{③}$$

답 141

단계	채점 기준	배점
①	x 의 값 구하기	4점
②	y 의 값 구하기	3점
③	$x + y$ 의 값 구하기	1점

8 $\overline{AB} = \overline{CD}$ 이고 $\overline{AB} + \overline{CD} = \overline{AD} + \overline{BC}$ 이므로

$$2\overline{AB} = 5 + 8 = 13$$

$$\therefore \overline{AB} = \frac{13}{2} \text{ cm} \quad \text{①}$$

오른쪽 그림과 같이 두 꼭짓점 A, D에

서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 각각 H,

H'이라고 하면

$$\overline{BH} = \overline{CH'} = \frac{1}{2} \times (8 - 5)$$

$$= \frac{3}{2} \text{ (cm)} \quad \text{②}$$

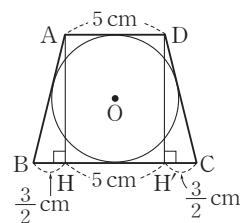
직각삼각형 ABH에서

$$\overline{AH} = \sqrt{\left(\frac{13}{2}\right)^2 - \left(\frac{3}{2}\right)^2} = 2\sqrt{10} \text{ (cm)} \quad \text{③}$$

따라서 원 O의 반지름의 길이는

$$\frac{1}{2}\overline{AH} = \frac{1}{2} \times 2\sqrt{10} = \sqrt{10} \text{ (cm)} \quad \text{④}$$

답 $\sqrt{10} \text{ cm}$



단계	채점 기준	배점
①	$\overline{AB}$ 의 길이 구하기	3점
②	$\overline{BH}$ 의 길이 구하기	2점
③	$\overline{AH}$ 의 길이 구하기	3점
④	원 O의 반지름의 길이 구하기	2점

대표 서술형

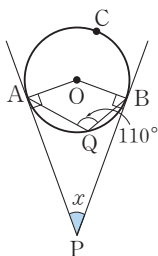
14~15쪽

예제 1

- step ① $\angle AOB = 2\angle ACB = 2 \times 55^\circ = 110^\circ$
 step ② $\overline{PA}, \overline{PB}$ 는 원 O의 접선이므로
 $\angle PAO = \angle PBO = 90^\circ$
 step ③ $\square APBO$ 에서
 $\angle x = 360^\circ - (90^\circ + 110^\circ + 90^\circ) = 70^\circ$

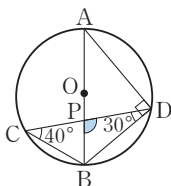
유제 1-1

- step ① $\widehat{ACB}$ 에 대한 중심각의 크기는
 $2 \times 110^\circ = 220^\circ$
 $\therefore \angle AOB = 360^\circ - 220^\circ = 140^\circ$
 step ② $\overline{PA}, \overline{PB}$ 는 원 O의 접선이므로
 $\angle PAO = \angle PBO = 90^\circ$
 step ③ $\square APBO$ 에서
 $\angle x = 360^\circ - (90^\circ + 140^\circ + 90^\circ) = 40^\circ$



유제 1-2

- step ① 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}$ 를 그으면 $\widehat{AB}$ 는 원 O의 지름이므로
 $\angle ADB = 90^\circ$
 $\therefore \angle ADC = 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$
 step ② $\angle ABC = \angle ADC = 60^\circ$
 step ③ $\triangle PCB$ 에서
 $\angle BPD = \angle BCP + \angle CBP$
 $= 40^\circ + 60^\circ = 100^\circ$

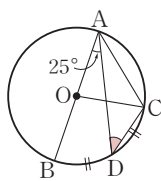


예제 2

- step ① $\widehat{AB}$ 의 길이는 원주의 $\frac{1}{5}$ 이므로
 $\angle ADB = \frac{1}{5} \times 180^\circ = 36^\circ$
 step ② $\widehat{CD}$ 의 길이는 원주의 $\frac{2}{15}$ 이므로
 $\angle CAD = \frac{2}{15} \times 180^\circ = 24^\circ$
 step ③ $\triangle APD$ 에서
 $\angle x = \angle ADB + \angle CAD$
 $= 36^\circ + 24^\circ = 60^\circ$

유제 2-1

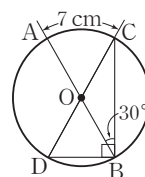
- step ① 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$ 를 그으면
 $\widehat{BD} = \widehat{CD}$ 이므로
 $\angle CAD = \angle BAD = 25^\circ$
 step ② $\angle OAC = 25^\circ + 25^\circ = 50^\circ$
 $\triangle OCA$ 는 $\overline{OA} = \overline{OC}$ 인 이등변삼각형이므로
 $\angle AOC = 180^\circ - 2 \times 50^\circ = 80^\circ$



$$\begin{aligned} \text{step ③ } \therefore \angle ADC &= \frac{1}{2} \angle AOC \\ &= \frac{1}{2} \times 80^\circ = 40^\circ \end{aligned}$$

유제 2-2

- step ① 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$ 를 그으면 $\widehat{CD}$ 는 원 O의 지름이므로
 $\angle CBD = 90^\circ$
 $\therefore \angle ABD = 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$
 step ② $\angle ABC : \angle ABD = 30^\circ : 60^\circ$
 $= 1 : 2$
 이므로
 $\widehat{AC} : \widehat{AD} = 1 : 2$
 $7 : \widehat{AD} = 1 : 2$
 step ③ $\therefore \widehat{AD} = 2 \times 7 = 14$ (cm)



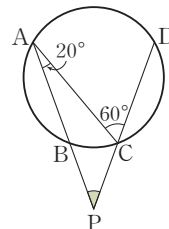
서술형 실전대비

16~17쪽

- 1 step ① $\angle ADB : \angle DAC = \widehat{AB} : \widehat{CD}$
 $= \pi : 3\pi = 1 : 3$
 step ② $\angle ADB = \angle x$ 라고 하면 $\triangle APD$ 에서
 $\angle ADP = \angle x$, $\angle DAP = 3\angle x$ 이므로
 $\angle x + 3\angle x = 60^\circ$
 $4\angle x = 60^\circ$
 $\therefore \angle x = 15^\circ$
 $\therefore \angle ADB = 15^\circ$

답 15°

- 2 step ① 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$ 를 그으면
 $\widehat{AD}$ 의 길이는 원주의 $\frac{1}{3}$ 이므로
 $\angle ACD = \frac{1}{3} \times 180^\circ = 60^\circ$
 step ② $\widehat{BC}$ 의 길이는 원주의 $\frac{1}{9}$ 이므로
 $\angle BAC = \frac{1}{9} \times 180^\circ = 20^\circ$



- step ③ $\triangle APC$ 에서
 $20^\circ + \angle P = 60^\circ$
 $\therefore \angle P = 40^\circ$

답 40°

- 3 step ① $\angle ABD = \angle ACD = 35^\circ$
 step ② $\angle CAD = \angle CBD = 30^\circ$
 step ③ $\triangle ABD$ 에서
 $\angle x + (40^\circ + 30^\circ) + 35^\circ = 180^\circ$
 $\therefore \angle x = 75^\circ$

답 75°

4 step ① $\overline{AB}$ 는 반원 O의 지름이므로

$$\angle ADB = 90^\circ$$

step ② $\triangle PAD$ 에서

$$\angle PAD = 180^\circ - (90^\circ + 72^\circ) = 18^\circ$$

step ③ $\therefore \angle x = 2\angle CAD$

$$= 2 \times 18^\circ = 36^\circ$$

답 36°

5 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BQ}$ 를 그으면

$$\angle BQC = \angle BRC = 26^\circ$$

$\widehat{AB}$ 에 대한 원주각의 크기는 같으므로

$$\angle AQB = \angle APB = \angle x$$

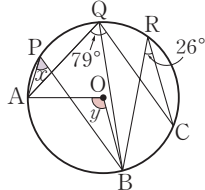
$$\therefore \angle x = 79^\circ - 26^\circ = 53^\circ \quad \text{①}$$

$$\angle y = 2\angle x = 2 \times 53^\circ = 106^\circ \quad \text{②}$$

$$\therefore \angle x + \angle y = 53^\circ + 106^\circ$$

$$= 159^\circ \quad \text{③}$$

답 159°



단계	채점 기준	배점
①	$\angle x$ 의 크기 구하기	3점
②	$\angle y$ 의 크기 구하기	3점
③	$\angle x + \angle y$ 의 크기 구하기	2점

6 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$ 를 그으면 $\overline{BC}$ 가

반원 O의 지름이므로

$$\angle BDC = 90^\circ \quad \text{①}$$

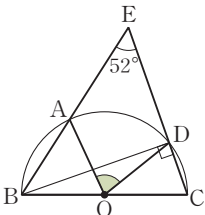
$\triangle EBD$ 에서

$$\angle E + \angle EBD = 90^\circ$$

$$\therefore \angle EBD = 90^\circ - 52^\circ = 38^\circ \quad \text{②}$$

$$\therefore \angle AOD = 2\angle ABD = 2 \times 38^\circ = 76^\circ \quad \text{③}$$

답 76°



단계	채점 기준	배점
①	$\angle BDC$ 의 크기 구하기	3점
②	$\angle EBD$ 의 크기 구하기	2점
③	$\angle AOD$ 의 크기 구하기	3점

7 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BC}$, $\overline{BD}$ 를

그으면 $\triangle ACP$ 에서

$$\angle BAC = \angle x + 30^\circ \quad \text{①}$$

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

$$\angle ACB = \angle BDC = \angle CBD$$

$$= \angle BAC = \angle x + 30^\circ \quad \text{②}$$

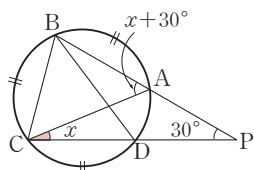
$\triangle BCD$ 에서

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

$$4\angle x = 90^\circ$$

$$\therefore \angle x = 22.5^\circ \quad \text{③}$$

답 22.5°



단계	채점 기준	배점
①	$\angle BAC$ 의 크기를 $\angle x$ 를 이용하여 나타내기	3점
②	$\angle ACB$, $\angle BDC$, $\angle CBD$ 의 크기를 $\angle x$ 를 이용하여 나타내기	6점
③	$\angle x$ 의 크기 구하기	1점

8 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AB}$, $\overline{CO}$ 를 그으면

$$\angle OPA = 30^\circ \text{이므로}$$

$$\angle OCA = 2 \times 60^\circ = 60^\circ$$

$\triangle CAO$ 는 $\overline{CA} = \overline{CO}$ 이고

$\angle OCA = 60^\circ$ 이므로 정삼각형이다.

