체크체크 베이직 N제

정답과 해설

중 3-2

정답과 해설

1. 삼각비

01강 삼각비의 뜻

006쪽~012쪽

개념 정리 & 개념 drill

01 답 $\frac{a}{b}$, $\frac{c}{b}$, $\frac{a}{c}$

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

(1) $\sin A=\frac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\frac{5}{13}$

(2) $\cos A=\frac{\overline{AB}}{\overline{AC}}=\frac{12}{13}$

(3) $\tan A=\frac{\overline{BC}}{\overline{AB}}=\frac{5}{12}$

03 답 (1) $\frac{15}{17}$ (2) $\frac{8}{17}$ (3) $\frac{15}{8}$

(1) $\sin C=\frac{\overline{AB}}{\overline{AC}}=\frac{15}{17}$

(2) $\cos C=\frac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\frac{8}{17}$

(3) $\tan C=\frac{\overline{AB}}{\overline{BC}}=\frac{15}{8}$

04 답 (1) ① $\sqrt{7}$ ② ㉠ $\frac{\sqrt{7}}{4}$ ㉡ $\frac{3}{4}$ ㉢ $\frac{\sqrt{7}}{3}$

(2) ① 2 ② ㉠ $\frac{\sqrt{6}}{3}$ ㉡ $\frac{\sqrt{3}}{3}$ ㉢ $\sqrt{2}$

(1) ① $\overline{BC}=\sqrt{4^2-3^2}=\sqrt{7}$

② ㉠ $\sin A=\frac{\sqrt{7}}{4}$

㉡ $\cos A=\frac{3}{4}$

㉢ $\tan A=\frac{\sqrt{7}}{3}$

(2) ① $\overline{AB}=\sqrt{(\sqrt{6})^2-(\sqrt{2})^2}=\sqrt{4}=2$

② ㉠ $\sin C=\frac{2}{\sqrt{6}}=\frac{\sqrt{6}}{3}$

㉡ $\cos C=\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{6}}=\frac{\sqrt{3}}{3}$

㉢ $\tan C=\frac{2}{\sqrt{2}}=\sqrt{2}$

05 답 (1) 9 (2) $2\sqrt{5}$ (3) $2\sqrt{3}$

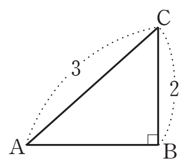
(1) $\sin A=\frac{x}{12}=\frac{3}{4}$이므로 $x=9$

(2) $\cos A=\frac{x}{6}=\frac{\sqrt{5}}{3}$이므로 $x=2\sqrt{5}$

(3) $\tan A=\frac{x}{2}=\sqrt{3}$이므로 $x=2\sqrt{3}$

06 답 그림은 풀이 참조 / (1) $\sqrt{5}$ (2) $\frac{\sqrt{5}}{3}$ (3) $\frac{2\sqrt{5}}{5}$

$\sin A=\frac{2}{3}$를 만족하는 가장 간단한 직각삼각형 ABC를 그리면 오른쪽 그림과 같다.



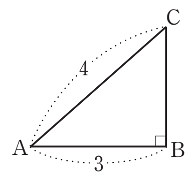
(1) $\overline{AB}=\sqrt{3^2-2^2}=\sqrt{5}$

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

(3) $\tan A=\frac{2}{\sqrt{5}}=\frac{2\sqrt{5}}{5}$

07 답 그림은 풀이 참조 / (1) $\sqrt{7}$ (2) $\frac{\sqrt{7}}{4}$ (3) $\frac{\sqrt{7}}{3}$

$\cos A=\frac{3}{4}$을 만족하는 가장 간단한 직각삼각형 ABC를 그리면 오른쪽 그림과 같다.



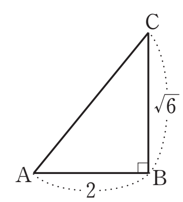
(1) $\overline{BC}=\sqrt{4^2-3^2}=\sqrt{7}$

(2) $\sin A=\frac{\sqrt{7}}{4}$

(3) $\tan A=\frac{\sqrt{7}}{3}$

08 답 그림은 풀이 참조 / (1) $\sqrt{10}$ (2) $\frac{\sqrt{15}}{5}$ (3) $\frac{\sqrt{10}}{5}$

$\tan A=\frac{\sqrt{6}}{2}$을 만족하는 가장 간단한 직각삼각형 ABC를 그리면 오른쪽 그림과 같다.



(1) $\overline{AC}=\sqrt{2^2+(\sqrt{6})^2}=\sqrt{10}$

(2) $\sin A=\frac{\sqrt{6}}{\sqrt{10}}=\frac{\sqrt{15}}{5}$

(3) $\cos A=\frac{2}{\sqrt{10}}=\frac{\sqrt{10}}{5}$

반복 반복 유형 drill

09 답 ①

$\sin C=\frac{\overline{AB}}{\overline{AC}}=\frac{8}{12}=\frac{2}{3}$

10 답 ㉡, ㉤

㉠ $\sin A=\frac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\frac{1}{\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{3}}{3}$

㉡ $\cos A=\frac{\overline{AB}}{\overline{AC}}=\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{6}}{3}$

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

㉣ $\sin C=\frac{\overline{AB}}{\overline{AC}}=\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{6}}{3}$

㉤ $\cos C=\frac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\frac{1}{\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{3}}{3}$

㉥ $\tan C=\frac{\overline{AB}}{\overline{BC}}=\sqrt{2}$

따라서 옳은 것은 ㉡, ㉤이다.

11 답 $\frac{\sqrt{3}}{3}$

$\sin A=\frac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\frac{2}{\sqrt{6}}=\frac{\sqrt{6}}{3}$, $\tan C=\frac{\overline{AB}}{\overline{BC}}=\frac{\sqrt{2}}{2}$이므로

$\sin A\times\tan C=\frac{\sqrt{6}}{3}\times\frac{\sqrt{2}}{2}=\frac{\sqrt{3}}{3}$

12 답 ③

$\overline{AC}=\sqrt{12^2+5^2}=\sqrt{169}=13$

③ $\sin C=\frac{12}{13}$

13 답 ③

$\overline{BC}=\sqrt{3^2+(2\sqrt{10})^2}=\sqrt{49}=7$이므로

$\cos C=\frac{2\sqrt{10}}{7}$

14 답 $\sin C=\frac{\sqrt{5}}{3}$, $\cos C=\frac{2}{3}$, $\tan C=\frac{\sqrt{5}}{2}$

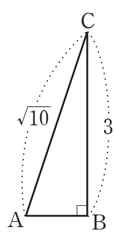
$\overline{AC}=\sqrt{(\sqrt{5})^2+2^2}=\sqrt{9}=3$이므로 …… ㈎

$\sin C=\frac{\sqrt{5}}{3}$, $\cos C=\frac{2}{3}$, $\tan C=\frac{\sqrt{5}}{2}$ …… ㈏

채점 기준	비율
㈎ 피타고라스 정리를 이용하여 $\overline{AC}$의 길이 구하기	50 %
㈏ ∠C의 삼각비의 값 구하기	50 %

15 답 ③

주어진 조건을 만족하는 직각삼각형 ABC를 그리면 오른쪽 그림과 같다.



$\overline{AB}=\sqrt{(\sqrt{10})^2-3^2}=1$

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

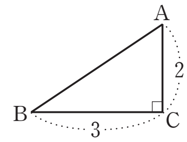
② $\cos A=\frac{1}{\sqrt{10}}=\frac{\sqrt{10}}{10}$

④ $\sin C=\frac{1}{\sqrt{10}}=\frac{\sqrt{10}}{10}$

⑤ $\cos C=\frac{3}{\sqrt{10}}=\frac{3\sqrt{10}}{10}$

16 답 ⑤

주어진 조건을 만족하는 직각삼각형 ABC를 그리면 오른쪽 그림과 같다.



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

① $\sin A=\frac{3}{\sqrt{13}}=\frac{3\sqrt{13}}{13}$

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

③ $\tan A=\frac{3}{2}$

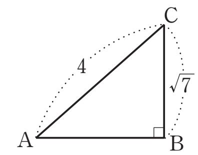
④ $\sin B=\frac{2}{\sqrt{13}}=\frac{2\sqrt{13}}{13}$

⑤ $\cos B=\frac{3}{\sqrt{13}}=\frac{3\sqrt{13}}{13}$

따라서 옳은 것은 ⑤이다.

17 답 ③

주어진 조건을 만족하는 직각삼각형 ABC를 그리면 오른쪽 그림과 같다.



$\overline{AB}=\sqrt{4^2-(\sqrt{7})^2}=\sqrt{9}=3$

$\therefore \sin A+\cos C-\tan A$

$=\frac{\sqrt{7}}{4}+\frac{\sqrt{7}}{4}-\frac{\sqrt{7}}{3}=\frac{\sqrt{7}}{6}$

18 답 ④

$\sin C=\frac{4}{\overline{AC}}=\frac{1}{2}$이므로 $\overline{AC}=8$

19 답 ③

$\sin A=\frac{2}{\overline{AC}}=\frac{1}{3}$이므로 $\overline{AC}=6$

$\therefore \overline{AB}=\sqrt{6^2-2^2}=\sqrt{32}=4\sqrt{2}$

20 답 (1) 10 (2) $5\sqrt{5}$ (3) $25\sqrt{5}$

(1) $\sin B=\frac{\overline{AC}}{15}=\frac{2}{3}$이므로 $\overline{AC}=10$ …… ㈎

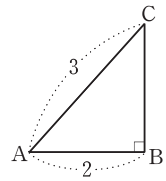
(2) $\overline{BC}=\sqrt{15^2-10^2}=\sqrt{125}=5\sqrt{5}$ …… ㈏

(3) $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times5\sqrt{5}\times10=25\sqrt{5}$ …… ㈐

채점 기준	비율
㈎ $\overline{AC}$의 길이 구하기	30 %
㈏ 피타고라스 정리를 이용하여 $\overline{BC}$의 길이 구하기	30 %
㈐ △ABC의 넓이 구하기	40 %

21 답 ②

주어진 조건을 만족하는 가장 간단한 직각삼각형 ABC를 그리면 오른쪽 그림과 같다.



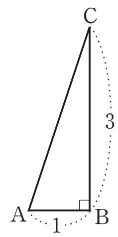
$\overline{BC}=\sqrt{3^2-2^2}=\sqrt{5}$

$\therefore\ 6\sin A\div\tan A=6\times\dfrac{\sqrt{5}}{3}\div\dfrac{\sqrt{5}}{2}$

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

22 답 $\dfrac{2\sqrt{10}}{5}$

주어진 조건을 만족하는 가장 간단한 직각삼각형 ABC를 그리면 오른쪽 그림과 같다.



$\overline{AC}=\sqrt{1^2+3^2}=\sqrt{10}$ …… (가)

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

$\cos A=\dfrac{1}{\sqrt{10}}=\dfrac{\sqrt{10}}{10}$이므로 …… (나)

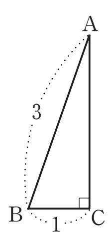
$\sin A+\cos A=\dfrac{3\sqrt{10}}{10}+\dfrac{\sqrt{10}}{10}$

$=\dfrac{4\sqrt{10}}{10}=\dfrac{2\sqrt{10}}{5}$ …… (다)

채점 기준	비율
(가) 주어진 조건을 만족하는 직각삼각형 ABC를 그리고, $\overline{AC}$의 길이 구하기	50 %
(나) $\sin A$, $\cos A$의 값 각각 구하기	30 %
(다) $\sin A+\cos A$의 값 구하기	20 %

23 답 ③

주어진 조건을 만족하는 가장 간단한 직각삼각형 ABC를 그리면 오른쪽 그림과 같다.