$$\therefore \overline{CO} = \overline{AO} = 6 \quad \text{①}$$

$$\angle OCB = 180^\circ - 60^\circ = 120^\circ \quad \text{②}$$

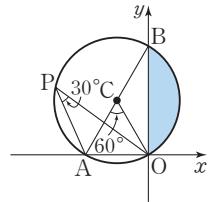
따라서 색칠한 부분의 넓이는

$$\pi \times 6^2 \times \frac{120}{360} - \frac{1}{2} \times 6 \times 6 \times \sin(180^\circ - 120^\circ)$$

$$= 36\pi \times \frac{120}{360} - \frac{1}{2} \times 6 \times 6 \times \sin 60^\circ$$

$$= 12\pi - 9\sqrt{3} \text{ (cm}^2\text{)} \quad \text{③}$$

답 $(12\pi - 9\sqrt{3}) \text{ cm}^2$



단계	채점 기준	배점
①	원 C의 반지름의 길이 구하기	3점
②	$\angle OCB$ 의 크기 구하기	2점
③	색칠한 부분의 넓이 구하기	4점



18~19쪽

예제 1

step ① $\triangle ADP$ 에서

$$35^\circ + \angle ADP = 100^\circ$$

$$\therefore \angle ADP = 65^\circ$$

step ② $\angle ADC = 180^\circ - 65^\circ = 115^\circ$

step ③ $\square ABCD$ 가 원에 내접하므로

$$\angle CBE = \angle ADC = 115^\circ$$

유제 1-1

step ① $\square ABCD$ 가 원에 내접하므로

$$\angle ABC = 180^\circ - 120^\circ = 60^\circ$$

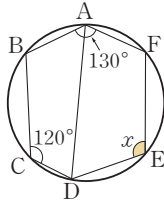
step ② $\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times \overline{AB} \times \overline{BC} \times \sin 60^\circ$

$$= \frac{1}{2} \times 6 \times 10 \times \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$= 15\sqrt{3}$$

유제 1-2

- step ① 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}$ 를 그으면
 $\square ABCD$ 가 원에 내접하므로
 $\angle BAD = 180^\circ - 120^\circ = 60^\circ$
 step ② $\angle DAF = 130^\circ - 60^\circ = 70^\circ$
 step ③ $\square ADEF$ 가 원에 내접하므로
 $\angle x = 180^\circ - 70^\circ = 110^\circ$



예제 2

- step ① $\widehat{BT}$ 의 길이가 원주의 $\frac{1}{3}$ 이므로
 $\angle BAT = \frac{1}{3} \times 180^\circ = 60^\circ$
 step ② $\overline{AB}$ 는 원 O의 지름이므로
 $\angle ATB = 90^\circ$
 $\triangle ABT$ 에서
 $\angle ABT = 180^\circ - (90^\circ + 60^\circ) = 30^\circ$
 step ③ $\angle ATP = \angle ABT = 30^\circ$

유제 2-1

- step ① $\angle ABT = \angle ATP = 36^\circ$
 step ② $\overline{AB}$ 가 원 O의 지름이므로
 $\angle ATB = 90^\circ$
 $\triangle ABT$ 에서
 $\angle BAT = 180^\circ - (90^\circ + 36^\circ) = 54^\circ$
 step ③ 호의 길이는 원주각의 크기에 정비례하므로
 $\widehat{AT} : \widehat{BT} = \angle ABT : \angle BAT$
 $= 36^\circ : 54^\circ = 2 : 3$

유제 2-2

- step ① $\angle DBP = \angle DPS = \angle CPT$ (맞꼭지각)
 $= \angle CAP = 105^\circ$
 step ② $\triangle BDP$ 에서
 $\angle BPD = 180^\circ - (40^\circ + 105^\circ) = 35^\circ$

서술형 실전대비

20~21쪽

- 1 step ① $\square ABCD$ 가 원에 내접하므로
 $\angle x + 130^\circ = 180^\circ$
 $\therefore \angle x = 50^\circ$
 step ② $\angle BCD = 70^\circ$ 이므로
 $70^\circ = 42^\circ + \angle y$
 $\therefore \angle y = 28^\circ$
 step ③ $\therefore \angle x + \angle y = 50^\circ + 28^\circ$
 $= 78^\circ$

답 78°

- 2 step ① $\square ABQP$ 가 원 O에 내접하므로
 $\angle QPD = \angle QBA = 100^\circ$
 $\square PQCD$ 가 원 O'에 내접하므로
 $\angle x = 180^\circ - 100^\circ$
 $= 80^\circ$

- step ② $\square ABQP$ 가 원 O에 내접하므로
 $\angle PQC = \angle PAB = 86^\circ$
 $\square PQCD$ 가 원 O'에 내접하므로
 $\angle y = \angle PQC = 86^\circ$

- step ③ $\therefore \angle x + \angle y = 80^\circ + 86^\circ$
 $= 166^\circ$

답 166°

- 3 step ① $\angle BAC = \frac{4}{3+4+5} \times 180^\circ$
 $= \frac{1}{3} \times 180^\circ$
 $= 60^\circ$

- step ② $\therefore \angle CBT = \angle BAC = 60^\circ$

답 60°

- 4 step ① $\square ABCD$ 가 원에 내접하므로
 $\angle ADC = 180^\circ - 98^\circ = 82^\circ$
 step ② $\angle DAT = \angle DCA = 30^\circ$
 step ③ 따라서 $\triangle DTA$ 에서
 $\angle x = 82^\circ - 30^\circ = 52^\circ$

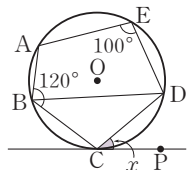
답 52°

- 5 $\triangle DBE$ 는 $\overline{BD} = \overline{BE}$ 인 이등변삼각형이므로
 $\angle BDE = \angle BED = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 58^\circ) = 61^\circ$
 $\therefore \angle x = \angle BED = 61^\circ$ ①
 $\triangle CFE$ 는 $\overline{CF} = \overline{CE}$ 인 이등변삼각형이고 $\angle CEF = \angle CFE = 64^\circ$
 이므로
 $\angle y = 180^\circ - 2 \times 64^\circ = 52^\circ$ ②
 $\therefore \angle x + \angle y = 61^\circ + 52^\circ = 113^\circ$ ③

답 113°

단계	채점 기준	배점
①	$\angle x$ 의 크기 구하기	3점
②	$\angle y$ 의 크기 구하기	3점
③	$\angle x + \angle y$ 의 크기 구하기	2점

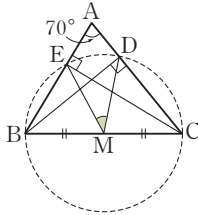
- 6 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$ 를 그으면
 $\square ABDE$ 에서
 $\angle ABD = 180^\circ - 100^\circ = 80^\circ$ ①
 $\therefore \angle DBC = 120^\circ - 80^\circ = 40^\circ$ ②
 $\therefore \angle x = \angle DBC = 40^\circ$ ③



답 40°

단계	채점 기준	배점
①	$\angle ABD$ 의 크기 구하기	3점
②	$\angle DBC$ 의 크기 구하기	3점
③	$\angle x$ 의 크기 구하기	2점

- 7 $\angle BEC = \angle BDC = 90^\circ$ 이므로 네 점 B, C, D, E는 한 원 위에 있다. ①
따라서 $\overline{BC}$ 는 네 점 B, C, D, E를 지나는 원의 지름이고 점 M은 그 원의 중심이다. ②

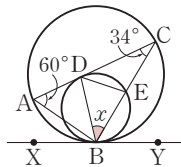


$\triangle ABD$ 에서
 $\angle ABD = 90^\circ - 70^\circ = 20^\circ$ ③
 $\therefore \angle EMD = 2\angle EBD$
 $= 2 \times 20^\circ = 40^\circ$ ④

답 40°

단계	채점 기준	배점
①	네 점 B, C, D, E가 한 원 위에 있음을 보이기	3점
②	점 M이 원의 중심임을 알기	3점
③	$\angle ABD$ 의 크기 구하기	1점
④	$\angle EMD$ 의 크기 구하기	2점

- 8 직선 XY가 큰 원의 접선이므로
 $\angle CBY = \angle CAB = 60^\circ$ ①
 오른쪽 그림과 같이 $\overline{DE}$ 를 그으면 직선 XY가 작은 원의 접선이므로
 $\angle EDB = \angle EBY = 60^\circ$ ②
 한편, $\overline{AC}$ 가 작은 원의 접선이므로
 $\angle EDC = \angle EBD = \angle x$
 따라서 $\triangle DBC$ 에서
 $(60^\circ + \angle x) + \angle x + 34^\circ = 180^\circ$
 $2\angle x = 86^\circ$
 $\therefore \angle x = 43^\circ$ ③



답 43°

단계	채점 기준	배점
①	$\angle CBY$ 의 크기 구하기	3점
②	$\angle EDB$ 의 크기 구하기	3점
③	$\angle x$ 의 크기 구하기	4점

III. 통계

대표 서술형

22~23쪽

예제 1

- step ① 학생 A의 편차가 1개이므로
 $7 - (\text{평균}) = 1 \quad \therefore (\text{평균}) = 7 - 1 = 6 \text{ (개)}$
 step ② 편차의 총합은 0이므로
 $1 + a + 3 + (-3) + 4 = 0 \quad \therefore a = -5$
 step ③ 학생 D의 편차가 -3개이므로
 $-3 = b - 6 \quad \therefore b = 3$
 step ④ $\therefore a + b = -5 + 3 = -2$

유제 1-1

- step ① 학생 A의 편차가 -6점이므로
 $23 - (\text{평균}) = -6 \quad \therefore (\text{평균}) = 23 - (-6) = 29 \text{ (점)}$
 step ② 편차의 총합은 0이므로
 $(-6) + a + 0 + 2 + (-2) = 0 \quad \therefore a = 6$
 학생 E의 편차가 -2점이므로
 $-2 = b - 29 \quad \therefore b = 27$
 step ③ $\therefore a + b = 6 + 27 = 33$

유제 1-2

- step ① 편차의 총합은 0이므로
 $(-4) + (-x) + (-1) + (3x - 6) + 7 = 0$
 $2x - 4 = 0 \quad \therefore x = 2$
 step ② 학생 B의 편차는 -2점이므로
 (학생 B의 영어 점수) $= -2 + 71 = 69 \text{ (점)}$
 학생 D의 편차는 0점이므로
 (학생 D의 영어 점수) $= 0 + 71 = 71 \text{ (점)}$
 step ③ (학생 B, D의 영어 점수의 평균) $= \frac{69 + 71}{2} = 70 \text{ (점)}$

예제 2

- step ① (평균) $= \frac{2+2+3+4+5+5+6+7+8+8}{10}$
 $= \frac{50}{10} = 5 \text{ (점)}$
 step ② 편차는 각각
 $-3\text{점}, -3\text{점}, -2\text{점}, -1\text{점}, 0\text{점}, 0\text{점}, 1\text{점}, 2\text{점}, 3\text{점}, 3\text{점}$
 이므로
 (분산)
 $= \frac{(-3)^2 + (-3)^2 + (-2)^2 + (-1)^2 + 0^2 + 0^2 + 1^2 + 2^2 + 3^2 + 3^2}{10}$
 $= \frac{46}{10} = 4.6$
 step ③ $\therefore (\text{표준편차}) = \sqrt{4.6} \text{ (점)}$

유제 2-1

step ① 평균이 29개이므로

$$\frac{37+x+32+28+34+23}{6}=29$$

$$\frac{x+154}{6}=29 \quad \therefore x=20$$

step ② 편차는 각각 8개, -9개, 3개, -1개, 5개, -6개이므로
(분산)

$$= \frac{8^2 + (-9)^2 + 3^2 + (-1)^2 + 5^2 + (-6)^2}{6}$$

$$= \frac{216}{6} = 36$$

step ③ $\therefore$ (표준편차) = $\sqrt{36} = 6$ (개)

유제 2-2

step ① 평균이 12이므로

$$\frac{10+11+x+(x-3)+(x+6)}{5}=12$$

$$\frac{3x+24}{5}=12 \quad \therefore x=12$$

step ② 편차는 각각 -2, -1, 0, -3, 6이므로

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

$$= \frac{50}{6} = 10$$

step ③ $\therefore$ (표준편차) = $\sqrt{10}$

서술형 실전대비

24~25쪽

1 step ① 편차의 총합은 0이므로

$$x + (-5) + (x-9) + 6 + (2x+4) = 0$$

$$4x-4=0 \quad \therefore x=1$$

step ② 편차는 각각 1점, -5점, -8점, 6점, 6점이므로 편차의 절댓값은

1점, 5점, 8점, 6점, 6점

step ③ 따라서 편차의 절댓값이 가장 큰 학생은 C이다.

답 C

2 step ① 학생 C의 봉사 활동 시간의 편차를 x 시간이라고 하면 편차의 총합은 0이므로

$$5 + (-2) + x + 4 + (-6) = 0$$

$$\therefore x = -1$$

step ② (편차) = (변량) - (평균)이므로

$$-1 = (\text{학생 C의 봉사 활동 시간}) - 13$$

$$\therefore (\text{학생 C의 봉사 활동 시간}) = 12 \text{ (시간)}$$

답 12시간

3 step ① (평균) = $\frac{1+1+1+2+3+3+4+5+5+5}{10}$

$$= \frac{30}{10} = 3 \text{ (점)}$$

step ② 편차는 각각

-2점, -2점, -2점, -1점, 0점, 0점, 1점, 2점, 2점, 2점

이므로

(분산)

$$= \frac{(-2)^2 + (-2)^2 + (-2)^2 + (-1)^2 + 0^2 + 0^2 + 1^2 + 2^2 + 2^2 + 2^2}{10}$$

$$= \frac{26}{10} = 2.6$$

step ③ $\therefore$ (표준편차) = $\sqrt{2.6}$ (점)

답 $\sqrt{2.6}$ 점

4 step ① (1) $1+2+a+4+b=10$ 에서

$$a+b=3 \quad \dots\dots \textcircled{1}$$

$$\frac{6 \times 1 + 7 \times 2 + 8 \times a + 9 \times 4 + 10 \times b}{10} = 8 \text{에서}$$

$$\frac{8a+10b+56}{10} = 8, 8a+10b=24$$

$$\therefore 4a+5b=12 \quad \dots\dots \textcircled{2}$$

①, ②를 연립하여 풀면

$$a=3, b=0$$

step ② (2) 편차는 각각 -2점, -1점, 0점, 1점, 2점이므로

$$(분산) = \frac{(-2)^2 \times 1 + (-1)^2 \times 2 + 0^2 \times 3 + 1^2 \times 4 + 2^2 \times 0}{10}$$

$$= \frac{10}{10} = 1$$

$$\therefore (\text{표준편차}) = \sqrt{1} = 1 \text{ (점)}$$

답 (1) $a=3, b=0$ (2) 1점

5 편차의 총합은 0이므로

$$2 + C + (-2) + 1 + (-3) = 0$$

$$\therefore C = 2 \quad \dots\dots \textcircled{1}$$

(편차) = (변량) - (평균)이므로

$$2 = 48 - (\text{평균})$$

$$\therefore (\text{평균}) = 46 \text{ (kg)}$$

따라서 (변량) = (평균) + (편차)에서

$$A = 46 + 2 = 48, B = 46 - 3 = 43 \quad \dots\dots \textcircled{2}$$

$$\therefore A + B + C = 48 + 43 + 2 = 93 \quad \dots\dots \textcircled{3}$$

답 93

단계	채점 기준	배점
①	C의 값 구하기	2점
②	A, B의 값 구하기	2점
③	A+B+C의 값 구하기	1점

6 5개의 변량의 평균이 13이므로

$$\frac{9+10+x+(x+8)+(3x-2)}{5}=13$$

$$\frac{5x+25}{5}=13 \quad \therefore x=8 \quad \text{..... ①}$$

편차는 각각 -4, -3, -5, 3, 9이므로

$$\begin{aligned} (\text{분산}) &= \frac{(-4)^2+(-3)^2+(-5)^2+3^2+9^2}{5} \\ &= \frac{140}{5}=28 \quad \text{..... ②} \end{aligned}$$

$$\therefore (\text{표준편차}) = \sqrt{28} = 2\sqrt{7} \quad \text{..... ③}$$

답 2√7

단계	채점 기준	배점
①	x의 값 구하기	2점
②	분산 구하기	4점
③	표준편차 구하기	1점

7 평균이 6점이므로

$$\frac{x+7+6+y+3}{5}=6$$

$$\frac{x+y+16}{5}=6 \quad \therefore x+y=14 \quad \text{..... ㉠} \quad \text{..... ①}$$

분산이 2.8이므로

$$\frac{(x-6)^2+(7-6)^2+(6-6)^2+(y-6)^2+(3-6)^2}{5}=2.8$$

$$\begin{aligned} x^2+y^2-12(x+y)+82 &= 14 \\ x^2+y^2-12 \times 14+82 &= 14 \\ \therefore x^2+y^2 &= 100 \quad \text{..... ㉡} \quad \text{..... ②} \end{aligned}$$

따라서 $(x+y)^2 = x^2+y^2+2xy$ 에 ㉠, ㉡을 대입하면

$$\begin{aligned} 14^2 &= 100+2xy \\ \therefore xy &= 48 \quad \text{..... ③} \end{aligned}$$

답 48

단계	채점 기준	배점
①	x+y의 값 구하기	2점
②	x ² +y ² 의 값 구하기	4점
③	xy의 값 구하기	3점

8 세 원의 반지름의 길이를 각각 a cm, b cm, c cm라고 하면 세 원의 반지름의 길이의 합이 18 cm이므로

$$\begin{aligned} a+b+c &= 18 \\ \text{세 원의 넓이의 합이 } 120\pi \text{ cm}^2 \text{이므로} \\ a^2\pi+b^2\pi+c^2\pi &= 120\pi \\ \therefore a^2+b^2+c^2 &= 120 \quad \text{..... ①} \end{aligned}$$

세 원의 반지름의 길이의 평균은

$$\frac{a+b+c}{3} = \frac{18}{3} = 6 \text{ (cm)} \quad \text{..... ②}$$

이므로 분산은

$$\begin{aligned} &\frac{(a-6)^2+(b-6)^2+(c-6)^2}{3} \\ &= \frac{a^2+b^2+c^2-12(a+b+c)+108}{3} \\ &= \frac{120-12 \times 18+108}{3} = 4 \quad \text{..... ③} \end{aligned}$$

답 4

단계	채점 기준	배점
①	세 반지름의 길이 사이의 관계를 식으로 나타내기	4점
②	평균 구하기	2점
③	분산 구하기	3점

대표 서술형

26~27쪽

예제 1

step ① 제1사분위수는 3번째 변량의 값이므로 13이다.

$$\therefore a=13$$

step ② 제3사분위수는 9번째 변량의 값이므로 30이다.

$$\therefore b=30$$

step ③ $\therefore a+b=13+30=43$

유제 1-1

step ① 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

12, 14, 18, 31, 33, 35, 37, 38, 39, 42

중앙값은 5번째와 6번째 변량의 평균이므로

$$\frac{33+35}{2}=34 \quad \therefore a=34$$

step ② 제3사분위수는 8번째 변량의 값이므로

$$b=38$$

step ③ $\therefore a+b=34+38=72$

유제 1-2

step ① 주어진 상자그림에서

최댓값은 17시간이므로

$$a=17$$

step ② 제3사분위수는 13시간이므로

$$b=13$$

step ③ 제1사분위수는 7시간이므로

$$c=7$$

step ④ $\therefore a+b-c=17+13-7=23$

예제 2

step ① 점수의 합이 높은 학생부터 순서쌍

(실기 점수, 필기 점수)로 나타내면

(50점, 45점), (50점, 40점), (45점, 45점)
(40점, 50점), (40점, 40점), ...

step ② 1등인 학생의 평균은 $\frac{50+45}{2}=47.5$ (점)이므로

$$a=47.5$$

5등인 학생의 평균은 $\frac{40+40}{2}=40$ (점)이므로

$$b=40$$

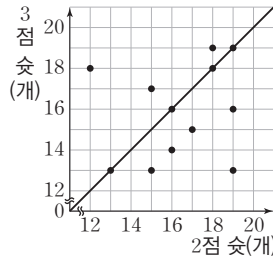
step ③ $\therefore a-b=47.5-40=7.5$

유제 2-1

step ① 3점 숫을 더 많이 성공한 선수는 대각선의 위쪽에 있는 점의 개수와 같다.

step ② 3점 숫을 더 많이 성공한 선수의 수는 3이다.

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



유제 2-2

step ① 상위 20%의 학생 수는

$$20 \times \frac{20}{100} = 4$$

step ② 상위 20% 이내의 학생들의 점수를 순서쌍 (높이뛰기 점수, 오래 매달리기 점수)로 나타내면 (9점, 10점), (9점, 8점), (8점, 9점), (6점, 10점)

step ③ $\therefore (\text{평균}) = \frac{10+8+9+10}{4} = \frac{37}{4} = 9.25$ (점)

서술형 실전대비

28~29쪽

1 step ① 중앙값은 5번째와 6번째 변량의 평균이므로

$$\frac{(2x+1)+19}{2} = x+10$$

이 값이 18과 같으므로

$$x+10=18 \quad \therefore x=8$$

step ② 제1사분위수는 3번째 변량의 값이므로

$$x+6=8+6=14$$

step ③ 제3사분위수는 8번째 변량의 값이므로

$$3x-2=3 \times 8-2=22$$

답 14, 22

2 step ① 히스토그램에서 전체 학생은

$$1+6+10+3+4+1=25 \text{ (명)이므로}$$

$$a=25$$

상자그림에서 최댓값이 34개이므로

$$b=34$$

상자그림에서 제1사분위수는 13개, 제3사분위수는 21개이므로 두 수의 차는 $21-13=8$

$$\therefore c=8$$

히스토그램에서 암기한 단어의 개수가 15 이상인 학생은 $10+3+4+1=18$ (명)

$$\therefore d=18$$

step ② $\therefore a+b+c+d=25+34+8+18=85$

답 85

3 step ① 통학 거리에 비해 등교하는 데 걸리는 시간이 짧은 학생이 속하는 부분은 대각선 아래쪽이다.

step ② 따라서 통학 거리에 비해 등교하는 데 걸리는 시간이 짧은 학생은 D, E이다.