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

$\therefore\ \tan B-\cos A=2\sqrt{2}-\dfrac{2\sqrt{2}}{3}=\dfrac{4\sqrt{2}}{3}$

24 답 (1) $\triangle ABC\backsim\triangle EBD$

(2) $\sin x=\dfrac{\sqrt{3}}{2}$, $\cos x=\dfrac{1}{2}$, $\tan x=\sqrt{3}$

(1) $\triangle ABC$와 $\triangle EBD$에서

$\angle BAC=\angle BED=90^\circ$, $\angle B$는 공통이므로

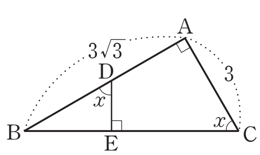
$\triangle ABC\backsim\triangle EBD$ (AA 닮음)

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

이므로

$\angle x=\angle BCA$

이때 $\triangle ABC$에서



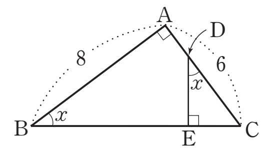
$\overline{BC}=\sqrt{(3\sqrt{3})^2+3^2}=\sqrt{36}=6$이므로

$\sin x=\sin C=\dfrac{3\sqrt{3}}{6}=\dfrac{\sqrt{3}}{2}$

$\cos x=\cos C=\dfrac{3}{6}=\dfrac{1}{2}$

$\tan x=\tan C=\dfrac{3\sqrt{3}}{3}=\sqrt{3}$

25 답 ②



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

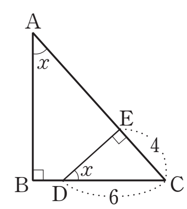
$\angle x=\angle CBA$

이때 $\triangle ABC$에서

$\overline{BC}=\sqrt{8^2+6^2}=\sqrt{100}=10$이므로

$\sin x=\sin B=\dfrac{6}{10}=\dfrac{3}{5}$

26 답 ③



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

$\angle x=\angle EDC$

이때 $\triangle DEC$에서

$\overline{DE}=\sqrt{6^2-4^2}=\sqrt{20}=2\sqrt{5}$이므로

$\tan x=\tan(\angle EDC)=\dfrac{4}{2\sqrt{5}}=\dfrac{2\sqrt{5}}{5}$

27 답 $\dfrac{\sqrt{5}}{5}$

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

$\angle BAC=\angle EDC$

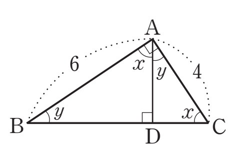
이때 $\triangle DEC$에서

$\overline{DE}=\sqrt{(\sqrt{5})^2-2^2}=1$이므로

$\sin A-\cos A=\sin(\angle EDC)-\cos(\angle EDC)$

$=\dfrac{2}{\sqrt{5}}-\dfrac{1}{\sqrt{5}}=\dfrac{2\sqrt{5}}{5}-\dfrac{\sqrt{5}}{5}=\dfrac{\sqrt{5}}{5}$

28 답 (1) $2\sqrt{13}$ (2) $\dfrac{2\sqrt{13}}{13}$ (3) $\dfrac{3\sqrt{13}}{13}$



(1) $\triangle ABC$에서

$\overline{BC}=\sqrt{6^2+4^2}=\sqrt{52}=2\sqrt{13}$

(2) $\triangle ABD\backsim\triangle CBA$ (AA 닮음)이므로

$\angle x=\angle BCA$

$\therefore\ \cos x=\cos C=\dfrac{4}{2\sqrt{13}}=\dfrac{2\sqrt{13}}{13}$

(3) $\triangle CAD\backsim\triangle CBA$ (AA 닮음)이므로

$\angle y=\angle CBA$

$\therefore\ \cos y=\cos B=\dfrac{6}{2\sqrt{13}}=\dfrac{3\sqrt{13}}{13}$

29 답 ②

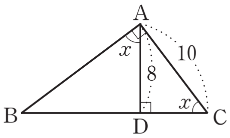
△ABD∽△CAD (AA 닮음)이므로

$\angle x=\angle ACD$

이때 △ADC에서

$\overline{DC}=\sqrt{10^2-8^2}=\sqrt{36}=6$

$\therefore \cos x=\cos C=\frac{6}{10}=\frac{3}{5}$



30 답 ⑤

△ABD∽△CAD∽△CBA (AA 닮음)이므로

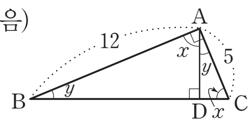
$\angle x=\angle ACB$, $\angle y=\angle CBA$

이때 △ABC에서

$\overline{BC}=\sqrt{12^2+5^2}=\sqrt{169}=13$

$\therefore \cos y-\sin x+\tan y=\cos B-\sin C+\tan B$

$=\frac{12}{13}-\frac{12}{13}+\frac{5}{12}=\frac{5}{12}$



31 답 ①

△ABC∽△DEA (AA 닮음)이므로

$\angle x=\angle DAE$

한편 △DAC에서 $\overline{DE}^2=\overline{AE}\times\overline{CE}$이므로

$\overline{DE}^2=4\times1=4$ $\quad\therefore \overline{DE}=2\,(\because \overline{DE}>0)$

즉 △DAE에서

$\overline{DA}=\sqrt{4^2+2^2}=\sqrt{20}=2\sqrt{5}$

$\therefore \sin x=\sin(\angle DAE)=\frac{2}{2\sqrt{5}}=\frac{\sqrt{5}}{5}$

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

(1) △EFG에서 $\overline{EG}=\sqrt{6^2+6^2}=\sqrt{72}=6\sqrt{2}$

(2) △CEG에서 $\overline{CE}=\sqrt{(6\sqrt{2})^2+6^2}=\sqrt{108}=6\sqrt{3}$

(3) $\sin x=\frac{\overline{CG}}{\overline{CE}}=\frac{6}{6\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{3}}{3}$,

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

$\sin x\div\cos x=\frac{\sqrt{3}}{3}\div\frac{\sqrt{6}}{3}=\frac{\sqrt{3}}{3}\times\frac{3}{\sqrt{6}}=\frac{\sqrt{2}}{2}$

33 답 ①

△FGH에서 $\overline{FH}=\sqrt{3^2+3^2}=\sqrt{18}=3\sqrt{2}$

△BFH에서 $\overline{BH}=\sqrt{3^2+(3\sqrt{2})^2}=\sqrt{27}=3\sqrt{3}$

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

34 답 ③

△EFG에서

$\overline{EG}=\sqrt{2^2+2^2}=\sqrt{8}=2\sqrt{2}$

△AEG에서

$\overline{AG}=\sqrt{2^2+(2\sqrt{2})^2}=\sqrt{12}=2\sqrt{3}$

$\sin x=\frac{\overline{AE}}{\overline{AG}}=\frac{2}{2\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{3}}{3}$,

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

$\sin x\div\tan x=\frac{\sqrt{3}}{3}\div\frac{\sqrt{2}}{2}=\frac{\sqrt{3}}{3}\times\frac{2}{\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{6}}{3}$

35 답 ②

△EFG에서

$\overline{EG}=\sqrt{3^2+3^2}=\sqrt{18}=3\sqrt{2}$

△AEG에서

$\overline{AG}=\sqrt{6^2+(3\sqrt{2})^2}=\sqrt{54}=3\sqrt{6}$

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

TEST 01 유형 테스트 01강

013쪽~014쪽

01 ③	02 $\frac{7}{5}$	03 ④	04 ⑤
05 ④	06 ①	07 ②	08 ⑤
09 ③	10 ②	11 1	12 ①

01 $\sin A=\frac{\overline{BC}}{\overline{AB}}=\frac{1}{2}$, $\cos B=\frac{\overline{BC}}{\overline{AB}}=\frac{1}{2}$이므로

$\sin A+\cos B=\frac{1}{2}+\frac{1}{2}=1$

02 $\overline{AC}=\sqrt{7^2-5^2}=\sqrt{24}=2\sqrt{6}$이므로 …… ㈎

$\tan B\div\cos C=\frac{2\sqrt{6}}{5}\div\frac{2\sqrt{6}}{7}$

$=\frac{2\sqrt{6}}{5}\times\frac{7}{2\sqrt{6}}=\frac{7}{5}$ …… ㈏

채점 기준	비율
㈎ 피타고라스 정리를 이용하여 $\overline{AC}$의 길이 구하기	40 %
㈏ $\tan B\div\cos C$의 값 구하기	60 %

03 △ABD에서

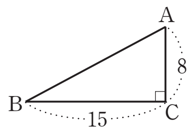
$\overline{AB}=\sqrt{7^2-(2\sqrt{6})^2}=\sqrt{25}=5$이므로

△ABC에서

$\overline{BC}=\sqrt{13^2-5^2}=\sqrt{144}=12$

$\therefore \tan C=\frac{5}{12}$

04 주어진 조건을 만족하는 직각삼각형 ABC를 그리면 오른쪽 그림과 같다.



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

① $\sin A=\frac{15}{17}$

② $\cos A=\frac{8}{17}$

③ $\tan A=\frac{15}{8}$

④ $\sin B=\frac{8}{17}$

05 $\sin B=\frac{\overline{AC}}{8}=\frac{3}{4}$이므로 $\overline{AC}=6$

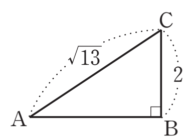
$\therefore \overline{BC}=\sqrt{8^2-6^2}=\sqrt{28}=2\sqrt{7}$

06 $\cos B=\frac{4}{\overline{AB}}=\frac{2}{7}$이므로 $\overline{AB}=14$

즉 $\overline{AC}=\sqrt{14^2-4^2}=\sqrt{180}=6\sqrt{5}$이므로

$\tan A=\frac{4}{6\sqrt{5}}=\frac{2\sqrt{5}}{15}$

07 주어진 조건을 만족하는 가장 간단한 직각삼각형 ABC를 그리면 오른쪽 그림과 같다.

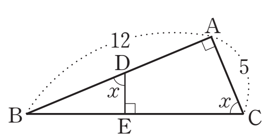


$\overline{AB}=\sqrt{(\sqrt{13})^2-2^2}=\sqrt{9}=3$

$\therefore \tan C=\frac{3}{2}$

08 ⑤ $\tan A=\frac{\overline{FG}}{\overline{AG}}$

09 $\triangle ABC \backsim \triangle EBD$ (AA 닮음)이므로 $\angle x=\angle BCA$



이때 $\triangle ABC$에서

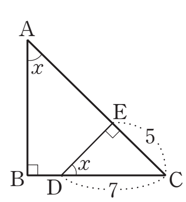
$\overline{BC}=\sqrt{12^2+5^2}=\sqrt{169}=13$

이므로

$\sin x=\sin C=\frac{12}{13}$

10 $\triangle ABC \backsim \triangle DEC$ (AA 닮음)이므로

$\angle x=\angle CDE$

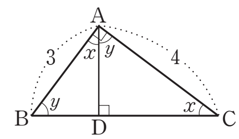


이때 $\triangle DCE$에서

$\overline{DE}=\sqrt{7^2-5^2}=\sqrt{24}=2\sqrt{6}$이므로

$\tan x=\tan(\angle CDE)=\frac{5}{2\sqrt{6}}=\frac{5\sqrt{6}}{12}$

11 $\triangle ABD \backsim \triangle CAD \backsim \triangle CBA$ (AA 닮음)이므로



$\angle x=\angle BCA$

$\angle y=\angle CBA$ …… (가)

이때 $\triangle ABC$에서

$\overline{BC}=\sqrt{3^2+4^2}=\sqrt{25}=5$이므로 …… (나)

$\sin x\div\cos y=\sin C\div\cos B$

$=\frac{3}{5}\div\frac{3}{5}=1$ …… (다)

채점 기준	비율
(가) $\triangle ABD \backsim \triangle CAD \backsim \triangle CBA$임을 이용하여 $\angle x=\angle BCA$, $\angle y=\angle CBA$임을 알기	40 %
(나) 피타고라스 정리를 이용하여 $\overline{BC}$의 길이 구하기	30 %
(다) $\sin x\div\cos y$의 값 구하기	30 %

12 $\triangle HFG$에서

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

$\triangle DFH$에서

$\overline{DF}=\sqrt{(\sqrt{13})^2+(2\sqrt{3})^2}=\sqrt{25}=5$

$\therefore \cos x=\frac{\overline{HF}}{\overline{DF}}=\frac{\sqrt{13}}{5}$

02강 30°, 45°, 60°의 삼각비의 값

015쪽~018쪽

개념 정리 & 개념 drill

01 답 (1) $\frac{\sqrt{3}+1}{2}$ (2) $\frac{\sqrt{3}-\sqrt{2}}{2}$ (3) $\frac{1}{4}$ (4) 3 (5) $\frac{1+\sqrt{2}}{2}$ (6) $\frac{\sqrt{3}}{6}$ (7) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ (8) $\frac{3}{2}$

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

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

(3) $\sin 30^\circ\times\cos 60^\circ=\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}=\frac{1}{4}$

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

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

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

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

(8) $3\cos 30^\circ\div\tan 60^\circ=3\times\frac{\sqrt{3}}{2}\div\sqrt{3}=3\times\frac{\sqrt{3}}{2}\times\frac{1}{\sqrt{3}}=\frac{3}{2}$

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

(1) $\sin 30^\circ=\frac{x}{8}$이므로

$\frac{1}{2}=\frac{x}{8}$ $\quad\therefore x=4$

$\cos 30^\circ=\frac{y}{8}$이므로

$\frac{\sqrt{3}}{2}=\frac{y}{8}$ $\quad\therefore y=4\sqrt{3}$

(2) $\tan 60^\circ=\frac{6}{x}$이므로

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

$\sin 60^\circ=\frac{6}{y}$이므로

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

03 답 (1) $x=5, y=5\sqrt{2}$ (2) $x=4\sqrt{2}, y=8$

(1) $\tan 45^\circ=\frac{5}{x}$이므로

$1=\frac{5}{x}$ $\quad\therefore x=5$

$\sin 45^\circ=\frac{5}{y}$이므로

$\frac{\sqrt{2}}{2}=\frac{5}{y}$ $\quad\therefore y=5\sqrt{2}$

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

$1=\frac{4\sqrt{2}}{x}$ $\quad\therefore x=4\sqrt{2}$

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

$\frac{\sqrt{2}}{2}=\frac{4\sqrt{2}}{y}$ $\quad\therefore y=8$

반복 반복 유형 drill

04 답 ③

$$\begin{aligned}\sin 30^\circ\times\tan 30^\circ+\cos 60^\circ\times\tan 60^\circ&=\frac{1}{2}\times\frac{\sqrt{3}}{3}+\frac{1}{2}\times\sqrt{3}\\&=\frac{\sqrt{3}}{6}+\frac{\sqrt{3}}{2}\\&=\frac{4\sqrt{3}}{6}=\frac{2\sqrt{3}}{3}\end{aligned}$$

05 답 ②, ④

① $\tan 30^\circ+\cos 30^\circ=\frac{\sqrt{3}}{3}+\frac{\sqrt{3}}{2}=\frac{5\sqrt{3}}{6}$

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

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

$1-\tan 30^\circ\neq\sin 60^\circ$

④ $\sin 45^\circ-\cos 45^\circ=\frac{\sqrt{2}}{2}-\frac{\sqrt{2}}{2}=0$

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

따라서 옳은 것은 ②, ④이다.

06 답 ⑤

① $\sqrt{2}\cos 45^\circ=\sqrt{2}\times\frac{\sqrt{2}}{2}=1$, $\tan 45^\circ=1$이므로

$\sqrt{2}\cos 45^\circ=\tan 45^\circ$

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

③ $\sin 30^\circ\times\tan 45^\circ\div\cos 60^\circ=\frac{1}{2}\times1\div\frac{1}{2}=1$

④ $\sin 45^\circ\times\cos 45^\circ-2\sin 30^\circ=\frac{\sqrt{2}}{2}\times\frac{\sqrt{2}}{2}-2\times\frac{1}{2}$

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

⑤ $\tan 45^\circ\div\cos 45^\circ=1\div\frac{\sqrt{2}}{2}=\frac{2}{\sqrt{2}}=\sqrt{2}$,

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

$\tan 45^\circ\div\cos 45^\circ\neq\sin 60^\circ+\cos 30^\circ$

따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

07 답 ④

$\sin 45^\circ=\frac{x}{4}$이므로

$\frac{\sqrt{2}}{2}=\frac{x}{4}$ $\quad\therefore x=2\sqrt{2}$

$\cos 45^\circ=\frac{y}{4}$이므로

$\frac{\sqrt{2}}{2}=\frac{y}{4}$ $\quad\therefore y=2\sqrt{2}$

$\therefore x+y=2\sqrt{2}+2\sqrt{2}=4\sqrt{2}$

08 답 ③

$\cos 60^\circ=\frac{x}{6}$이므로

$\frac{1}{2}=\frac{x}{6}$ $\quad\therefore x=3$

$\sin 60^\circ=\frac{y}{6}$이므로

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

$\therefore \sqrt{3}x-y=\sqrt{3}\times3-3\sqrt{3}=0$

09 답 $15\sqrt{3}$ m

$\tan 30^\circ=\frac{\overline{AB}}{15}$이므로

$\frac{\sqrt{3}}{3}=\frac{\overline{AB}}{15}$ $\quad\therefore \overline{AB}=5\sqrt{3}\,(m)$ …… ㈎

$\cos 30^\circ=\frac{15}{\overline{AC}}$이므로

$\frac{\sqrt{3}}{2}=\frac{15}{\overline{AC}}$ $\quad\therefore \overline{AC}=10\sqrt{3}\,(m)$ …… ㈏

따라서 부러지기 전 처음 기둥의 높이는

$\overline{AB}+\overline{AC}=5\sqrt{3}+10\sqrt{3}=15\sqrt{3}\,(m)$ …… ㈐

채점 기준	비율
㈎ $\overline{AB}$의 길이 구하기	40 %
㈏ $\overline{AC}$의 길이 구하기	40 %
㈐ 부러지기 전 처음 기둥의 높이 구하기	20 %

10 답 ④

$\triangle ACD$에서 $\sin 60^\circ=\frac{\overline{AC}}{8}$이므로

$\frac{\sqrt{3}}{2}=\frac{\overline{AC}}{8}$ $\quad\therefore \overline{AC}=4\sqrt{3}$

$\triangle ABC$에서 $\sin 45^\circ=\frac{\overline{BC}}{4\sqrt{3}}$이므로

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

11 답 ③

$\triangle ABD$에서 $\sin 30^\circ=\frac{\overline{AD}}{10}$이므로

$\frac{1}{2}=\frac{\overline{AD}}{10}$ $\quad\therefore \overline{AD}=5\,(cm)$

$\triangle ADC$에서 $\sin 45^\circ=\frac{5}{\overline{AC}}$이므로

$\frac{\sqrt{2}}{2}=\frac{5}{\overline{AC}}$ $\quad\therefore \overline{AC}=5\sqrt{2}\,(cm)$

12 답 ②

$\triangle ABC$에서 $\cos 45^\circ=\frac{x}{8}$이므로

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

또 $\tan 45^\circ=\frac{\overline{AC}}{4\sqrt{2}}$이므로

$1=\frac{\overline{AC}}{4\sqrt{2}}$ $\quad\therefore \overline{AC}=4\sqrt{2}$

$\triangle ACD$에서 $\cos 30^\circ=\frac{y}{4\sqrt{2}}$이므로

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

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

13 답 $2\sqrt{3}$

$\triangle BCD$에서 $\tan 60^\circ=\frac{\overline{BC}}{\sqrt{2}}$이므로

$\sqrt{3}=\frac{\overline{BC}}{\sqrt{2}}$ $\quad\therefore \overline{BC}=\sqrt{6}$

$\triangle ABC$에서 $\sin 45^\circ=\frac{\sqrt{6}}{\overline{AC}}$이므로

$\frac{\sqrt{2}}{2}=\frac{\sqrt{6}}{\overline{AC}}$ $\quad\therefore \overline{AC}=2\sqrt{3}$

14 답 ③

$\triangle ABC$에서 $\cos 45^\circ=\frac{\overline{BC}}{6\sqrt{2}}$이므로

$\frac{\sqrt{2}}{2}=\frac{\overline{BC}}{6\sqrt{2}}$ $\quad\therefore \overline{BC}=6$

$\triangle BCD$에서 $\sin 30^\circ=\frac{\overline{DC}}{6}$이므로

$\frac{1}{2}=\frac{\overline{DC}}{6}$ $\quad\therefore \overline{DC}=3$

15 답 ④

$\triangle ABC$에서 $\tan 30^\circ=\frac{x}{4}$이므로

$\frac{\sqrt{3}}{3}=\frac{x}{4}$ $\quad\therefore x=\frac{4\sqrt{3}}{3}$

$\triangle BCD$에서 $\tan 45^\circ=\frac{y}{4}$이므로

$1=\frac{y}{4}$ $\quad\therefore y=4$

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

16 답 $3\sqrt{6}$

$\triangle ABC$에서 $\sin 45^\circ=\frac{\overline{BC}}{6}$이므로

$\frac{\sqrt{2}}{2}=\frac{\overline{BC}}{6}$ $\quad\therefore \overline{BC}=3\sqrt{2}$

$\triangle BCD$에서 $\tan 30^\circ=\frac{3\sqrt{2}}{x}$이므로

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

17 답 ③

$\triangle ABC$에서 $\tan 30^\circ=\frac{5}{\overline{BC}}$이므로

$\frac{\sqrt{3}}{3}=\frac{5}{\overline{BC}}$ $\quad\therefore \overline{BC}=5\sqrt{3}$

한편 △ABD에서

$\angle ADC=15°+30°=45°$

즉 △ADC에서 $\tan 45°=\frac{5}{\overline{DC}}$이므로

$1=\frac{5}{\overline{DC}}$ $\therefore \overline{DC}=5$

$\therefore \overline{BD}=\overline{BC}-\overline{DC}=5\sqrt{3}-5=5(\sqrt{3}-1)$

18 답 $2\sqrt{7}$

△ABC에서 $\sin 30°=\frac{\overline{AC}}{8}$이므로

$\frac{1}{2}=\frac{\overline{AC}}{8}$ $\therefore \overline{AC}=4$

또 $\cos 30°=\frac{\overline{BC}}{8}$이므로

$\frac{\sqrt{3}}{2}=\frac{\overline{BC}}{8}$ $\therefore \overline{BC}=4\sqrt{3}$

즉 $\overline{DC}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 4\sqrt{3}=2\sqrt{3}$이므로

△ADC에서

$\overline{AD}=\sqrt{(2\sqrt{3})^2+4^2}=\sqrt{28}=2\sqrt{7}$

19 답 ③

△ABO에서 $\sin 30°=\frac{\overline{AO}}{4}$이므로

$\frac{1}{2}=\frac{\overline{AO}}{4}$ $\therefore \overline{AO}=2\ (\text{cm})$

또 $\cos 30°=\frac{\overline{BO}}{4}$이므로

$\frac{\sqrt{3}}{2}=\frac{\overline{BO}}{4}$ $\therefore \overline{BO}=2\sqrt{3}\ (\text{cm})$

따라서 원뿔의 부피는

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

20 답 ②

△ABO에서 $\sin 60°=\frac{\overline{AO}}{6}$이므로

$\frac{\sqrt{3}}{2}=\frac{\overline{AO}}{6}$ $\therefore \overline{AO}=3\sqrt{3}\ (\text{cm})$

또 $\cos 60°=\frac{\overline{BO}}{6}$이므로

$\frac{1}{2}=\frac{\overline{BO}}{6}$ $\therefore \overline{BO}=3\ (\text{cm})$

따라서 원뿔의 부피는

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

03강 예각의 삼각비의 값

019쪽~022쪽

개념 정리 & 개념 drill

01 답 (1) 0.8192 (2) 0.5736 (3) 1.4281 (4) 0.5736 (5) 0.8192

(1) $\sin 55°=\frac{\overline{AB}}{\overline{OA}}=\frac{\overline{AB}}{1}=\overline{AB}=0.8192$

(2) $\cos 55°=\frac{\overline{OB}}{\overline{OA}}=\frac{\overline{OB}}{1}=\overline{OB}=0.5736$

(3) $\tan 55°=\frac{\overline{CD}}{\overline{OD}}=\frac{\overline{CD}}{1}=\overline{CD}=1.4281$

△AOB에서 $\angle OAB=180°-(55°+90°)=35°$이므로

(4) $\sin 35°=\frac{\overline{OB}}{\overline{OA}}=\frac{\overline{OB}}{1}=\overline{OB}=0.5736$

(5) $\cos 35°=\frac{\overline{AB}}{\overline{OA}}=\frac{\overline{AB}}{1}=\overline{AB}=0.8192$

02 답 (1) -1 (2) 0

(1) $\sin 0°\times\tan 0°-\cos 0°=0\times 0-1=-1$

(2) $\sin 90°\times\cos 90°+\tan 0°=1\times 0+0=0$

03 답 (1) 0.3420 (2) 0.3420 (3) 57.2900 (4) 89° (5) 20° (6) 10°

반복 반복 유형 drill

04 답 ⑤

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

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

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

④ $\sin y=\frac{\overline{OB}}{\overline{OA}}=\frac{\overline{OB}}{1}=\overline{OB}$

⑤ $\angle z=\angle y$ (동위각)이므로

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

따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

05 답 ③

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

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

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

④ $\frac{1}{\sin x}=\frac{1}{\overline{AB}}$

⑤ $\frac{1}{\cos x}=\frac{1}{\overline{OB}}$

따라서 $\overline{CD}$의 길이와 값이 같은 것은 ③이다.

06 답 ㉠과 ㉣, ㉡과 ㉤

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

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

㉢ $\tan x=\frac{\overline{CD}}{\overline{OD}}=\frac{\overline{CD}}{1}=\overline{CD}$

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

$\angle z=\angle y$ (동위각)이므로

㉤ $\sin z=\sin y=\frac{\overline{OB}}{\overline{OA}}=\frac{\overline{OB}}{1}=\overline{OB}$

㉥ $\tan z=\frac{\overline{OD}}{\overline{CD}}=\frac{1}{\overline{CD}}$

따라서 삼각비의 값이 같은 것끼리 짝 지으면 ㉠과 ㉣, ㉡과 ㉤이다.