답 D, E

4 step ① 전체 참가자 수는 160이므로 상위 25%의 참가자 수는

$$16 \times \frac{25}{100} = 4$$

step ② 상위 25%의 참가자의 점수를 순서쌍

(1차 점수, 2차 점수)로 나타내면

(10점, 9점), (8점, 10점), (8점, 9점), (8점, 8점)

이므로 점수의 합은 19점, 18점, 17점, 16점이다.

step ③ 따라서 구하는 평균은

$$\frac{19+18+17+16}{4} = 17.5 \text{ (점)}$$

답 17.5점

5 A 선수의 중앙값은 90점, B 선수의 중앙값은 80점이다. — ①

A 선수의 중앙값이 B 선수의 중앙값보다 크고, A 선수의 상자가 B 선수의 상자보다 전체적으로 오른쪽에 있다. — ②

따라서 A 선수를 대표로 뽑는 것이 유리하다. — ③

답 A 선수

단계	채점 기준	배점
①	두 선수의 중앙값 구하기	2점
②	유리한 이유 설명하기	3점
③	유리한 선수 구하기	2점

6 음악 성적과 미술 성적이 같은 학생 수는 대각선 위에 있는 점의 개수와 같으므로 3이다.

$$\therefore a=3$$

음악 성적이 미술 성적보다 높은 학생 수는 대각선의 아래쪽에 있는 점의 개수와 같으므로 14이다.

$$\therefore b=14$$

미술 성적이 음악 성적보다 더 높은 학생 수는 대각선의 위쪽에 있는 점의 개수와 같으므로 8이다.

$$\therefore c=8$$

$$\therefore a+b-c=3+14-8=9$$

답 9

단계	채점 기준	배점
①	a의 값 구하기	2점
②	b의 값 구하기	2점
③	c의 값 구하기	2점
④	a+b-c의 값 구하기	1점

- 7 (1) 산점도에서 점의 개수는 20이므로 전체 응시자 수는 20이다. ①

이때 두 과목 모두 70점 이상이어야 합격이므로 합격자 수는 오른쪽 산점도에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하는 12이다.
따라서 전체의

$$\frac{12}{20} \times 100 = 60 (\%) \quad \text{②}$$

- (2) 가장 낮은 점수로 합격한 사람의 점수를 순서쌍 (A 과목, B 과목)으로 나타내면 (70점, 70점)이다.
따라서 구하는 평균은

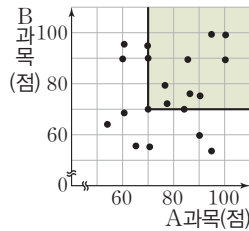
$$\frac{70+70}{2} = 70 (\text{점}) \quad \text{③}$$

답 (1) 60 % (2) 70점

단계	채점 기준	배점
①	전체 응시자 수 구하기	2점
②	합격자의 백분율 구하기	4점
③	가장 낮은 점수의 합격자의 평균 구하기	2점

- 8 (1) 최고 기온이 30°C 이하인 날은 기온이 높아질수록 아이스크림 판매량이 증가하므로 양의 상관관계가 있다. ①
(2) 최고 기온이 35°C 이상인 날은 기온이 높아질수록 아이스크림 판매량이 감소하므로 음의 상관관계가 있다. ②
답 (1) 양의 상관관계 (2) 음의 상관관계

단계	채점 기준	배점
①	최고 기온이 30°C 이하인 날의 상관관계 말하기	4점
②	최고 기온이 35°C 이상인 날의 상관관계 말하기	4점



최종점검 TEST

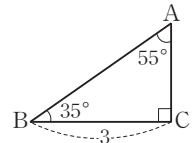
실전 TEST 1회

32~35쪽

- 01 ③ 02 ② 03 ④ 04 ⑤ 05 ③
06 ① 07 ⑤ 08 ④ 09 ③ 10 ②
11 ④ 12 ④ 13 ③ 14 ③ 15 ③
16 ③ 17 ⑤ 18 ② 19 ④ 20 ①
21 $4\sqrt{3}$ cm 22 $4\sqrt{3}$ 23 3π cm
24 $40(3-\sqrt{3})$ m 25 12π cm²

01 $\overline{AB} = \sqrt{5^2 + 12^2} = 13$
③ $\cos A = \frac{5}{13}$

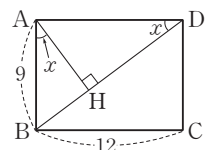
02 $\tan 35^\circ = \frac{\overline{AC}}{3}$ 에서
 $\overline{AC} = 3 \tan 35^\circ$
또, $\angle A = 90^\circ - 35^\circ = 55^\circ$ 이므로
 $\tan 55^\circ = \frac{3}{\overline{AC}}$ 에서
 $\overline{AC} = \frac{3}{\tan 55^\circ}$
따라서 $\overline{AC}$ 의 길이를 나타내는 것은 ㄱ, ㄴ이다.



03 $\triangle ODC$ 에서
 $\cos x = \frac{\overline{OD}}{\overline{OC}} = \frac{1}{\overline{OC}}$
 $\therefore \overline{OC} = \frac{1}{\cos x}$

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

05 $\angle BDA = 90^\circ - \angle HBA$
 $= \angle BAH = x$
직각삼각형 ABD에서
 $\overline{BD} = \sqrt{9^2 + 12^2} = 15$
 $\therefore \cos x = \frac{\overline{AD}}{\overline{BD}} = \frac{12}{15} = \frac{4}{5}$



06 $\triangle ABC$ 의 넓이가 $7\sqrt{2} \text{ cm}^2$ 이므로

$$\frac{1}{2} \times \overline{AB} \times 4 \times \sin(180^\circ - 135^\circ) = 7\sqrt{2}$$

$$\frac{1}{2} \times \overline{AB} \times 4 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 7\sqrt{2}$$

$$\therefore \overline{AB} = 7 \text{ cm}$$

07 원 O의 반지름의 길이가 10 cm이므로

$$\overline{OA} = \overline{OC} = \frac{1}{2} \overline{CD} = 10 \text{ cm}$$

$$\therefore \overline{OM} = 10 - 8 = 2 \text{ (cm)}$$
 직각삼각형 OMA에서

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

$$\overline{AM} = \overline{BM} \text{ 이므로}$$

$$\overline{AB} = 2\overline{AM} = 8\sqrt{6} \text{ cm}$$

08 $\overline{OM} = \overline{ON}$ 이므로

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

$$\therefore \overline{CN} = \frac{1}{2} \overline{CD} = 4 \text{ cm}$$
 따라서 직각삼각형 OCN에서

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

09 오른쪽 그림에서 $\overline{AB}$ 는 작은 원의 접선이므로 접점을 M이라고 하면

$$\overline{OM} \perp \overline{AB}$$

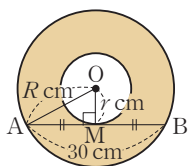
$$\therefore \overline{AM} = \overline{BM}$$

$$= \frac{1}{2} \overline{AB} = 15 \text{ cm}$$
 큰 원의 반지름의 길이를 $R \text{ cm}$, 작은 원의 반지름의 길이를 $r \text{ cm}$ 라고 하면
 직각삼각형 OAM에서

$$R^2 - r^2 = 15^2 = 225$$
 따라서 색칠한 부분의 넓이는

$$\pi R^2 - \pi r^2 = \pi(R^2 - r^2)$$

$$= 225\pi \text{ (cm}^2\text{)}$$



10 $\overline{AD} = \overline{AF} = 5 \text{ cm}$ 이므로

$$\overline{BE} = \overline{BD} = 14 - 5 = 9 \text{ (cm)}$$

$$\therefore \overline{CF} = \overline{CE} = 16 - 9 = 7 \text{ (cm)}$$

11 $\sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$ 이므로

$$2x - 30^\circ = 60^\circ, 2x = 90^\circ$$

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

$$\therefore \sin x + \cos x = \sin 45^\circ + \cos 45^\circ$$

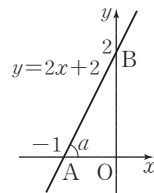
$$= \frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$= \sqrt{2}$$

12 오른쪽 그림과 같이 직선 $y = 2x + 2$ 가 x 축, y 축과 만나는 점을 각각 A, B라고 하면
 $y = 0$ 일 때 $x = -1$, $x = 0$ 일 때 $y = 2$ 이므로
 $A(-1, 0)$, $B(0, 2)$
 직각삼각형 AOB에서
 $\overline{OA} = 1$, $\overline{OB} = 2$

$$\therefore \overline{AB} = \sqrt{1^2 + 2^2} = \sqrt{5}$$
 따라서 $\sin a = \frac{2}{\sqrt{5}} = \frac{2\sqrt{5}}{5}$, $\cos a = \frac{1}{\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{5}}{5}$ 이므로

$$\sin a \times \cos a = \frac{2\sqrt{5}}{5} \times \frac{\sqrt{5}}{5} = \frac{2}{5}$$



13 $\cos 34^\circ = \frac{x}{10} = 0.8290$ 에서
 $x = 8.290$
 $\sin 34^\circ = \frac{y}{10} = 0.5592$ 에서
 $y = 5.592$

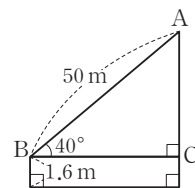
$$\therefore x + y = 8.290 + 5.592 = 13.882$$

14 오른쪽 그림과 같이 나타내면 직각삼각형 ABC에서

$$\overline{AC} = \overline{AB} \sin 40^\circ$$

$$= 50 \times 0.64 = 32 \text{ (m)}$$
 따라서 지면에서 연까지의 높이는

$$1.6 + 32 = 33.6 \text{ (m)}$$



15 $\overline{AC} = x$ 라고 하면 $\overline{BD} = 2x$ 이므로

$$\frac{1}{2} \times x \times 2x \times \sin 60^\circ = 32\sqrt{3}$$

$$\frac{1}{2} \times x \times 2x \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 32\sqrt{3}$$

$$x^2 = 64 \quad \therefore x = 8 \text{ (} \because x > 0 \text{)}$$

$$\therefore \overline{BD} = 2x = 16$$

16 오른쪽 그림과 같이 원의 중심을 O라고 하면

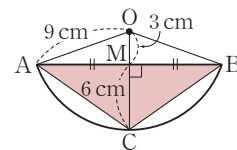
$$\overline{OM} = \overline{OC} - \overline{MC}$$

$$= 9 - 6 = 3 \text{ (cm)}$$

직각삼각형 AMO에서

$$\overline{AM} = \sqrt{9^2 - 3^2} = 6\sqrt{2} \text{ (cm)}$$
 따라서 $\overline{AB} = 2\overline{AM} = 12\sqrt{2} \text{ cm}$ 이므로

$$\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 12\sqrt{2} \times 6 = 36\sqrt{2} \text{ (cm}^2\text{)}$$



17 $\overline{BE} = \overline{BD}$, $\overline{CE} = \overline{CF}$ 이므로

$$\overline{AD} + \overline{AF} = \overline{AB} + \overline{BC} + \overline{CA}$$

$$= 6 + 6 + 8$$

$$= 20 \text{ (cm)}$$

이때 $\overline{AD} = \overline{AF}$ 이므로

$$\overline{AD} = \frac{1}{2} \times 20 = 10 \text{ (cm)}$$

$$\therefore \overline{BD} = \overline{AD} - \overline{AB} = 10 - 6 = 4 \text{ (cm)}$$

- 18 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 D에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 H라고 하면
 $\overline{CH} = \overline{CB} - \overline{BH}$

$$= 18 - 9 = 9 \text{ (cm)}$$

원 O의 반지름의 길이를 r cm라고 하면

$$\overline{AB} = \overline{DH} = 2r \text{ cm}$$

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

$$2r + \overline{CD} = 9 + 18$$

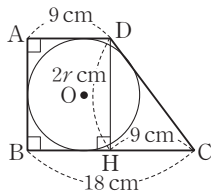
$$\therefore \overline{CD} = (27 - 2r) \text{ cm}$$

직각삼각형 DHC에서

$$(27 - 2r)^2 = (2r)^2 + 9^2$$

$$108r = 648 \quad \therefore r = 6$$

따라서 원 O의 반지름의 길이는 6 cm이다.