07 답 ②

$\triangle$AOB에서

$\cos 54^\circ=\frac{\overline{OB}}{\overline{OA}}=\frac{\overline{OB}}{1}=\overline{OB}$

$\therefore \overline{BC}=\overline{OC}-\overline{OB}=1-\cos 54^\circ$

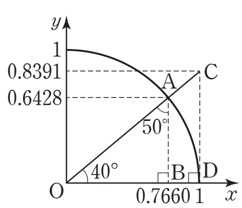
08 답 ②

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

또 $\triangle$AOB에서

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

이므로



$\cos 50^\circ=\frac{\overline{AB}}{\overline{OA}}=\frac{0.6428}{1}=0.6428$

$\therefore \cos 40^\circ+\cos 50^\circ=0.7660+0.6428=1.4088$

09 답 ②

$\tan 32^\circ=\frac{\overline{CD}}{\overline{OD}}=\frac{0.62}{1}=0.62$

10 답 ③

$\tan 50^\circ=\frac{\overline{CD}}{\overline{OD}}=\frac{1.1918}{1}=1.1918$

$\sin 50^\circ=\frac{\overline{AB}}{\overline{OA}}=\frac{0.7660}{1}=0.7660$

$\therefore \tan 50^\circ-\sin 50^\circ=1.1918-0.7660=0.4258$

11 답 ⑤

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

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

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

④ $\cos 60^\circ-\sin 30^\circ=\frac{1}{2}-\frac{1}{2}=0$

⑤ $\sin 90^\circ\times\cos 0^\circ=1\times1=1$

따라서 계산 결과가 나머지 넷과 다른 하나는 ⑤이다.

12 답 ①, ③

① $\sin 0^\circ+\cos 0^\circ=0+1=1$

② $\sin 90^\circ+\cos 90^\circ=1+0=1$

③ $\tan 0^\circ+\cos 0^\circ=0+1=1$

④ $\sin 90^\circ+\tan 0^\circ=1+0=1$

⑤ $\sin 90^\circ+\cos 0^\circ-\tan 0^\circ=1+1-0=2$

따라서 옳지 않은 것은 ①, ③이다.

13 답 -2

$\sin 90^\circ=1$, $\tan 60^\circ=\sqrt{3}$, $\cos 0^\circ=1$, $\tan 30^\circ=\frac{\sqrt{3}}{3}$이므로 ······ ㈎

$(\sin 90^\circ+\tan 60^\circ)\left(\cos 0^\circ-\frac{1}{\tan 30^\circ}\right)$

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

$=1-3=-2$ ······ ㈏

채점 기준	비율
㈎ $\sin 90^\circ$, $\tan 60^\circ$, $\cos 0^\circ$, $\tan 30^\circ$의 값 알기	50 %
㈏ $(\sin 90^\circ+\tan 60^\circ)\left(\cos 0^\circ-\frac{1}{\tan 30^\circ}\right)$의 값 구하기	50 %

14 답 ④

① $\frac{\sqrt{3}}{2}=\cos 30^\circ$이고 $\cos 35^\circ<\cos 30^\circ$이므로

$\cos 35^\circ<\frac{\sqrt{3}}{2}$

② $1=\tan 45^\circ$이고 $\tan 43^\circ<\tan 45^\circ$이므로

$\tan 43^\circ<1$

③ $\frac{\sqrt{2}}{2}=\sin 45^\circ$이고 $\sin 44^\circ<\sin 45^\circ$이므로

$\sin 44^\circ<\frac{\sqrt{2}}{2}$

④ $\frac{1}{2}=\cos 60^\circ$이고 $\cos 46^\circ > \cos 60^\circ$이므로

$\cos 46^\circ > \frac{1}{2}$

⑤ $\sqrt{3}=\tan 60^\circ$이고 $\tan 65^\circ > \tan 60^\circ$이므로

$\tan 65^\circ > \sqrt{3}$

따라서 옳은 것은 ④이다.

15 답 ④

① $\sin 0^\circ=0$, $\sin 30^\circ=\frac{1}{2}$이므로 $0<\sin 20^\circ<\frac{1}{2}$

② $\tan 0^\circ=0$, $\tan 30^\circ=\frac{\sqrt{3}}{3}$이므로 $0<\tan 20^\circ<\frac{\sqrt{3}}{3}$

③ $\cos 30^\circ=\frac{\sqrt{3}}{2}$, $\cos 45^\circ=\frac{\sqrt{2}}{2}$이므로 $\frac{\sqrt{2}}{2}<\cos 35^\circ<\frac{\sqrt{3}}{2}$

④ $\tan 45^\circ=1$이므로 $\tan 50^\circ>1$

⑤ $\sin 90^\circ=1$

따라서 삼각비의 값 중 가장 큰 것은 ④이다.

16 답 ①, ③

② A의 크기가 커지면 $\cos A$의 값은 작아진다.

④ A의 크기가 45°보다 작으면 $\sin A$의 값은 $\cos A$의 값보다 작다.

⑤ A의 크기가 45°보다 크면 $\tan A$의 값은 1보다 크다.

17 답 0

$\sin 35^\circ=0.5736$, $\cos 34^\circ=0.8290$, $\tan 33^\circ=0.6494$이므로

$x=35$, $y=34$, $z=33$

$\therefore\ x-2y+z=35-2\times34+33=0$

18 답 ④

① $\cos 70^\circ=0.3420$

② $\tan 36^\circ=0.7265$

③ $\sin 36^\circ=0.5878$이므로 $x=36$

⑤ $\tan 70^\circ=2.7475$이므로 $x=70$

19 답 (1) 47° (2) 0.6820 (3) 0.318

(1) $\tan 47^\circ=1.0724$이므로 $\angle x=47^\circ$ ...... ㈎

(2) $\cos 47^\circ=\frac{\overline{OB}}{\overline{OA}}=\frac{\overline{OB}}{1}=\overline{OB}$ $\quad\therefore\ \overline{OB}=0.6820$ ...... ㈏

(3) $\overline{BD}=\overline{OD}-\overline{OB}=1-0.6820=0.318$ ...... ㈐

채점 기준	비율
㈎ $\tan x=1.0724$임을 이용하여 $\angle x$의 크기 구하기	40 %
㈏ $\cos x=\overline{OB}$임을 이용하여 $\overline{OB}$의 길이 구하기	40 %
㈐ $\overline{BD}=\overline{OD}-\overline{OB}$임을 이용하여 $\overline{BD}$의 길이 구하기	20 %

TEST 02 유형 테스트 02강~03강

023쪽~024쪽

01 ②	02 ④	03 ③	04 ③
05 ⑤	06 125π cm^3	07 ③, ⑤	08 ③
09 ④	10 ⑤	11 ⑤	

12 (1) 54° (2) $\angle y=56^\circ$, $\overline{OB}=0.5592$

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

㉡ $\sin 30^\circ-\tan 30^\circ=\frac{1}{2}-\frac{\sqrt{3}}{3}=\frac{3-2\sqrt{3}}{6}$

㉢ $\sin 45^\circ\div\tan 45^\circ=\frac{\sqrt{2}}{2}\div1=\frac{\sqrt{2}}{2}$

㉣ $3\tan 30^\circ\times2\cos 60^\circ=3\times\frac{\sqrt{3}}{3}\times2\times\frac{1}{2}=\sqrt{3}$

따라서 계산 결과가 서로 같은 것은 ㉠, ㉣이다.

02 $\cos 30^\circ=\frac{x}{6}$이므로

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

$\sin 30^\circ=\frac{y}{6}$이므로

$\frac{1}{2}=\frac{y}{6}\qquad\therefore\ y=3$

$\therefore\ x-\sqrt{3}y=3\sqrt{3}-\sqrt{3}\times3=0$

03 $\triangle$ABC에서 $\cos 60^\circ=\frac{6}{\overline{BC}}$이므로

$\frac{1}{2}=\frac{6}{\overline{BC}}\qquad\therefore\ \overline{BC}=12$

또 $\tan 60^\circ=\frac{\overline{AC}}{6}$이므로

$\sqrt{3}=\frac{\overline{AC}}{6}\qquad\therefore\ \overline{AC}=6\sqrt{3}$

$\triangle$ACD에서 $\sin 45^\circ=\frac{\overline{CD}}{6\sqrt{3}}$이므로

$\frac{\sqrt{2}}{2}=\frac{\overline{CD}}{6\sqrt{3}}\qquad\therefore\ \overline{CD}=3\sqrt{6}$

또 $\cos 45^\circ=\frac{\overline{AD}}{6\sqrt{3}}$이므로

$\frac{\sqrt{2}}{2}=\frac{\overline{AD}}{6\sqrt{3}}\qquad\therefore\ \overline{AD}=3\sqrt{6}$

따라서 □ABCD의 둘레의 길이는

$\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CD}+\overline{AD}=6+12+3\sqrt{6}+3\sqrt{6}=18+6\sqrt{6}$

04 $\triangle$ABC에서 $\tan 60^\circ=\frac{\overline{BC}}{\sqrt{3}}$이므로

$\sqrt{3}=\frac{\overline{BC}}{\sqrt{3}}\qquad\therefore\ \overline{BC}=3$

$\triangle$BCD에서 $\tan 45^\circ=\frac{3}{\overline{DC}}$이므로

$1=\frac{3}{\overline{DC}}\qquad\therefore \overline{DC}=3$

05 $\triangle$ABC에서 $\sin 30^\circ=\frac{\overline{AC}}{12}$이므로

$\frac{1}{2}=\frac{\overline{AC}}{12}\qquad\therefore \overline{AC}=6\ (\text{cm})$

또 $\cos 30^\circ=\frac{\overline{BC}}{12}$이므로

$\frac{\sqrt{3}}{2}=\frac{\overline{BC}}{12}\qquad\therefore \overline{BC}=6\sqrt{3}\ (\text{cm})$

즉 $\overline{DC}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 6\sqrt{3}=3\sqrt{3}\ (\text{cm})$이므로

$\triangle$ADC에서

$\overline{AD}=\sqrt{(3\sqrt{3})^2+6^2}=\sqrt{63}=3\sqrt{7}\ (\text{cm})$

06 $\triangle$ABO에서 $\sin 30^\circ=\frac{\overline{AO}}{10}$이므로

$\frac{1}{2}=\frac{\overline{AO}}{10}\qquad\therefore \overline{AO}=5\ (\text{cm})$ …… (가)

또 $\cos 30^\circ=\frac{\overline{BO}}{10}$이므로

$\frac{\sqrt{3}}{2}=\frac{\overline{BO}}{10}\qquad\therefore \overline{BO}=5\sqrt{3}\ (\text{cm})$ …… (나)

따라서 원뿔의 부피는

$\frac{1}{3}\pi\times(5\sqrt{3})^2\times 5=125\pi\ (\text{cm}^3)$ …… (다)

채점 기준	비율
(가) $\overline{AO}$의 길이 구하기	35 %
(나) $\overline{BO}$의 길이 구하기	35 %
(다) 원뿔의 부피 구하기	30 %

07 ③ $\cos y=\frac{\overline{AB}}{\overline{OA}}=\frac{\overline{AB}}{1}=\overline{AB}$

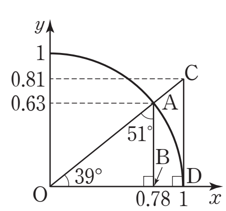
④, ⑤ $\angle z=\angle y$ (동위각)이므로

$\sin z=\sin y=\frac{\overline{OB}}{\overline{OA}}=\frac{\overline{OB}}{1}=\overline{OB}$

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

따라서 옳지 않은 것은 ③, ⑤이다.

08 $\cos 39^\circ=\frac{\overline{OB}}{\overline{OA}}=\frac{0.78}{1}=0.78$



또 $\triangle$AOB에서

$\angle OAB=180^\circ-(39^\circ+90^\circ)=51^\circ$

이므로

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

$\therefore \cos 39^\circ+\sin 51^\circ=0.78+0.78=1.56$

09 ① $2\cos 45^\circ-2\sin 45^\circ=2\times\frac{\sqrt{2}}{2}-2\times\frac{\sqrt{2}}{2}=0$

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

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

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

③ $\cos 90^\circ-\tan 30^\circ\times\tan 60^\circ+\sin 0^\circ$

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

④ $\cos 90^\circ-\cos 30^\circ\times\tan 30^\circ+\sin 30^\circ$

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

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

$=(1+0)\times(1-0)=1$

따라서 옳은 것은 ④이다.

10 ① $\sin 30^\circ=\frac{1}{2}$, $\cos 60^\circ=\frac{1}{2}$이므로

$\sin 30^\circ=\cos 60^\circ$

② $\sin 60^\circ=\frac{\sqrt{3}}{2}$, $\cos 60^\circ=\frac{1}{2}$이므로

$\sin 60^\circ>\cos 60^\circ$

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

$\cos 30^\circ>\sin 30^\circ$

④ $\cos 45^\circ=\frac{\sqrt{2}}{2}$, $\sin 45^\circ=\frac{\sqrt{2}}{2}$이므로

$\cos 45^\circ=\sin 45^\circ$

⑤ $\cos 60^\circ=\frac{1}{2}$, $\cos 30^\circ=\frac{\sqrt{3}}{2}$이므로

$\cos 60^\circ<\cos 30^\circ$

따라서 대소 관계가 옳은 것은 ⑤이다.