- 19 $\angle ACH = 180^\circ - 120^\circ = 60^\circ$
 $\overline{AH} = h$ cm라고 하면 직각삼각형 ABH에서

$$\overline{BH} = \frac{\overline{AH}}{\tan 45^\circ} = \frac{h}{1} = h \text{ (cm)}$$

직각삼각형 ACH에서

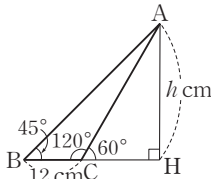
$$\overline{CH} = \frac{\overline{AH}}{\tan 60^\circ} = \frac{h}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3} h \text{ (cm)}$$

$$\overline{BH} - \overline{CH} = 12 \text{ cm이므로}$$

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

$$\therefore h = \frac{36}{3 - \sqrt{3}} = 6(3 + \sqrt{3})$$

$$\therefore \overline{AH} = 6(3 + \sqrt{3}) \text{ cm}$$



- 20 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A, D에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 각각 E, F라고 하면
 $\overline{EF} = \overline{AD} = 5$

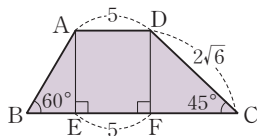
직각삼각형 DFC에서

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

$$\overline{FC} = \overline{DC} \cos 45^\circ = 2\sqrt{6} \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 2\sqrt{3}$$

직각삼각형 ABE에서 $\overline{AE} = \overline{DF}$ 이므로

$$\overline{BE} = \frac{\overline{AE}}{\tan 60^\circ} = \frac{2\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = 2$$



$$\begin{aligned} \therefore \overline{BC} &= \overline{BE} + \overline{EF} + \overline{FC} \\ &= 2 + 5 + 2\sqrt{3} \\ &= 7 + 2\sqrt{3} \end{aligned}$$

따라서 $\square ABCD$ 의 넓이는

$$\begin{aligned} (\overline{AD} + \overline{BC}) \times \overline{DF} \times \frac{1}{2} &= (5 + 7 + 2\sqrt{3}) \times 2\sqrt{3} \times \frac{1}{2} \\ &= 6 + 12\sqrt{3} \end{aligned}$$

- 21 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 H라고 하면 직각삼각형 ABH에서
 $\overline{AH} = \overline{AB} \sin 60^\circ$

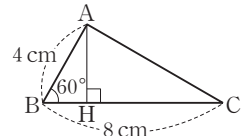
$$= 4 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 2\sqrt{3} \text{ (cm)}$$

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

$$\overline{HC} = \overline{BC} - \overline{BH} = 8 - 2 = 6 \text{ (cm)} \quad \text{①}$$

따라서 직각삼각형 AHC에서

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



단계	채점 기준	배점
①	$\overline{AH}$, $\overline{BH}$, $\overline{HC}$ 의 길이 구하기	3점
②	$\overline{AC}$ 의 길이 구하기	2점

- 22 직각삼각형 ABC에서

$$\overline{BC} = \overline{AB} \tan 60^\circ = 2\sqrt{2} \times \sqrt{3} = 2\sqrt{6} \quad \text{①}$$

직각삼각형 BCD에서

$$\overline{BD} = \frac{\overline{BC}}{\sin 45^\circ} = 2\sqrt{6} \times \frac{2}{\sqrt{2}} = 4\sqrt{3} \quad \text{②}$$

단계	채점 기준	배점
①	$\overline{BC}$ 의 길이 구하기	2점
②	$\overline{BD}$ 의 길이 구하기	3점

- 23 $\angle OAP = \angle OBP = 90^\circ$ 이므로 $\square AOBP$ 에서
 $\angle AOB = 360^\circ - (90^\circ + 45^\circ + 90^\circ)$

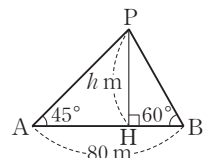
$$= 135^\circ \quad \text{①}$$

$$\therefore \widehat{AB} = 2\pi \times 4 \times \frac{135}{360}$$

$$= 3\pi \text{ (cm)} \quad \text{②}$$

단계	채점 기준	배점
①	$\angle AOB$ 의 크기 구하기	3점
②	$\widehat{AB}$ 의 길이 구하기	2점

- 24 오른쪽 그림과 같이 풍선의 위치를 P라고 하고, 점 P에서 $\overline{AB}$ 에 내린 수선의 발을 H, $\overline{PH} = h$ m라고 하면 직각삼각형 PAH에서



$$\overline{AH} = \frac{\overline{PH}}{\tan 45^\circ} = \frac{h}{1} = h \text{ (m)} \quad \text{①}$$

직각삼각형 PHB에서

$$\overline{BH} = \frac{\overline{PH}}{\tan 60^\circ} = \frac{h}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3} h \text{ (m)} \quad \text{②}$$

$\overline{AH} + \overline{BH} = 80 \text{ m}$ 이므로

$$h + \frac{\sqrt{3}}{3} h = 80 \quad \text{③}$$

$$\frac{3 + \sqrt{3}}{3} h = 80$$

$$\therefore h = \frac{240}{3 + \sqrt{3}} = 40(3 - \sqrt{3})$$

따라서 지면에서 풍선까지의 높이는 $40(3 - \sqrt{3}) \text{ m}$ 이다. — ④

단계	채점 기준	배점
①	$\overline{AH}$ 의 길이를 h 로 나타내기	1점
②	$\overline{BH}$ 의 길이를 h 로 나타내기	1점
③	h 에 대한 식 세우기	2점
④	풍선의 높이 구하기	2점

- 25 $\overline{CT} = \overline{CA} = 6 \text{ cm}$, $\overline{DT} = \overline{DB} = 4 \text{ cm}$ 이므로
 $\overline{CD} = 6 + 4 = 10 \text{ (cm)}$ — ①

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

직각삼각형 CHD에서

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

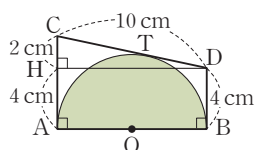
$$\therefore \overline{AB} = \overline{DH} = 4\sqrt{6} \text{ cm} \quad \text{②}$$

따라서 반원 O의 반지름의 길이는

$$\frac{1}{2} \times 4\sqrt{6} = 2\sqrt{6} \text{ (cm)} \quad \text{③}$$

이므로 반원 O의 넓이는

$$\frac{1}{2} \times \pi \times (2\sqrt{6})^2 = 12\pi \text{ (cm}^2\text{)} \quad \text{④}$$



단계	채점 기준	배점
①	$\overline{CD}$ 의 길이 구하기	2점
②	$\overline{AB}$ 의 길이 구하기	3점
③	반원 O의 반지름의 길이 구하기	1점
④	반원 O의 넓이 구하기	1점

실전 TEST 2회

36~39쪽

- 01 ① 02 ① 03 ① 04 ④ 05 ①
 06 ④ 07 ⑤ 08 ④ 09 ⑤ 10 ③
 11 ② 12 ② 13 ③ 14 ④ 15 ④
 16 ① 17 ④ 18 ③ 19 ② 20 ①
 21 $\frac{\sqrt{3}}{3}$ 22 $\sqrt{7} \text{ cm}$ 23 78 cm^2
 24 $2 + \sqrt{3}$ 25 2 cm

01 $\sin A = \frac{6}{\overline{AB}} = \frac{3}{4}$ 에서

$$3\overline{AB} = 24 \quad \therefore \overline{AB} = 8$$

$$\therefore \overline{AC} = \sqrt{8^2 - 6^2} = 2\sqrt{7}$$

02 $\overline{BC} \parallel \overline{DE}$ 이므로 $\angle ACB = \angle AED = x$ (동위각)

직각삼각형 ABC에서

$$\sin x = \frac{\overline{AB}}{\overline{AC}} = \frac{\overline{AB}}{1} = \overline{AB}$$

03 $\therefore \sin 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$

$$\therefore \cos 0^\circ = 1$$

$$\therefore \frac{\sqrt{2}}{2} = \cos 45^\circ < \cos 35^\circ < \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\therefore \frac{\sqrt{3}}{2} = \sin 60^\circ < \sin 75^\circ < \sin 90^\circ = 1$$

$$\therefore 1 = \tan 45^\circ < \tan 50^\circ < \tan 65^\circ$$

따라서 작은 것부터 차례대로 나열하면

ㄱ - ㄷ - ㄹ - ㄴ - ㄱ - ㄴ - ㄹ

04 $\angle A = 180^\circ - (90^\circ + 50^\circ) = 40^\circ$ 이므로

$$\tan 40^\circ = \frac{\overline{BC}}{5} = 0.8391$$

$$\therefore \overline{BC} = 4.1955$$

05 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A

에서 $\overline{BC}$ 의 연장선에 내린 수선의 발을 H라고 하면

$$\angle ACH = 180^\circ - 120^\circ$$

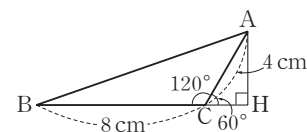
$$= 60^\circ$$

직각삼각형 ACH에서

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

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

$$\overline{BH} = \overline{BC} + \overline{CH} = 8 + 2 = 10 \text{ (cm)}$$



따라서 직각삼각형 ABH에서

$$\overline{AB} = \sqrt{10^2 + (2\sqrt{3})^2} = 4\sqrt{7} \text{ (cm)}$$

06 $\overline{AB} = \overline{AC} \sin 45^\circ = 3\sqrt{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 3 \text{ (m)}$

따라서 지면에서 사다리가 벽에 걸쳐진 곳 A까지의 높이는 3 m이다.

07 $\angle B = 180^\circ - 120^\circ = 60^\circ$

평행사변형 ABCD의 넓이가 $36\sqrt{3} \text{ cm}^2$ 이므로

$$8 \times \overline{BC} \times \sin 60^\circ = 36\sqrt{3}$$

$$8 \times \overline{BC} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 36\sqrt{3}$$

$$\therefore \overline{BC} = 9 \text{ cm}$$

08 $\overline{OM} = \overline{ON}$ 이므로 $\overline{AB} = \overline{AC}$

즉, $\triangle ABC$ 는 이등변삼각형이므로

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

09 직각삼각형 APO에서

$$\overline{PA} = \sqrt{5^2 - 2^2} = \sqrt{21} \text{ (cm)}$$

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

10 $\overline{BC} = \sqrt{13^2 - 5^2} = 12 \text{ (cm)}$

원 O의 반지름의 길이를 $r \text{ cm}$

라고 하면

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

$$\overline{AD} = \overline{AF} = (5-r) \text{ cm}$$

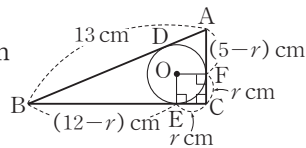
$$\overline{BD} = \overline{BE} = (12-r) \text{ cm}$$

$$\overline{AB} = \overline{AD} + \overline{BD} \text{이므로}$$

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

$$2r = 4 \quad \therefore r = 2$$

따라서 원 O의 반지름의 길이는 2 cm이다.