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

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

③ $\sin x$의 값, 즉 $\overline{AB}$의 길이는 점점 커져서 1에 가까워진다.

④ $\cos x$의 값, 즉 $\overline{OB}$의 길이는 점점 작아져서 0에 가까워진다.

⑤ $\tan x$의 값, 즉 $\overline{CD}$의 길이는 정할 수 없다.

따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

12 (1) $\tan 54^\circ=1.3764$이므로 $\angle x=54^\circ$

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

즉 $\sin y=0.8290$이므로 $\angle y=56^\circ$

또 $\cos 56^\circ=\frac{\overline{OB}}{\overline{OA}}=\frac{\overline{OB}}{1}=\overline{OB}$이므로

$\overline{OB}=0.5592$

2. 삼각비의 활용

04강 직각삼각형의 변의 길이 구하기

026쪽~029쪽

개념 정리 & 개념 drill

01 답 (1) c, c (2) c, a (3) a, a

02 답 ㉢

$\tan 28^\circ=\dfrac{\overline{AC}}{10}$이므로

$\overline{AC}=10\tan 28^\circ$

03 답 $x=18.2, y=8.4$

$\sin 65^\circ=\dfrac{x}{20}$이므로

$x=20\sin 65^\circ=20\times0.91=18.2$

$\cos 65^\circ=\dfrac{y}{20}$이므로

$y=20\cos 65^\circ=20\times0.42=8.4$

04 답 5.150

$\angle B=180^\circ-(90^\circ+31^\circ)=59^\circ$이므로

$x=10\cos 59^\circ=10\times0.5150=5.150$

반복 반복 유형 drill

05 답 ③

$x=6\sin 63^\circ=6\times0.89=5.34$

06 답 8.1

$x=10\cos 36^\circ=10\times0.81=8.1$

07 답 6 m

(등대의 높이)$=15\tan 22^\circ=15\times0.4=6\ (\mathrm{m})$

08 답 ②

$\sin 53^\circ=\dfrac{200}{\overline{AB}}$이므로

$\overline{AB}=\dfrac{200}{\sin 53^\circ}=\dfrac{200}{0.8}=250\ (\mathrm{m})$

09 답 ③

$\overline{AB}=10\cos 44^\circ=10\times0.7193=7.193$

10 답 (1) 54° (2) 8.090

(1) $\cos A=\dfrac{5.878}{10}=0.5878$이므로 $\angle A=54^\circ$ …… ㈎

(2) $\overline{BC}=10\sin 54^\circ=10\times0.8090=8.090$ …… ㈏

채점 기준	비율
㈎ $\cos A=0.5878$임을 이용하여 $\angle A$의 크기 구하기	60 %
㈏ $\sin 54^\circ$의 값을 이용하여 $\overline{BC}$의 길이 구하기	40 %

11 답 ③

$\overline{BC}=10$ m이므로

$\overline{AC}=10\tan 47^\circ=10\times1.07=10.7\ (\mathrm{m})$

따라서 건물의 높이는

$\overline{AC}+\overline{CD}=10.7+1.6=12.3\ (\mathrm{m})$

12 답 (1) 12.8 m (2) 14.4 m

(1) $\overline{BC}=10$ m이므로

$\overline{AB}=10\tan 52^\circ=10\times1.28=12.8\ (\mathrm{m})$

(2) (건물의 높이)$=\overline{AB}+\overline{BD}=12.8+1.6=14.4\ (\mathrm{m})$

13 답 ②

$\overline{AC}=20\sin 40^\circ=20\times0.64=12.8\ (\mathrm{m})$

따라서 지면으로부터 드론까지의 높이는

$\overline{AC}+\overline{CD}=12.8+1.5=14.3\ (\mathrm{m})$

14 답 (1) 6 m (2) $2\sqrt{3}$ m (3) $(6+2\sqrt{3})$ m

(1) $\overline{AH}=\overline{BD}=6$ m이므로

$\overline{CH}=6\tan 45^\circ=6\times1=6\ (\mathrm{m})$

(2) $\overline{DH}=6\tan 30^\circ=6\times\dfrac{\sqrt{3}}{3}=2\sqrt{3}\ (\mathrm{m})$

(3) (나무의 높이)$=\overline{CH}+\overline{DH}=6+2\sqrt{3}\ (\mathrm{m})$

15 답 ④

$\overline{CH}=\overline{AB}=70$ m이므로

$\overline{DH}=70\tan 35^\circ=70\times0.7=49\ (\mathrm{m})$

$\overline{BH}=70\tan 45^\circ=70\times1=70\ (\mathrm{m})$

따라서 ㈏ 건물의 높이는

$\overline{DH}+\overline{BH}=49+70=119\ (\mathrm{m})$

16 답 ⑤

$\triangle CAH$에서

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

$\overline{AH}=120\tan 60^\circ=120\times\sqrt{3}=120\sqrt{3}\ (\mathrm{m})$

$\triangle CBH$에서

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

$\overline{BH}=120\tan 45^\circ=120\times1=120\ (\mathrm{m})$

따라서 두 지점 A, B 사이의 거리는
$\overline{AH}-\overline{BH}=120\sqrt{3}-120=120(\sqrt{3}-1)\ (m)$

17 답 ③

$\triangle$CAH에서
$\angle ACH=180^\circ-(30^\circ+90^\circ)=60^\circ$이므로
$\overline{AH}=40\sqrt{2}\tan 60^\circ=40\sqrt{2}\times\sqrt{3}=40\sqrt{6}\ (m)$
$\triangle$CHB에서
$\angle BCH=180^\circ-(90^\circ+45^\circ)=45^\circ$이므로
$\overline{BH}=40\sqrt{2}\tan 45^\circ=40\sqrt{2}\times 1=40\sqrt{2}\ (m)$
따라서 두 지점 A, B 사이의 거리는
$\overline{AH}+\overline{BH}=40\sqrt{6}+40\sqrt{2}=40(\sqrt{2}+\sqrt{6})\ (m)$

TEST 03 유형 테스트 04강 030쪽

01 ③, ⑤	02 ③	03 ④	04 15.8 m
05 81 m	06 $\frac{10(3-\sqrt{3})}{3}$ m		

01 ③ $\tan C=\frac{c}{a}$이므로 $a=\frac{c}{\tan C}$

⑤ $\sin C=\frac{c}{b}$이므로 $c=b\sin C$

02 (국기 게양대의 높이)$=5\tan 48^\circ=5\times 1.11=5.55\ (m)$

03 $\triangle$DBC에서
$\angle BCD=180^\circ-(90^\circ+50^\circ)=40^\circ$이므로
$\overline{BD}=1\sin 40^\circ=1\times 0.6428=0.6428$
$\therefore\ \overline{AD}=\overline{AB}-\overline{BD}=1-0.6428=0.3572$

04 $\overline{BC}=10$ m이므로
$\overline{AC}=10\tan 55^\circ=10\times 1.43=14.3\ (m)$
따라서 가로등의 높이는
$\overline{AC}+\overline{CD}=14.3+1.5=15.8\ (m)$

05 $\overline{HD}=\overline{AB}=50$ m이므로
$\overline{AH}=\frac{50}{\tan 45^\circ}=\frac{50}{1}=50\ (m)$
$\overline{CH}=50\tan 32^\circ=50\times 0.62=31\ (m)$
따라서 (나) 건물의 높이는
$\overline{CH}+\overline{HD}=31+50=81\ (m)$

06 $\triangle$PAQ에서 $\angle APQ=180^\circ-(45^\circ+90^\circ)=45^\circ$이므로
$\overline{AQ}=10\tan 45^\circ=10\times 1=10\ (m)$ …… (가)
$\triangle$PBQ에서 $\angle BPQ=180^\circ-(60^\circ+90^\circ)=30^\circ$이므로
$\overline{BQ}=10\tan 30^\circ=10\times\frac{\sqrt{3}}{3}=\frac{10\sqrt{3}}{3}\ (m)$ …… (나)
따라서 두 지점 A, B 사이의 거리는
$\overline{AQ}-\overline{BQ}=10-\frac{10\sqrt{3}}{3}=\frac{10(3-\sqrt{3})}{3}\ (m)$ …… (다)

채점 기준	비율
(가) $\overline{AQ}$의 길이 구하기	35 %
(나) $\overline{BQ}$의 길이 구하기	35 %
(다) 두 지점 A, B 사이의 거리 구하기	30 %

05강 일반 삼각형의 변의 길이 구하기 031쪽~033쪽

개념 정리 & 개념 drill

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

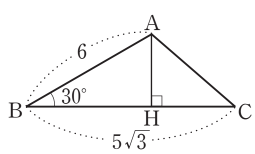
(1) $\triangle$ABH에서 $\overline{AH}=4\sin 60^\circ=4\times\frac{\sqrt{3}}{2}=2\sqrt{3}$

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

(3) $\overline{CH}=\overline{BC}-\overline{BH}=6-2=4$

(4) $\triangle$AHC에서 $\overline{AC}=\sqrt{(2\sqrt{3})^2+4^2}=\sqrt{28}=2\sqrt{7}$

02 답 $\sqrt{21}$



오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면
$\triangle$ABH에서
$\overline{AH}=6\sin 30^\circ=6\times\frac{1}{2}=3$
$\overline{BH}=6\cos 30^\circ=6\times\frac{\sqrt{3}}{2}=3\sqrt{3}$
$\overline{CH}=\overline{BC}-\overline{BH}=5\sqrt{3}-3\sqrt{3}=2\sqrt{3}$이므로
$\triangle$AHC에서
$\overline{AC}=\sqrt{3^2+(2\sqrt{3})^2}=\sqrt{21}$

03 답 (1) 5 (2) $5\sqrt{3}$ (3) 5 (4) $5+5\sqrt{3}$

(1) $\triangle$BCH에서 $\overline{BH}=10\sin 30^\circ=10\times\frac{1}{2}=5$

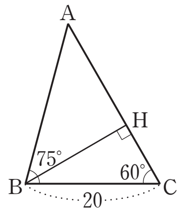
(2) $\triangle$BCH에서 $\overline{CH}=10\cos 30^\circ=10\times\frac{\sqrt{3}}{2}=5\sqrt{3}$

(3) $\triangle$ABC에서 $\angle A=180^\circ-(105^\circ+30^\circ)=45^\circ$이므로
$\triangle$ABH에서 $\overline{AH}=\frac{5}{\tan 45^\circ}=5\div 1=5$

(4) $\overline{AC}=\overline{AH}+\overline{CH}=5+5\sqrt{3}$

04 답 $10\sqrt{6}$

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



$\overline{BH}=20\sin 60°=20\times\frac{\sqrt{3}}{2}=10\sqrt{3}$

△ABC에서

∠A$=180°-(75°+60°)=45°$이므로

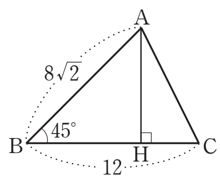
△ABH에서

$\overline{AB}=\frac{10\sqrt{3}}{\sin 45°}=10\sqrt{3}\div\frac{\sqrt{2}}{2}=10\sqrt{6}$

반복 반복 유형 drill

05 답 ⑤

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



$\overline{AH}=8\sqrt{2}\sin 45°=8\sqrt{2}\times\frac{\sqrt{2}}{2}=8$

$\overline{BH}=8\sqrt{2}\cos 45°=8\sqrt{2}\times\frac{\sqrt{2}}{2}=8$

$\overline{CH}=\overline{BC}-\overline{BH}=12-8=4$이므로

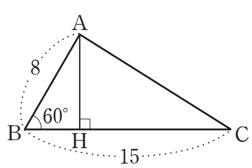
△AHC에서

$\overline{AC}=\sqrt{8^2+4^2}=\sqrt{80}=4\sqrt{5}$

06 답 13

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

△ABH에서



$\overline{AH}=8\sin 60°=8\times\frac{\sqrt{3}}{2}=4\sqrt{3}$

$\overline{BH}=8\cos 60°=8\times\frac{1}{2}=4$

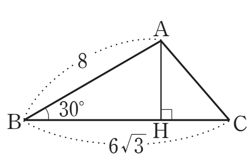
$\overline{CH}=\overline{BC}-\overline{BH}=15-4=11$이므로

△AHC에서

$\overline{AC}=\sqrt{(4\sqrt{3})^2+11^2}=\sqrt{169}=13$

07 답 ⑤

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



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

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

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

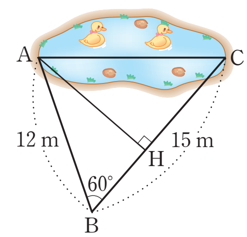
△AHC에서

$\overline{AC}=\sqrt{4^2+(2\sqrt{3})^2}=\sqrt{28}=2\sqrt{7}$

08 답 $3\sqrt{21}$ m

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

△ABH에서



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

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

$\overline{CH}=\overline{BC}-\overline{BH}=15-6=9$ (m)이므로

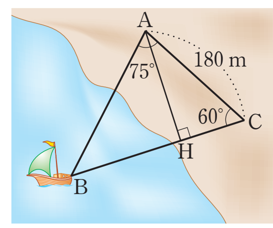
△AHC에서

$\overline{AC}=\sqrt{(6\sqrt{3})^2+9^2}=\sqrt{189}=3\sqrt{21}$ (m)

09 답 ④

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

△AHC에서



$\overline{AH}=180\sin 60°$

$=180\times\frac{\sqrt{3}}{2}=90\sqrt{3}$ (m)

$\overline{CH}=180\cos 60°=180\times\frac{1}{2}=90$ (m)

△ABC에서

∠B$=180°-(75°+60°)=45°$이므로

△ABH에서

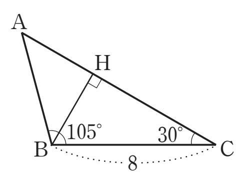
$\overline{BH}=\frac{90\sqrt{3}}{\tan 45°}=90\sqrt{3}\div 1=90\sqrt{3}$ (m)

∴ $\overline{BC}=\overline{BH}+\overline{CH}=90\sqrt{3}+90=90(\sqrt{3}+1)$ (m)

10 답 $4\sqrt{2}$

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

△BCH에서



$\overline{BH}=8\sin 30°=8\times\frac{1}{2}=4$

△ABC에서

∠A$=180°-(105°+30°)=45°$이므로

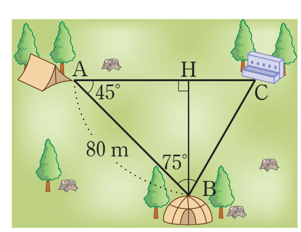
△ABH에서

$\overline{AB}=\frac{4}{\sin 45°}=4\div\frac{\sqrt{2}}{2}=4\sqrt{2}$

11 답 $\frac{80\sqrt{6}}{3}$ m

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

△ABH에서



$\overline{BH}=80\sin 45°=80\times\frac{\sqrt{2}}{2}$

$=40\sqrt{2}$ (m)

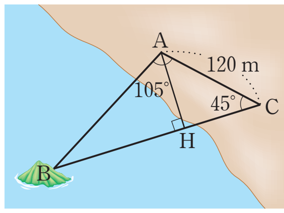
$\triangle$ABC에서

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

$\triangle$BCH에서

$\overline{BC}=\dfrac{40\sqrt{2}}{\sin 60^\circ}=40\sqrt{2}\div\dfrac{\sqrt{3}}{2}=\dfrac{80\sqrt{6}}{3}$ (m)

12 답 $60(\sqrt{6}+\sqrt{2})$ m



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

$\triangle$AHC에서

$\overline{AH}=120\sin 45^\circ$

$=120\times\dfrac{\sqrt{2}}{2}=60\sqrt{2}$ (m)

$\overline{CH}=120\cos 45^\circ$

$=120\times\dfrac{\sqrt{2}}{2}=60\sqrt{2}$ (m) …… ㈎

$\triangle$ABC에서

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

$\triangle$ABH에서

$\overline{BH}=\dfrac{60\sqrt{2}}{\tan 30^\circ}=60\sqrt{2}\div\dfrac{\sqrt{3}}{3}=60\sqrt{6}$ (m) …… ㈏

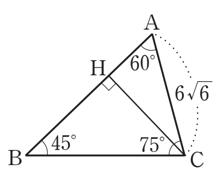
$\therefore \overline{BC}=\overline{BH}+\overline{CH}=60\sqrt{6}+60\sqrt{2}=60(\sqrt{6}+\sqrt{2})$ (m) …… ㈐

채점 기준	비율
㈎ $\triangle$AHC에서 $\overline{AH}$, $\overline{CH}$의 길이 구하기	40 %
㈏ $\triangle$ABH에서 $\overline{BH}$의 길이 구하기	35 %
㈐ $\overline{BC}$의 길이 구하기	25 %

13 답 ⑤

$\triangle$ABC에서

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



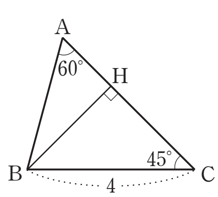
오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 C에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 H라 하면 $\triangle$AHC에서

$\overline{CH}=6\sqrt{6}\sin 60^\circ=6\sqrt{6}\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}=9\sqrt{2}$

따라서 $\triangle$BCH에서

$\overline{BC}=\dfrac{9\sqrt{2}}{\sin 45^\circ}=9\sqrt{2}\div\dfrac{\sqrt{2}}{2}=18$

14 답 $\dfrac{4\sqrt{6}}{3}$



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

$\overline{BH}=4\sin 45^\circ=4\times\dfrac{\sqrt{2}}{2}=2\sqrt{2}$

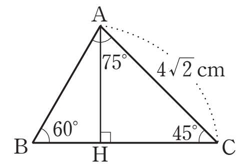
따라서 $\triangle$ABH에서

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

15 답 ④

$\triangle$ABC에서

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



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

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

$=4$ (cm)

$\overline{CH}=4\sqrt{2}\cos 45^\circ=4\sqrt{2}\times\dfrac{\sqrt{2}}{2}=4$ (cm)

$\triangle$ABH에서

$\overline{BH}=\dfrac{4}{\tan 60^\circ}=4\div\sqrt{3}=\dfrac{4\sqrt{3}}{3}$ (cm)

$\therefore \overline{BC}=\overline{BH}+\overline{CH}=\dfrac{4\sqrt{3}}{3}+4=\dfrac{4(\sqrt{3}+3)}{3}$ (cm)

06강 일반 삼각형의 높이 구하기

034쪽~035쪽

개념 정리 & 개념 drill

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

(1) $\triangle$ABH에서 $\angle BAH=90^\circ-30^\circ=60^\circ$이므로

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

(2) $\triangle$AHC에서 $\angle CAH=90^\circ-45^\circ=45^\circ$이므로

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

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

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

02 답 $6(3-\sqrt{3})$

$\triangle$ABH에서 $\angle BAH=90^\circ-45^\circ=45^\circ$이므로

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

$\triangle$AHC에서 $\angle CAH=90^\circ-60^\circ=30^\circ$이므로

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

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

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

03 답 (1) $\sqrt{3}h$ (2) h (3) $2(\sqrt{3}+1)$

(1) $\triangle$ABH에서 $\angle BAH=90^\circ-30^\circ=60^\circ$이므로

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

(2) $\triangle$ACH에서 $\angle CAH=90^\circ-45^\circ=45^\circ$이므로

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

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

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

04 답 $\frac{15\sqrt{3}}{2}$

$\triangle$ABH에서 $\angle BAH=90^\circ-30^\circ=60^\circ$이므로

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

$\triangle$ACH에서 $\angle CAH=90^\circ-60^\circ=30^\circ$이므로

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

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

$\sqrt{3}h-\frac{\sqrt{3}}{3}h=15,\ \frac{2\sqrt{3}}{3}h=15 \qquad \therefore h=\frac{15\sqrt{3}}{2}$

반복 반복 유형 drill

05 답 ②

$\triangle$ABH에서 $\angle BAH=90^\circ-30^\circ=60^\circ$이므로

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

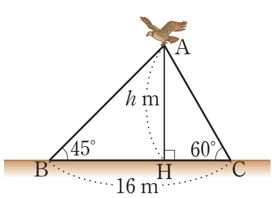
$\triangle$AHC에서 $\angle CAH=90^\circ-45^\circ=45^\circ$이므로

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

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

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

06 답 $8(3-\sqrt{3})$ m



오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H, $\overline{AH}=h$ m라 하면

$\triangle$ABH에서

$\angle BAH=90^\circ-45^\circ=45^\circ$이므로

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

$\triangle$AHC에서 $\angle CAH=90^\circ-60^\circ=30^\circ$이므로

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

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

$h+\frac{\sqrt{3}}{3}h=16,\ \frac{3+\sqrt{3}}{3}h=16 \qquad \therefore h=8(3-\sqrt{3})$

따라서 지면에서 새가 있는 A 지점까지의 높이는 $8(3-\sqrt{3})$ m이다.

07 답 ③

$\triangle$ABH에서 $\angle BAH=90^\circ-35^\circ=55^\circ$이므로

$\overline{BH}=h\tan 55^\circ$

$\triangle$AHC에서 $\angle CAH=90^\circ-50^\circ=40^\circ$이므로

$\overline{CH}=h\tan 40^\circ$

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

$h\tan 55^\circ+h\tan 40^\circ=6,\ h(\tan 55^\circ+\tan 40^\circ)=6$

$\therefore h=\frac{6}{\tan 55^\circ+\tan 40^\circ}$

08 답 ③

$\triangle$ABH에서 $\angle BAH=90^\circ-30^\circ=60^\circ$이므로

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

$\triangle$ACH에서 $\angle CAH=90^\circ-45^\circ=45^\circ$이므로

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

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

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

09 답 $9\sqrt{3}$ m

$\overline{AH}=h$ m라 하면 …… (가)

$\triangle$ABH에서 $\angle BAH=90^\circ-30^\circ=60^\circ$이므로

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

$\triangle$ACH에서 $\angle CAH=90^\circ-60^\circ=30^\circ$이므로

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

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

$\sqrt{3}h-\frac{\sqrt{3}}{3}h=18,\ \frac{2\sqrt{3}}{3}h=18 \qquad \therefore h=9\sqrt{3}$

따라서 타워의 높이는 $9\sqrt{3}$ m이다. …… (다)

채점 기준	비율
(가) $\overline{AH}=h$ m로 놓기	10 %
(나) $\overline{BH}$, $\overline{CH}$를 h를 사용하여 나타내기	60 %
(다) 타워의 높이 구하기	30 %

10 답 60

$\triangle$ABH에서 $\angle BAH=90^\circ-36^\circ=54^\circ$이므로

$\overline{BH}=h\tan 54^\circ$

$\triangle$ACH에서 $\angle CAH=90^\circ-62^\circ=28^\circ$이므로

$\overline{CH}=h\tan 28^\circ$

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

$h\tan 54^\circ-h\tan 28^\circ=54,\ 1.4h-0.5h=54$

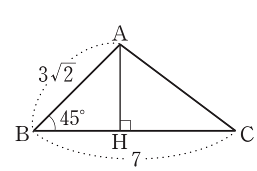
$0.9h=54 \qquad \therefore h=\frac{54}{0.9}=60$

TEST 04 유형 테스트 05강 ~ 06강

036쪽~037쪽

01 ①	02 $2\sqrt{13}$ km	03 ③	04 ③
05 $15(\sqrt{6}+\sqrt{2})$		06 $5\sqrt{6}$ m	07 ①
08 49 m	09 $2(3+\sqrt{3})$ km		10 ④

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



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

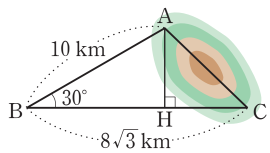
$\overline{BH}=3\sqrt{2}\cos 45^\circ=3\sqrt{2}\times\frac{\sqrt{2}}{2}=3$

$\overline{CH}=\overline{BC}-\overline{BH}=7-3=4$이므로

$\triangle AHC$에서

$\overline{AC}=\sqrt{3^2+4^2}=\sqrt{25}=5$

02 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면 $\triangle ABH$에서



$\overline{AH}=10\sin 30^\circ$

$=10\times\frac{1}{2}=5\,(\text{km})$

$\overline{BH}=10\cos 30^\circ=10\times\frac{\sqrt{3}}{2}=5\sqrt{3}\,(\text{km})$

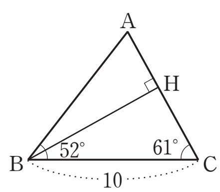
$\overline{CH}=\overline{BC}-\overline{BH}=8\sqrt{3}-5\sqrt{3}=3\sqrt{3}\,(\text{km})$이므로

$\triangle AHC$에서

$\overline{AC}=\sqrt{5^2+(3\sqrt{3})^2}=\sqrt{52}=2\sqrt{13}\,(\text{km})$

따라서 터널의 길이는 $2\sqrt{13}$ km이다.