11 $\overline{AB} = \sqrt{9^2 + 12^2} = 15$

$\triangle ABC \sim \triangle ACD \sim \triangle CBD$ (AA 닮음)

이므로

$$\angle CBD = \angle ACD = x$$

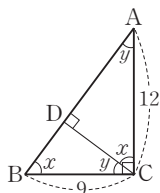
$$\angle CAD = \angle BCD = y$$

따라서 직각삼각형 ABC에서

$$\cos x = \frac{\overline{BC}}{\overline{AB}} = \frac{9}{15} = \frac{3}{5}$$

$$\tan y = \frac{\overline{BC}}{\overline{AC}} = \frac{9}{12} = \frac{3}{4}$$

$$\therefore \cos x + \tan y = \frac{3}{5} + \frac{3}{4} = \frac{27}{20}$$



12 $0^\circ < A < 45^\circ$ 일 때,

$$\sin A + \cos A > 0, \sin A - \cos A < 0 \text{이므로}$$

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

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

$$= \sin A + \cos A + \sin A - \cos A$$

$$= 2 \sin A$$

13 $\triangle ABC$ 에서

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

오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$

에 내린 수선의 발을 H라고 하면 직각삼각형 AHC에서

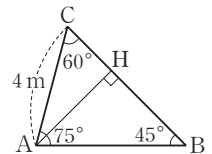
$$\overline{AH} = \overline{AC} \sin 60^\circ$$

$$= 4 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 2\sqrt{3} \text{ (m)}$$

직각삼각형 ABH에서

$$\overline{AB} = \frac{\overline{AH}}{\sin 45^\circ} = 2\sqrt{3} \times \frac{2}{\sqrt{2}} = 2\sqrt{6} \text{ (m)}$$

따라서 호수의 폭의 길이는 $2\sqrt{6} \text{ m}$ 이다.



14 $\overline{AH} = h \text{ m}$ 라고 하면

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

이므로 직각삼각형 ABH에서

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

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

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

이므로 직각삼각형 ACH에서

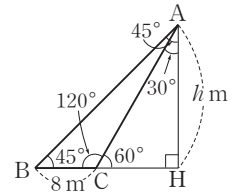
$$\overline{CH} = h \tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3} h \text{ (m)}$$

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

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

$$\therefore h = \frac{24}{3 - \sqrt{3}} = 4(3 + \sqrt{3})$$

따라서 나무의 높이는 $4(3 + \sqrt{3}) \text{ m}$ 이다.



15 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$ 를 그으면

$$\triangle ABC$$

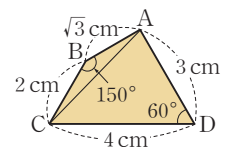
$$= \frac{1}{2} \times 2 \times \sqrt{3} \times \sin (180^\circ - 150^\circ)$$

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

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

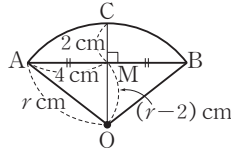
$$\triangle ACD = \frac{1}{2} \times 4 \times 3 \times \sin 60^\circ$$

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



$$\begin{aligned}\therefore \square ABCD &= \triangle ABC + \triangle ACD \\ &= \frac{\sqrt{3}}{2} + 3\sqrt{3} = \frac{7\sqrt{3}}{2} \text{ (cm}^2\text{)}\end{aligned}$$

- 16 오른쪽 그림과 같이 원의 중심을 O, 원의 반지름의 길이를 r cm라고 하면 CM이 AB를 수직이등분하므로 CM의 연장선은 점 O를 지난다.



$$OM = (r-2) \text{ cm}, \overline{AM} = 4 \text{ cm}$$

이므로 직각삼각형 AOM에서

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

$$4r = 20 \quad \therefore r = 5$$

따라서 원의 반지름의 길이는 5 cm이다.

- 17 ① $\angle OAP = \angle OBP = 90^\circ$ 이므로
 $\angle APB = 360^\circ - (90^\circ + 120^\circ + 90^\circ) = 60^\circ$

$$\textcircled{2} \angle APO = \frac{1}{2} \angle APB = 30^\circ$$

③ 직각삼각형 APO에서

$$\overline{PO} = \frac{\overline{AO}}{\sin 30^\circ} = 5 \times 2 = 10 \text{ (cm)}$$

④ 직각삼각형 APO에서

$$\overline{PA} = \overline{AO} \tan 60^\circ = 5 \times \sqrt{3} = 5\sqrt{3} \text{ (cm)}$$

⑤ $\angle APB = 60^\circ$ 이고, $\overline{PA} = \overline{PB}$ 이므로

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

따라서 $\triangle APB$ 는 정삼각형이므로

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

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

- 18 오른쪽 그림과 같이 점 O에서 AB에 내린 수선의 발을 F라고 하면 $\square OFBE$ 는 정사각형이다.

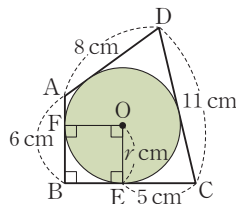
$$\overline{OE} = \overline{BE} = r \text{ cm라고 하면}$$

원에 내접하는 사각형의 성질에 의하여 $\overline{AB} + \overline{CD} = \overline{AD} + \overline{BC}$ 이므로

$$6 + 11 = 8 + (r + 5) \quad \therefore r = 4$$

따라서 원 O의 넓이는

$$\pi \times 4^2 = 16\pi \text{ (cm}^2\text{)}$$



- 19 오른쪽 그림과 같이 AC 위에 BC=BD인 점 D를 잡고, 점 D에서 AB에 내린 수선의 발을 H라고 하면

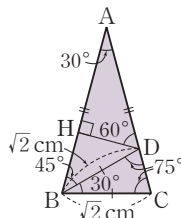
$$\angle BDC = \angle BCD$$

$$= \frac{1}{2} \times (180^\circ - 30^\circ) = 75^\circ$$

$\triangle BCD$ 에서

$$\angle DBC = 180^\circ - (75^\circ + 75^\circ) = 30^\circ$$

$$\angle ABC = 75^\circ \text{이므로 } \angle ABD = 75^\circ - 30^\circ = 45^\circ$$



$\triangle AHD$ 에서

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

직각삼각형 BDH에서

$$\overline{DH} = \sqrt{2} \sin 45^\circ = \sqrt{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 1 \text{ (cm)}$$

$$\overline{BH} = \sqrt{2} \cos 45^\circ = \sqrt{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 1 \text{ (cm)}$$

직각삼각형 AHD에서

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

따라서 $\overline{AB} = \overline{AC} = (1 + \sqrt{3}) \text{ cm}$ 이므로

$$\triangle ABC = \frac{1}{2} \times (1 + \sqrt{3}) \times (1 + \sqrt{3}) \times \sin 30^\circ$$

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

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

- 20 $\overline{DE} = x \text{ cm}$ 라고 하면 $\square ABED$ 가 원 O에 외접하므로 $\overline{AD} + \overline{BE} = \overline{AB} + \overline{DE}$ 에서

$$15 + \overline{BE} = 12 + x \quad \therefore \overline{BE} = (x-3) \text{ cm}$$

$$\therefore \overline{CE} = 15 - (x-3) = 18 - x \text{ (cm)}$$

직각삼각형 DEC에서

$$12^2 + (18 - x)^2 = x^2$$

$$36x = 468 \quad \therefore x = 13$$

$$\therefore \overline{DE} = 13 \text{ cm}$$

- 21 직각삼각형 EFG에서

$$\overline{EG} = \sqrt{6^2 + 6^2} = 6\sqrt{2}$$

$\triangle AEG$ 는 $\angle E = 90^\circ$ 인 직각삼각형이므로

$$\overline{AG} = \sqrt{(6\sqrt{2})^2 + 6^2} = 6\sqrt{3} \quad \text{①}$$

따라서

$$\cos x = \frac{\overline{EG}}{\overline{AG}} = \frac{6\sqrt{2}}{6\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{6}}{3}$$

$$\tan x = \frac{\overline{AE}}{\overline{EG}} = \frac{6}{6\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2} \quad \text{②}$$

$$\therefore \tan x \times \cos x = \frac{\sqrt{2}}{2} \times \frac{\sqrt{6}}{3} = \frac{\sqrt{3}}{3} \quad \text{③}$$

단계	채점 기준	배점
①	AG의 길이 구하기	2점
②	cos x, tan x의 값 구하기	2점
③	tan x × cos x의 값 구하기	1점

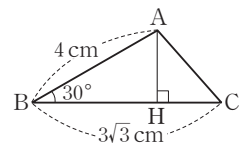
- 22 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서

$\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 H라고 하면

직각삼각형 ABH에서

$$\overline{AH} = \overline{AB} \sin 30^\circ$$

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



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

$$\therefore \overline{CH} = 3\sqrt{3} - 2\sqrt{3} = \sqrt{3} \text{ (cm)} \quad \text{②}$$

따라서 직각삼각형 AHC에서

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

단계	채점 기준	배점
①	$\overline{AH}$, $\overline{BH}$ 의 길이 구하기	2점
②	$\overline{CH}$ 의 길이 구하기	1점
③	$\overline{AC}$ 의 길이 구하기	2점

23 $\overline{DA} = \overline{DE} = 4 \text{ cm}$, $\overline{CE} = \overline{CB} = 9 \text{ cm}$ 이므로

$$\overline{CD} = 4 + 9 = 13 \text{ (cm)} \quad \text{①}$$

오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 D에서

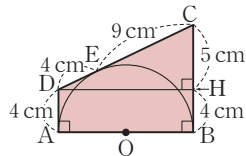
$\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 H라고 하

면 직각삼각형 CDH에서

$$\overline{DH} = \sqrt{13^2 - 5^2} = 12 \text{ (cm)} \quad \text{②}$$

$$\therefore \square ABCD = \frac{1}{2} \times (4 + 9) \times 12$$

$$= 78 \text{ (cm}^2\text{)} \quad \text{③}$$



단계	채점 기준	배점
①	$\overline{CD}$ 의 길이 구하기	2점
②	$\overline{DH}$ 의 길이 구하기	2점
③	$\square ABCD$ 의 넓이 구하기	1점

24 직각삼각형 BCD에서

$$\overline{BD} = \frac{\overline{BC}}{\cos 60^\circ} = 3 \times 2 = 6$$

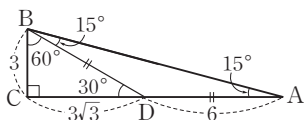
$$\therefore \overline{AD} = \overline{BD} = 6$$

$$\overline{CD} = \overline{BC} \tan 60^\circ = 3 \times \sqrt{3} = 3\sqrt{3} \quad \text{①}$$

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

또, $\angle BDC = 180^\circ - (90^\circ + 60^\circ) = 30^\circ$ 이고 $\triangle ABD$ 는 이등변삼각형이므로

$$\angle ABD = \angle BAD = \frac{1}{2} \times 30^\circ = 15^\circ \quad \text{②}$$



따라서 $\angle ABC = 75^\circ$ 이므로 직각삼각형 ABC에서

$$\tan 75^\circ = \frac{\overline{AC}}{\overline{BC}} = \frac{6 + 3\sqrt{3}}{3} = 2 + \sqrt{3} \quad \text{③}$$

단계	채점 기준	배점
①	$\overline{AD}$, $\overline{CD}$ 의 길이 구하기	2점
②	$\angle ABD$ 의 크기 구하기	2점
③	$\tan 75^\circ$ 의 값 구하기	2점

25 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BE}$ 를 그으면

$$\overline{BE} = 6 \text{ cm}, \angle BEC = 90^\circ$$

직각삼각형 BCE에서 ①

$$\overline{CE} = \sqrt{10^2 - 6^2} = 8 \text{ (cm)} \quad \text{②}$$

$\overline{AF} = \overline{FE} = x \text{ cm}$ 라고 하면

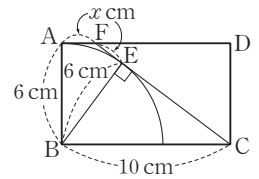
$$\overline{DF} = (10 - x) \text{ cm}, \overline{CF} = (8 + x) \text{ cm}$$

이므로 직각삼각형 CDF에서

$$(10 - x)^2 + 6^2 = (8 + x)^2$$

$$36x = 72 \quad \therefore x = 2$$

$$\therefore \overline{AF} = 2 \text{ cm} \quad \text{③}$$



단계	채점 기준	배점
①	직각삼각형 BCE 만들기	2점
②	$\overline{CE}$ 의 길이 구하기	2점
③	$\overline{AF}$ 의 길이 구하기	3점

실전 TEST 3회

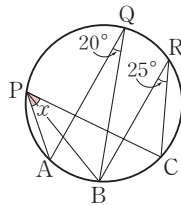
40~43쪽

- 01 ② 02 ② 03 ③ 04 ③ 05 ①
 06 ⑤ 07 ④ 08 ⑤ 09 ② 10 ⑤
 11 ② 12 ④ 13 ① 14 ③ 15 ①
 16 ③ 17 ③ 18 ⑤ 19 ④ 20 ⑤
 21 5 cm 22 46.5 23 37.5 % 24 45°
 25 2

- 01 $\angle BOC = 2\angle BAC$
 $= 2 \times 66^\circ = 132^\circ$
 $\triangle OBC$ 는 $\overline{OB} = \overline{OC}$ 인 이등변삼각형이므로
 $\angle x = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 132^\circ) = 24^\circ$

- 02 $\angle ABP = \angle AQP = 75^\circ$
 $\overline{AB}$ 가 원 O의 지름이므로
 $\angle APB = 90^\circ$
 $\triangle ABP$ 에서
 $\angle x = 180^\circ - (75^\circ + 90^\circ) = 15^\circ$

- 03 오른쪽 그림과 같이 $\overline{PB}$ 를 그으면
 $\angle x = \angle APB + \angle BPC$
 $= \angle AQB + \angle BRC$
 $= 20^\circ + 25^\circ = 45^\circ$



- 04 등변사다리꼴은 아랫변의 양 끝 각의 크기가 서로 같고 윗변의 양 끝 각의 크기가 서로 같다. 즉, 대각의 크기의 합이 180° 이므로 항상 원에 내접한다.
 직사각형과 정사각형은 내각의 크기가 모두 90° 이다. 즉, 대각의 크기의 합이 180° 이므로 항상 원에 내접한다.
 따라서 항상 원에 내접하는 사각형은 등변사다리꼴, 직사각형, 정사각형의 3개이다.

- 05 $\triangle ABC$ 에서 $\angle B = 180^\circ - (38^\circ + 32^\circ) = 110^\circ$
 $\square ABCD$ 가 원에 내접해야 하므로
 $\angle D + 110^\circ = 180^\circ$
 $\therefore \angle D = 70^\circ$

- 06 $\angle BAP = \angle BPT = 70^\circ$ 이므로
 $\angle x = 2\angle BAP = 140^\circ$

- 07 $\angle BCA = \angle BAT = 42^\circ$
 이때 $\triangle ABC$ 는 $\overline{CA} = \overline{CB}$ 인 이등변삼각형이므로
 $\angle x = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 42^\circ) = 69^\circ$

- 08 ⑤ 편차의 총합은 항상 0이므로 편차의 총합으로는 변량이 흩어져 있는 정도를 알 수 없다.

- 09 (편차) = (성적) - (평균)에서
 (성적) = (평균) + (편차)
 이므로 각 학생의 성적을 표로 나타내면 다음과 같다.

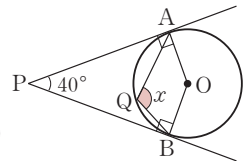
학생	A	B	C	D	E
성적(점)	71	58	64	68	54

따라서 성적이 바르게 짝 지어진 것은 ②이다.

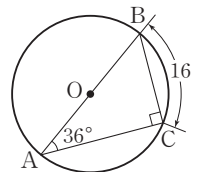
- 10 음의 상관관계를 나타내는 것은 ④, ⑤이고 이 중 가장 강한 음의 상관관계를 나타내는 것은 ⑤이다.

- 11 $\widehat{BAD}$ 에 대한 중심각의 크기는 120° 이므로
 $\angle x = \frac{1}{2} \times 120^\circ = 60^\circ$
 $\widehat{BCD}$ 에 대한 중심각의 크기는 $360^\circ - 120^\circ = 240^\circ$ 이므로
 $\angle y = \frac{1}{2} \times 240^\circ = 120^\circ$
 $\therefore \angle y - \angle x = 120^\circ - 60^\circ = 60^\circ$

- 12 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$, $\overline{OB}$ 를 그으면 $\angle PAO = \angle PBO = 90^\circ$ 이므로
 $\square APBO$ 에서
 $\angle AOB = 360^\circ - (90^\circ + 40^\circ + 90^\circ) = 140^\circ$
 $\therefore \angle x = \frac{1}{2} \times (360^\circ - 140^\circ) = 110^\circ$



- 13 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BC}$ 를 그으면 $\overline{AB}$ 가 원 O의 지름이므로
 $\angle ACB = 90^\circ$
 $\therefore \angle ABC = 180^\circ - (36^\circ + 90^\circ) = 54^\circ$
 $\angle BAC : \angle ABC = 36^\circ : 54^\circ = 2 : 3$
 이므로
 $16 : \widehat{AC} = 2 : 3$
 $\therefore \widehat{AC} = 24$



- 14 ① $\triangle CDE$ 에서
 $\angle CDE = 180^\circ - (58^\circ + 90^\circ) = 32^\circ$
 $\therefore \angle BAC = \angle BDC$

② $\triangle BCD$ 에서

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

$$\therefore \angle BAD + \angle BCD = 115^\circ + 65^\circ = 180^\circ$$

③ $\angle ABE \neq \angle ADC$

④ $\triangle ADE$ 에서

$$\angle ADE = 70^\circ - 30^\circ = 40^\circ$$

$$\therefore \angle ADB = \angle ACB$$

⑤ $\triangle ABD$ 에서

$$\angle ADB = 180^\circ - (80^\circ + 50^\circ) = 50^\circ$$

$$\therefore \angle ADB = \angle ACB$$

따라서 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있지 않은 것은 ③이다.

15 (평균) $= \frac{8+6+4+7+6+7+4}{7}$

$$= \frac{42}{7} = 6 \text{ (시간)}$$

따라서 편차는 각각 2시간, 0시간, -2시간, 1시간, 0시간,

1시간, -2시간이므로

$$(\text{분산}) = \frac{2^2 + 0^2 + (-2)^2 + 1^2 + 0^2 + 1^2 + (-2)^2}{7}$$

$$= \frac{14}{7} = 2$$

$$\therefore (\text{표준편차}) = \sqrt{2} \text{ (시간)}$$

16 성적이 가장 고른 학급은 분산이 가장 작은 학급인 C이다.

17 중앙값은 4번째와 5번째 변량의 평균이므로

$$\frac{x + (x+4)}{2} = x+2$$

이 값이 9와 같으므로

$$x+2=9$$

$$\therefore x=7$$

따라서 제3사분위수는 6번째와 7번째의 변량, 즉 $2x+1=15$ 와

15의 평균이므로

$$\frac{15+15}{2} = 15$$

18 ⑤ 발 크기가 가장 작은 학생의 발 크기는 240 mm이다.

19 $\square ABCD$ 가 원에 내접하므로

$$\angle CDP = \angle ABC = \angle x$$

$\triangle BCQ$ 에서

$$\angle QCP = \angle CBQ + \angle BQC$$

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

$\triangle DCP$ 에서

$$\angle x + (\angle x + 20^\circ) + 40^\circ = 180^\circ$$

$$2\angle x = 120^\circ$$

$$\therefore \angle x = 60^\circ$$

20 a, b, c, d 의 평균이 6이므로

$$\frac{a+b+c+d}{4} = 6$$

따라서 $2a, 2b, 2c, 2d$ 의 평균은

$$\frac{2a+2b+2c+2d}{4} = 2 \times \frac{a+b+c+d}{4} = 2 \times 6 = 12$$

a, b, c, d 의 분산이 4이므로

$$\frac{(a-6)^2 + (b-6)^2 + (c-6)^2 + (d-6)^2}{4} = 4$$

따라서 $2a, 2b, 2c, 2d$ 의 분산은

$$\frac{(2a-12)^2 + (2b-12)^2 + (2c-12)^2 + (2d-12)^2}{4}$$

$$= 4 \times \frac{(a-6)^2 + (b-6)^2 + (c-6)^2 + (d-6)^2}{4}$$

$$= 4 \times 4 = 16$$

21 $\triangle PCD$ 에서 $\angle PDC = 80^\circ - 30^\circ = 50^\circ$ ①

원주각의 크기와 호의 길이는 정비례하므로

$$\angle ACD : \angle BDC = \widehat{AD} : \widehat{BC}$$

$$30^\circ : 50^\circ = 3 : \widehat{BC}$$

$$\therefore \widehat{BC} = 5 \text{ cm} \text{ ②}$$

단계	채점 기준	배점
①	$\angle PDC$ 의 크기 구하기	2점
②	$\widehat{BC}$ 의 길이 구하기	3점

22 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

$$7, 9, 10, 13, 15, 15, 16, 20, 22 \text{ ①}$$

최댓값은 22이므로 $c=22$

중앙값은 5번째 변량이므로 15이다. $\therefore b=15$

제1사분위수는 2번째와 3번째 변량의 평균이므로

$$\frac{9+10}{2} = 9.5 \quad \therefore a=9.5 \text{ ②}$$

$$\therefore a+b+c = 9.5+15+22 = 46.5 \text{ ③}$$

단계	채점 기준	배점
①	변량을 크기순으로 나열하기	1점
②	a, b, c 의 값 구하기	3점
③	$a+b+c$ 의 값 구하기	1점

23 중간고사 성적이 기말고사 성적

보다 높은 학생 수는 대각선의

아래쪽에 있는 점의 개수와 같

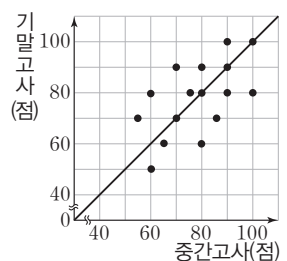
다. ①

따라서 중간고사 성적이 기말고

사 성적보다 높은 학생 수는 60이

므로 ②

$$\text{전체의 } \frac{6}{16} \times 100 = 37.5 (\%) \text{ ③}$$



단계	채점 기준	배점
①	산점도에서 중간고사 성적이 기말고사 성적보다 높은 학생의 위치 구하기	2점
②	학생 수 구하기	2점
③	백분율 구하기	1점