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



$\triangle BCH$에서

$\overline{BH}=10\sin 61^\circ$

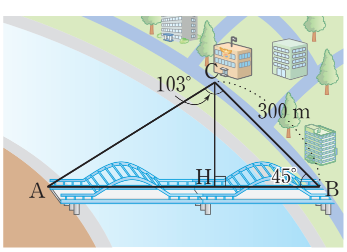
$\triangle ABC$에서

$\angle A=180^\circ-(52^\circ+61^\circ)=67^\circ$이므로

$\triangle ABH$에서

$\overline{AB}=\frac{\overline{BH}}{\sin 67^\circ}=\frac{10\sin 61^\circ}{\sin 67^\circ}$

04



위의 그림과 같이 꼭짓점 C에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 H라 하면 $\triangle CHB$에서

$\overline{CH}=300\sin 45^\circ=300\times\frac{\sqrt{2}}{2}=150\sqrt{2}\,(\text{m})$

$\overline{BH}=300\cos 45^\circ=300\times\frac{\sqrt{2}}{2}=150\sqrt{2}\,(\text{m})$

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

$\angle ACH=103^\circ-45^\circ=58^\circ$, 즉 $\triangle AHC$에서

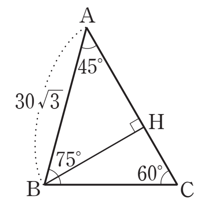
$\overline{AH}=150\sqrt{2}\tan 58^\circ=150\sqrt{2}\times1.6=240\sqrt{2}\,(\text{m})$

$\therefore \overline{AB}=\overline{AH}+\overline{BH}=240\sqrt{2}+150\sqrt{2}=390\sqrt{2}\,(\text{m})$

05 $\triangle ABC$에서

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

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



$\overline{AH}=30\sqrt{3}\cos 45^\circ$

$=30\sqrt{3}\times\frac{\sqrt{2}}{2}=15\sqrt{6}$

$\overline{BH}=30\sqrt{3}\sin 45^\circ=30\sqrt{3}\times\frac{\sqrt{2}}{2}=15\sqrt{6}$ …… ㈏

$\triangle BCH$에서

$\overline{CH}=\frac{15\sqrt{6}}{\tan 60^\circ}=15\sqrt{6}\div\sqrt{3}=15\sqrt{2}$ …… ㈐

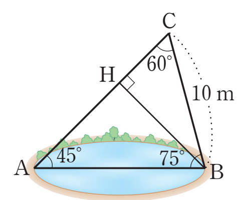
$\therefore \overline{AC}=\overline{AH}+\overline{CH}=15\sqrt{6}+15\sqrt{2}=15(\sqrt{6}+\sqrt{2})$ … ㈑

채점 기준	비율
㈎ $\angle A$의 크기 구하기	10 %
㈏ $\overline{AH}$, $\overline{BH}$의 길이 구하기	50 %
㈐ $\overline{CH}$의 길이 구하기	30 %
㈑ $\overline{AC}$의 길이 구하기	10 %

06 $\triangle ABC$에서

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

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



$\triangle BCH$에서

$\overline{BH}=10\sin 60^\circ$

$=10\times\frac{\sqrt{3}}{2}=5\sqrt{3}\,(\text{m})$

따라서 $\triangle ABH$에서

$\overline{AB}=\frac{5\sqrt{3}}{\sin 45^\circ}=5\sqrt{3}\div\frac{\sqrt{2}}{2}=5\sqrt{6}\,(\text{m})$

07 $\triangle ABH$에서 $\angle BAH=90^\circ-45^\circ=45^\circ$이므로

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

$\triangle AHC$에서 $\angle CAH=90^\circ-30^\circ=60^\circ$이므로

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

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

$h+\sqrt{3}h=60$, $(1+\sqrt{3})h=60$ $\quad\therefore h=30(\sqrt{3}-1)$

08 $\overline{CH}=h$ m라 하면

$\triangle CAH$에서 $\angle ACH=90^\circ-40^\circ=50^\circ$이므로

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

$\triangle CHB$에서 $\angle BCH=90^\circ-50^\circ=40^\circ$이므로

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

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

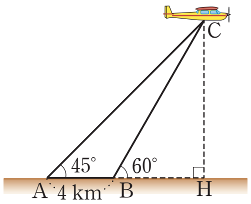
$h\tan 50^\circ+h\tan 40^\circ=100$

$1.19h+0.84h=100$, $2.03h=100$

$\therefore h=\frac{100}{2.03}=49.2\cdots$

따라서 지면에서 열기구 C까지의 높이는 49 m이다.

09 오른쪽 그림과 같이 비행기의 위치를 C라 하고, 점 C에서 $\overline{AB}$의 연장선에 내린 수선의 발을 H라 하자. …… (가)



$\overline{CH}=h$ km라 하면 △CAH에서

$\angle ACH=90^\circ-45^\circ=45^\circ$이므로

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

△CBH에서 $\angle BCH=90^\circ-60^\circ=30^\circ$이므로

$\overline{BH}=h\tan 30^\circ=\frac{\sqrt{3}}{3}h$ (km) …… (나)

$\overline{AH}-\overline{BH}=\overline{AB}$이므로

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

따라서 지면으로부터 비행기까지의 높이는 $2(3+\sqrt{3})$ km이다. …… (다)

채점 기준	비율
(가) 비행기의 위치를 C, 점 C에서 $\overline{AB}$의 연장선에 내린 수선의 발을 H라 하기	10 %
(나) $\overline{CH}=h$ km로 놓고 $\overline{AH}$, $\overline{BH}$의 길이를 h를 사용하여 나타내기	50 %
(다) 지면으로부터 비행기까지의 높이 구하기	40 %

10 $\overline{CD}=h$ m라 하면

△CAD에서 $\angle ACD=90^\circ-30^\circ=60^\circ$이므로

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

△CBD에서 $\angle BCD=90^\circ-45^\circ=45^\circ$이므로

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

$\overline{AD}-\overline{BD}=\overline{AB}$이므로

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

따라서 나무의 높이는

$\overline{CH}=\overline{CD}+\overline{DH}=3(\sqrt{3}+1)+1.65=3\sqrt{3}+4.65$ (m)

07강 삼각형의 넓이 구하기

038쪽~041쪽

개념 정리 & 개념 drill

01 답 7, 60, 7, $\frac{\sqrt{3}}{2}$, $7\sqrt{3}$

02 답 (1) 35 (2) $12\sqrt{2}$

(1) $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times10\times14\times\sin 30^\circ$

$=\frac{1}{2}\times10\times14\times\frac{1}{2}$

$=35$

(2) $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times6\times8\times\sin 45^\circ$

$=\frac{1}{2}\times6\times8\times\frac{\sqrt{2}}{2}$

$=12\sqrt{2}$

03 답 12, 120, 12, $\frac{\sqrt{3}}{2}$, $18\sqrt{3}$

04 답 (1) $25\sqrt{2}$ (2) 9

(1) $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times10\times10\times\sin(180^\circ-135^\circ)$

$=\frac{1}{2}\times10\times10\times\frac{\sqrt{2}}{2}$

$=25\sqrt{2}$

(2) $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times6\times6\times\sin(180^\circ-150^\circ)$

$=\frac{1}{2}\times6\times6\times\frac{1}{2}$

$=9$

반복 반복 유형 drill

05 답 ②

$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times12\times10\sqrt{3}\times\sin 30^\circ$

$=\frac{1}{2}\times12\times10\sqrt{3}\times\frac{1}{2}$

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

06 답 ③

$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times5\sqrt{2}\times6\times\sin(180^\circ-135^\circ)$

$=\frac{1}{2}\times5\sqrt{2}\times6\times\frac{\sqrt{2}}{2}$

$=15$ (cm^2)

07 답 ①

$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times6\times5\times\sin 40^\circ$

$=\frac{1}{2}\times6\times5\times0.64$

$=9.6$ (cm^2)

08 답 ③

$\overline{AB}=\overline{AC}$이므로 $\angle C=\angle B=75^\circ$

$\therefore \angle A=180^\circ-(75^\circ+75^\circ)=30^\circ$

$\therefore \triangle ABC=\frac{1}{2}\times8\times8\times\sin 30^\circ$

$=\frac{1}{2}\times8\times8\times\frac{1}{2}$

$=16$ (cm^2)

09 답 ③

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

$\overline{BC}=\overline{AB}=6$ cm

$\therefore \triangle ABC=\frac{1}{2}\times6\times6\times\sin(180^\circ-120^\circ)$

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

$=9\sqrt{3}\,(\text{cm}^2)$

10 답 $4\sqrt{3}$ cm^2

$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times8\times6\times\sin60^\circ$

$=\frac{1}{2}\times8\times6\times\frac{\sqrt{3}}{2}$

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

$\therefore \triangle GBC=\frac{1}{3}\triangle ABC=\frac{1}{3}\times12\sqrt{3}=4\sqrt{3}\,(\text{cm}^2)$

11 답 ①

$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times6\times4\times\sin B=12\sin B\,(\text{cm}^2)$

즉 $12\sin B=6\sqrt{3}$이므로 $\sin B=\frac{\sqrt{3}}{2}$

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

12 답 ②

$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times3\times4\times\sin(180^\circ-B)$

$=6\sin(180^\circ-B)\,(\text{cm}^2)$

즉 $6\sin(180^\circ-B)=3\sqrt{3}$이므로 $\sin(180^\circ-B)=\frac{\sqrt{3}}{2}$

이때 $90^\circ<\angle B<180^\circ$에서 $0^\circ<180^\circ-\angle B<90^\circ$이므로

$180^\circ-\angle B=60^\circ$ $\quad\therefore \angle B=120^\circ$

13 답 ②

$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times4\times7\times\sin B=14\sin B\,(\text{cm}^2)$

즉 $14\sin B=7\sqrt{2}$이므로 $\sin B=\frac{\sqrt{2}}{2}$

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

14 답 6 cm

$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times4\sqrt{3}\times\overline{BC}\times\sin30^\circ$

$=\frac{1}{2}\times4\sqrt{3}\times\overline{BC}\times\frac{1}{2}$

$=\sqrt{3}\,\overline{BC}\,(\text{cm}^2)$

즉 $\sqrt{3}\,\overline{BC}=6\sqrt{3}$이므로 $\overline{BC}=6\,(\text{cm})$

15 답 $4\sqrt{6}$ cm

$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times8\times\overline{AC}\times\sin(180^\circ-135^\circ)$

$=\frac{1}{2}\times8\times\overline{AC}\times\frac{\sqrt{2}}{2}$

$=2\sqrt{2}\,\overline{AC}\,(\text{cm}^2)$

즉 $2\sqrt{2}\,\overline{AC}=16\sqrt{3}$이므로 $\overline{AC}=\frac{16\sqrt{3}}{2\sqrt{2}}=4\sqrt{6}\,(\text{cm})$

16 답 (1) $32\sqrt{3}$ cm^2 (2) $8\sqrt{3}$ cm (3) $24\sqrt{3}$ cm^2 (4) $56\sqrt{3}$ cm^2

(1) $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times16\times8\times\sin60^\circ$

$=\frac{1}{2}\times16\times8\times\frac{\sqrt{3}}{2}$

$=32\sqrt{3}\,(\text{cm}^2)$

(2) $\triangle ABC$에서

$\overline{AC}=16\sin60^\circ=16\times\frac{\sqrt{3}}{2}=8\sqrt{3}\,(\text{cm})$

(3) $\triangle ACD=\frac{1}{2}\times8\sqrt{3}\times12\times\sin30^\circ$

$=\frac{1}{2}\times8\sqrt{3}\times12\times\frac{1}{2}$

$=24\sqrt{3}\,(\text{cm}^2)$

(4) $\square ABCD=\triangle ABC+\triangle ACD$

$=32\sqrt{3}+24\sqrt{3}=56\sqrt{3}\,(\text{cm}^2)$

17 답 ②

$\triangle DBC$에서

$\overline{BD}=\frac{6}{\sin45^\circ}=6\div\frac{\sqrt{2}}{2}=6\sqrt{2}\,(\text{cm})$

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

$\square ABCD$

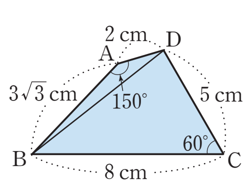
$=\triangle ABD+\triangle DBC$

$=\frac{1}{2}\times3\times6\sqrt{2}\times\sin60^\circ+\frac{1}{2}\times6\sqrt{2}\times6\times\sin45^\circ$

$=\frac{1}{2}\times3\times6\sqrt{2}\times\frac{\sqrt{3}}{2}+\frac{1}{2}\times6\sqrt{2}\times6\times\frac{\sqrt{2}}{2}$

$=\frac{9\sqrt{6}}{2}+18\,(\text{cm}^2)$

18 답 ①



위의 그림과 같이 $\overline{BD}$를 그으면

$\square ABCD = \triangle ABD + \triangle BCD$

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

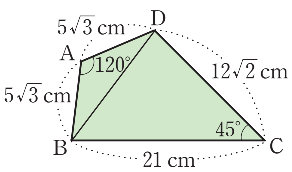
$$+ \frac{1}{2} \times 8 \times 5 \times \sin 60^\circ$$

$$= \frac{1}{2} \times 3\sqrt{3} \times 2 \times \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \times 8 \times 5 \times \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$= \frac{3\sqrt{3}}{2} + 10\sqrt{3}$$

$$= \frac{23\sqrt{3}}{2}\ (\text{cm}^2)$$

19 답 $\left(\frac{75\sqrt{3}}{4} + 126\right)\text{cm}^2$



위의 그림과 같이 $\overline{BD}$를 그으면 …… ㈎

$\square ABCD = \triangle ABD + \triangle BCD$

$$= \frac{1}{2} \times 5\sqrt{3} \times 5\sqrt{3} \times \sin(180^\circ - 120^\circ)$$