24 □ABCD가 원에 내접하려면

$$\angle ABC + 130^\circ = 180^\circ$$

$$\therefore \angle ABC = 50^\circ \quad \text{①}$$

△ABF에서

$$\angle DAE = 50^\circ + 35^\circ = 85^\circ \quad \text{②}$$

따라서 △ADE에서

$$130^\circ = \angle x + 85^\circ$$

$$\therefore \angle x = 45^\circ \quad \text{③}$$

단계	채점 기준	배점
①	∠ABC의 크기 구하기	2점
②	∠DAE의 크기 구하기	2점
③	∠x의 크기 구하기	2점

25 편차의 총합은 0이므로

$$x + 4 + 2 + y + (-1) + (-2) = 0$$

$$\therefore x + y = -3 \quad \text{..... ㉠} \quad \text{①}$$

분산이 50이므로

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

$$\frac{x^2 + y^2 + 25}{6} = 5, x^2 + y^2 + 25 = 30$$

$$\therefore x^2 + y^2 = 5 \quad \text{..... ㉡} \quad \text{②}$$

따라서 $(x+y)^2 = x^2 + y^2 + 2xy$ 에 ㉠, ㉡을 대입하면

$$(-3)^2 = 5 + 2xy, 2xy = 4$$

$$\therefore xy = 2 \quad \text{③}$$

단계	채점 기준	배점
①	$x+y$ 의 값 구하기	2점
②	x^2+y^2 의 값 구하기	3점
③	xy 의 값 구하기	2점

실전 TEST 4회

44~47쪽

- 01 ② 02 ⑤ 03 ③ 04 ④ 05 ⑤
 06 ① 07 ③ 08 ② 09 ④ 10 ⑤
 11 ② 12 ④ 13 ② 14 ③ 15 ①, ⑤
 16 ⑤ 17 ③ 18 ① 19 ② 20 ⑤
 21 $12 + 4\sqrt{3}$ 22 66점 23 215°
 24 B 배터리 25 17.5점

01 $\angle x = \angle CAD = 37^\circ$

02 △OAB에서

$$\angle BOC = 26^\circ + 40^\circ = 66^\circ$$

$$\therefore \angle BDC = \frac{1}{2} \angle BOC = \frac{1}{2} \times 66^\circ = 33^\circ$$

03 $\widehat{AC} = \widehat{BD}$ 이므로

$$\angle BCD = \angle ABC = 20^\circ$$

△PCB에서

$$\angle APC = 20^\circ + 20^\circ = 40^\circ$$

04 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$ 를 그으면 $\overline{AB}$

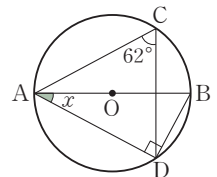
가 원 O의 지름이므로

$$\angle ADB = 90^\circ$$

$$\angle ABD = \angle ACD = 62^\circ$$

따라서 △ADB에서

$$\angle x = 180^\circ - (90^\circ + 62^\circ) = 28^\circ$$



05 $\angle x = \angle BAD = 80^\circ$

06 $\angle A$ 는 $\widehat{BC}$ 에 대한 원주각이므로

$$\angle A = \frac{2}{5+2+3} \times 180^\circ = 36^\circ$$

07 (평균) $= \frac{8+3+4+6+4}{5} = \frac{25}{5} = 5$

편차는 각각 3, -2, -1, 1, -1이므로

$$\begin{aligned} \text{(분산)} &= \frac{3^2 + (-2)^2 + (-1)^2 + 1^2 + (-1)^2}{5} \\ &= \frac{16}{5} = 3.2 \end{aligned}$$

08 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

2, 3, 6, 9, 10, 15, 20

제1사분위수는 2번째 변량이므로 3이다.

$$\therefore a = 3$$

제3사분위수는 6번째 변량이므로 15이다.

$$\therefore b=15$$

$$\therefore b-a=15-3=12$$

- 09 구간이 길수록 변량이 흩어져 있으므로 변량이 가장 흩어져 있는 구간은 ㉔이다.

- 10 ①, ③ 상관관계가 없다.
②, ④ 음의 상관관계

- 11 $\angle BAD = \angle x$ 라고 하면
 $\angle BCD = \angle BAD = \angle x$
 $\triangle ADQ$ 에서 $\angle ADC = \angle x + 30^\circ$
따라서 $\triangle PCD$ 에서
 $\angle x + (\angle x + 30^\circ) = 70^\circ$
 $2\angle x = 40^\circ \quad \therefore \angle x = 20^\circ$

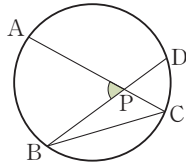
- 12 오른쪽 그림과 같이 $\widehat{BC}$ 를 그으면 $\widehat{AB}$ 의 길이가 원주의 $\frac{1}{4}$ 이므로

$$\angle ACB = \frac{1}{4} \times 180^\circ = 45^\circ$$

$\widehat{CD}$ 의 길이가 원주의 $\frac{1}{9}$ 이므로

$$\angle CBD = \frac{1}{9} \times 180^\circ = 20^\circ$$

따라서 $\triangle PBC$ 에서
 $\angle APB = 45^\circ + 20^\circ = 65^\circ$



- 13 $\square ABCD$ 가 원에 내접하므로
 $\angle ABC + \angle ADC = 180^\circ$
 $80^\circ + (\angle x + 30^\circ) = 180^\circ$
 $\therefore \angle x = 70^\circ$
 $\widehat{BC}$ 에 대한 원주각의 크기는 같으므로
 $\angle BAC = \angle BDC = 30^\circ$
 $\therefore \angle y = \angle BAD = 30^\circ + 20^\circ = 50^\circ$
 $\therefore \angle x + \angle y = 70^\circ + 50^\circ = 120^\circ$

- 14 $\square ABCD$ 가 원에 내접하므로
 $\angle BCD = 180^\circ - 110^\circ = 70^\circ$
 $\triangle BCD$ 에서
 $\angle DBC = 180^\circ - (50^\circ + 70^\circ) = 60^\circ$
 $\therefore \angle x = \angle DBC = 60^\circ$

- 15 ① 점수가 가장 낮은 학생은 A이다.
 ⑤ (분산) $= \frac{(-3)^2 + 0^2 + 2^2 + 1^2}{4}$
 $= \frac{14}{4} = 3.5$

- 16 편차의 총합은 0이므로

$$2 + x + (-2) + 0 + 1 = 0$$

$$\therefore x = -1$$

평균 점수를 m 이라고 하면 각 학생의 쪽지 시험 점수는 다음과 같다.

학생	A	B	C	D	E
편차(점)	2	-1	-2	0	1
점수(점)	$m+2$	$m-1$	$m-2$	m	$m+1$

- ① $x = -1$ 이다.
 ② A와 B의 점수의 차는 $(m+2) - (m-1) = 3$ (점)이다.
 ③ B의 점수가 A의 점수보다 평균에 더 가깝다.
 ④ 점수가 가장 높은 학생은 A이다.

- 17 편차의 총합은 0이므로

$$1 + 0 + x + 2 + (-2) = 0$$

$$\therefore x = -1$$

따라서 분산은

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

- 18 대각선의 위쪽에 있으면서 대각선에서 가장 멀리 떨어진 A가 학습 시간에 비하여 점수가 가장 높다.

- 19 $\angle ATP = \angle ABT = \angle y$ 라고 하면

$\triangle APT$ 에서

$$\angle BAT = 24^\circ + \angle y$$

또, $\widehat{AB} = \widehat{BT}$ 이므로

$$\angle BTA = \angle BAT = 24^\circ + \angle y$$

$\triangle ATB$ 에서

$$\angle y + (24^\circ + \angle y) + (24^\circ + \angle y) = 180^\circ$$

$$3\angle y = 132^\circ$$

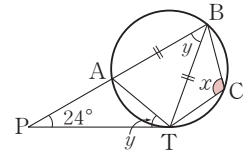
$$\therefore \angle y = 44^\circ$$

따라서

$$\angle BAT = 24^\circ + 44^\circ = 68^\circ$$

$\square ATCB$ 가 원에 내접하므로

$$\angle x = 180^\circ - 68^\circ = 112^\circ$$



- 20 $\angle ACP = \angle APQ = 50^\circ$ 이므로

$$\angle x = 180^\circ - 50^\circ = 130^\circ$$

$\angle APC = 90^\circ$ 이므로

$$\angle QPC = 50^\circ + 90^\circ = 140^\circ$$

$\triangle PCB$ 에서

$$130^\circ + \angle y = 140^\circ$$

$$\therefore \angle y = 10^\circ$$

$$\therefore \angle x - \angle y = 130^\circ - 10^\circ = 120^\circ$$

- 21 반원에 대한 원주각의 크기는 90° 이므로
 $\angle ACB = 90^\circ$ ①

직각삼각형 ABC에서

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

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

따라서 $\triangle ABC$ 의 둘레의 길이는

$$\overline{AB} + \overline{BC} + \overline{AC} = 8 + 4\sqrt{3} + 4 = 12 + 4\sqrt{3}$$
 ③

단계	채점 기준	배점
①	$\angle ACB$ 의 크기 구하기	2점
②	$\overline{AC}$, $\overline{BC}$ 의 길이 구하기	2점
③	$\triangle ABC$ 의 둘레의 길이 구하기	1점

- 22 편차의 총합은 0이므로
 $(-4) + 6 + 4 + x + (-2) = 0$
 $\therefore x = -4$ ①

재윤이의 점수를 a 점이라고 하면 평균이 70점이므로

$$a - 70 = -4$$

$$\therefore a = 66$$

따라서 재윤이의 점수는 66점이다. ②

단계	채점 기준	배점
①	x 의 값 구하기	3점
②	재윤이의 점수 구하기	2점

- 23 오른쪽 그림과 같이 $\overline{CE}$ 를 그으면

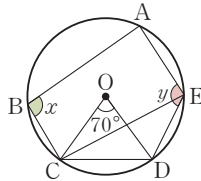
$$\angle CED = \frac{1}{2} \angle COD$$

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

$\square ABCE$ 가 원 O에 내접하므로

$$\angle ABC + \angle AEC = 180^\circ$$
 ②

$$\begin{aligned} \therefore \angle x + \angle y &= \angle ABC + \angle AEC + \angle CED \\ &= 180^\circ + 35^\circ \\ &= 215^\circ \end{aligned}$$
 ③



단계	채점 기준	배점
①	$\angle CED$ 의 크기 구하기	2점
②	$\angle ABC + \angle AEC$ 의 크기 구하기	1점
③	$\angle x + \angle y$ 의 크기 구하기	2점

- 24 B 배터리의 중앙값이 A 배터리의 중앙값보다 크고, B 배터리의 상자가 A 배터리의 상자보다 전체적으로 오른쪽으로 치우쳐 있다. ①
 따라서 B 배터리를 사용하는 것이 유리하다. ②

단계	채점 기준	배점
①	어느 배터리를 사용하는 것이 유리한지 이유 설명하기	3점
②	더 유리한 배터리 구하기	3점

- 25 1차와 2차 점수가 모두 8점 이상인 학생은 오른쪽 산점도에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속한다. ①

이 학생들의 점수를 순서쌍

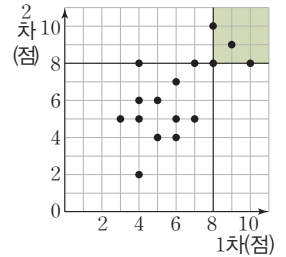
(1차 점수, 2차 점수)로 나타내면

(8점, 8점), (8점, 10점),

(9점, 9점), (10점, 8점)이므로 총점은 각각 16점, 18점, 18점, 18점이다. ②

따라서 구하는 평균은

$$\frac{16 + 18 + 18 + 18}{4} = \frac{70}{4} = 17.5 \text{ (점)}$$
 ③



단계	채점 기준	배점
①	산점도에서 1차, 2차 모두 8점 이상인 학생의 위치 구하기	3점
②	모두 8점 이상인 학생의 1차, 2차 총점 구하기	2점
③	평균 구하기	2점

MEMO