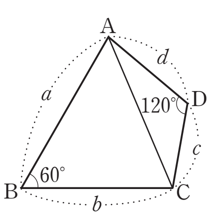
$$+ \frac{1}{2} \times 21 \times 12\sqrt{2} \times \sin 45^\circ$$

$$= \frac{1}{2} \times 5\sqrt{3} \times 5\sqrt{3} \times \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{1}{2} \times 21 \times 12\sqrt{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$= \frac{75\sqrt{3}}{4} + 126\ (\text{cm}^2)$$ …… ㈏

채점 기준	비율
㈎ $\overline{BD}$ 긋기	10 %
㈏ $\square ABCD$의 넓이 구하기	90 %

20 답 ④



위의 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면

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

$$= \frac{1}{2} \times a \times b \times \sin 60^\circ + \frac{1}{2} \times c \times d \times \sin(180^\circ - 120^\circ)$$

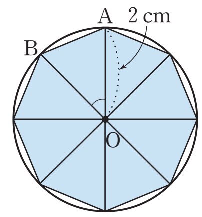
$$= \frac{1}{2} \times a \times b \times \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{1}{2} \times c \times d \times \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$= \frac{\sqrt{3}}{4}(ab + cd)$$

즉 $\frac{\sqrt{3}}{4}(ab+cd) = 27\sqrt{3}$이므로

$ab + cd = 108$

21 답 (1) 45° (2) $\sqrt{2}\ \text{cm}^2$ (3) $8\sqrt{2}\ \text{cm}^2$



(1) 오른쪽 그림과 같이 선을 그으면 정팔각형은 8개의 합동인 이등변삼각형으로 나누어진다.

$\therefore \angle AOB = \frac{360^\circ}{8} = 45^\circ$

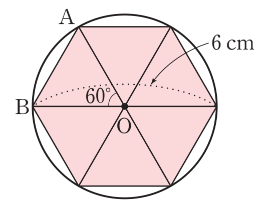
(2) $\triangle AOB = \frac{1}{2} \times 2 \times 2 \times \sin 45^\circ$

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

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

(3) (정팔각형의 넓이) $= 8\triangle AOB = 8\sqrt{2}\ (\text{cm}^2)$

22 답 ⑤



오른쪽 그림과 같이 선을 그으면 정육각형은 6개의 합동인 이등변삼각형으로 나누어진다. 이때 정육각형에서 이웃한 두 꼭짓점을 각각 A, B라 하면

$\overline{OA} = \overline{OB} = \frac{1}{2} \times 6 = 3\ (\text{cm})$,

$\angle AOB = \frac{360^\circ}{6} = 60^\circ$이므로 구하는 정육각형의 넓이는

$6\triangle AOB = 6 \times \left(\frac{1}{2} \times 3 \times 3 \times \sin 60^\circ\right)$

$$= 6 \times \left(\frac{1}{2} \times 3 \times 3 \times \frac{\sqrt{3}}{2}\right) = \frac{27\sqrt{3}}{2}\ (\text{cm}^2)$$

08강 사각형의 넓이 구하기

042쪽~044쪽

개념 정리 & 개념 drill

01 답 (1) $6\sqrt{3}$ (2) $24\sqrt{2}$ (3) $60\sqrt{2}$ (4) $18\sqrt{3}$

(1) $\square ABCD = 3 \times 4 \times \sin 60^\circ$

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

$$= 6\sqrt{3}$$

(2) $\overline{BC} = \overline{AD} = 6$이므로

$\square ABCD = 8 \times 6 \times \sin 45^\circ$

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

$$= 24\sqrt{2}$$

(3) $\square ABCD = 10 \times 12 \times \sin(180^\circ - 135^\circ)$

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

$$= 60\sqrt{2}$$

(4) $\square ABCD = 9 \times 4 \times \sin(180^\circ - 120^\circ)$

$$= 9 \times 4 \times \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$= 18\sqrt{3}$$

02 답 (1) $\frac{15\sqrt{2}}{2}$ (2) $\frac{63\sqrt{3}}{2}$ (3) $3\sqrt{3}$ (4) $72\sqrt{2}$

(1) $\square ABCD=\frac{1}{2}\times5\times6\times\sin 45^\circ$
$=\frac{1}{2}\times5\times6\times\frac{\sqrt{2}}{2}$
$=\frac{15\sqrt{2}}{2}$

(2) $\square ABCD=\frac{1}{2}\times9\times14\times\sin 60^\circ$
$=\frac{1}{2}\times9\times14\times\frac{\sqrt{3}}{2}$
$=\frac{63\sqrt{3}}{2}$

(3) $\square ABCD=\frac{1}{2}\times3\times4\times\sin(180^\circ-120^\circ)$
$=\frac{1}{2}\times3\times4\times\frac{\sqrt{3}}{2}$
$=3\sqrt{3}$

(4) $\square ABCD=\frac{1}{2}\times18\times16\times\sin(180^\circ-135^\circ)$
$=\frac{1}{2}\times18\times16\times\frac{\sqrt{2}}{2}$
$=72\sqrt{2}$

반복 반복 유형 drill

03 답 ③

$\square ABCD=10\times8\times\sin(180^\circ-120^\circ)$
$=10\times8\times\frac{\sqrt{3}}{2}$
$=40\sqrt{3}\,(cm^2)$

04 답 $12\sqrt{2}\,cm^2$

$\angle A=\angle C=150^\circ$이므로 ······ (가)
$\square ABCD=6\times4\sqrt{2}\times\sin(180^\circ-150^\circ)$
$=6\times4\sqrt{2}\times\frac{1}{2}$
$=12\sqrt{2}\,(cm^2)$ ······ (나)

채점 기준	비율
(가) $\angle A=\angle C$임을 알기	30 %
(나) 평행사변형 ABCD의 넓이 구하기	70 %

05 답 ①

$\angle BAD=\angle BCD=60^\circ$이므로
$\triangle AOD=\frac{1}{4}\square ABCD$
$=\frac{1}{4}\times(3\times8\times\sin 60^\circ)$
$=\frac{1}{4}\times\left(3\times8\times\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$
$=3\sqrt{3}\,(cm^2)$

06 답 ②

$\overline{AD}=\overline{AB}=4$ cm이므로
$\square ABCD=4\times4\times\sin(180^\circ-135^\circ)$
$=4\times4\times\frac{\sqrt{2}}{2}$
$=8\sqrt{2}\,(cm^2)$

07 답 ②

$\square ABCD=4\times\overline{AD}\times\sin(180^\circ-120^\circ)$
$=4\times\overline{AD}\times\frac{\sqrt{3}}{2}$
$=2\sqrt{3}\,\overline{AD}\,(cm^2)$
즉 $2\sqrt{3}\,\overline{AD}=18$이므로 $\overline{AD}=3\sqrt{3}\,(cm)$
$\therefore \overline{BC}=\overline{AD}=3\sqrt{3}$ cm

08 답 ①

$\square ABCD=9\times12\times\sin B$
$=108\sin B\,(cm^2)$
즉 $108\sin B=54\sqrt{2}$이므로 $\sin B=\frac{\sqrt{2}}{2}$
이때 $0^\circ<\angle B<90^\circ$이므로 $\angle B=45^\circ$

09 답 ④

$\angle B=\angle D=45^\circ$이므로
$\square ABCD=8\times\overline{BC}\times\sin 45^\circ$
$=8\times\overline{BC}\times\frac{\sqrt{2}}{2}$
$=4\sqrt{2}\,\overline{BC}\,(cm^2)$
즉 $4\sqrt{2}\,\overline{BC}=60\sqrt{2}$이므로 $\overline{BC}=15\,(cm)$
따라서 평행사변형 ABCD의 둘레의 길이는
$2(\overline{AB}+\overline{BC})=2\times(8+15)=46\,(cm)$

10 답 ④

마름모의 한 변의 길이를 x cm라 하면
$\square ABCD=x\times x\times\sin(180^\circ-120^\circ)$
$=x\times x\times\frac{\sqrt{3}}{2}$
$=\frac{\sqrt{3}}{2}x^2\,(cm^2)$
즉 $\frac{\sqrt{3}}{2}x^2=32\sqrt{3}$이므로
$x^2=32\sqrt{3}\div\frac{\sqrt{3}}{2}=64$ $\quad\therefore x=8\ (\because x>0)$
따라서 마름모의 한 변의 길이는 8 cm이다.

11 답 ②

$\square ABCD=\frac{1}{2}\times 16\times 12\times \sin 60^\circ$

$=\frac{1}{2}\times 16\times 12\times \frac{\sqrt{3}}{2}$

$=48\sqrt{3}\,(cm^2)$

12 답 ①

$\square ABCD=\frac{1}{2}\times \overline{AC}\times 6\times \sin(180^\circ-135^\circ)$

$=\frac{1}{2}\times \overline{AC}\times 6\times \frac{\sqrt{2}}{2}$

$=\frac{3\sqrt{2}}{2}\overline{AC}\,(cm^2)$

즉 $\frac{3\sqrt{2}}{2}\overline{AC}=10\sqrt{2}$이므로 $\overline{AC}=\frac{20}{3}\,(cm)$

13 답 ⑤

$\square ABCD=\frac{1}{2}\times 2\times 4\times \sin x=4\sin x\,(cm^2)$

즉 $4\sin x=2\sqrt{3}$이므로 $\sin x=\frac{\sqrt{3}}{2}$

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

14 답 ③

$\overline{AC}=x$ cm라 하면 □ABCD는 등변사다리꼴이므로
$\overline{BD}=\overline{AC}=x$ cm

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

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

$=\frac{\sqrt{2}}{4}x^2\,(cm^2)$

즉 $\frac{\sqrt{2}}{4}x^2=64\sqrt{2}$이므로

$x^2=64\sqrt{2}\div\frac{\sqrt{2}}{4}=256$ $\quad\therefore x=16\,(\because x>0)$

따라서 $\overline{AC}$의 길이는 16 cm이다.

TEST **05 유형 테스트** 07강~08강 045쪽~046쪽

01 ③	02 ③	03 ④	04 ⑤
05 ①	06 $80\sqrt{3}$ cm^2	07 $(4+10\sqrt{3})$ cm^2	
08 ②	09 ③	10 ⑤	11 ①
12 ③			

01 $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 3\sqrt{3}\times 8\times \sin 60^\circ$

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

$=18\,(cm^2)$

이므로 $a=18$

$\triangle DEF=\frac{1}{2}\times 5\sqrt{2}\times 6\times \sin(180^\circ-135^\circ)$

$=\frac{1}{2}\times 5\sqrt{2}\times 6\times \frac{\sqrt{2}}{2}$

$=15\,(cm^2)$

이므로 $b=15$

$\therefore a+b=18+15=33$

02 $\overline{AE}/\!/\overline{DC}$이므로 $\triangle AED=\triangle AEC$

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

$=\triangle ABE+\triangle AEC$

$=\triangle ABC$

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

$=\frac{1}{2}\times 6\times 12\times \frac{\sqrt{3}}{2}$

$=18\sqrt{3}\,(cm^2)$

03 $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 6\times 4\sqrt{3}\times \sin(180^\circ-C)$

$=12\sqrt{3}\sin(180^\circ-C)\,(cm^2)$

즉 $12\sqrt{3}\sin(180^\circ-C)=6\sqrt{3}$이므로

$\sin(180^\circ-C)=\frac{1}{2}$

이때 $90^\circ<\angle C<180^\circ$에서 $0^\circ<180^\circ-\angle C<90^\circ$이므로

$180^\circ-\angle C=30^\circ$ $\quad\therefore \angle C=150^\circ$

04 $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 5\sqrt{3}\times \overline{BC}\times \sin 60^\circ$

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

$=\frac{15}{4}\overline{BC}\,(cm^2)$

즉 $\frac{15}{4}\overline{BC}=45$이므로 $\overline{BC}=12\,(cm)$

05 $\triangle ACD=\frac{1}{2}\times \overline{AC}\times 6\times \sin(\angle CAD)$

$=3\overline{AC}\sin(\angle CAD)$

즉 $3\overline{AC}\sin(\angle CAD)=24$이므로

$\overline{AC}\sin(\angle CAD)=8$

$\therefore \triangle ABC=\frac{1}{2}\times 13\times \overline{AC}\times \sin(\angle BAC)$

$=\frac{13}{2}\overline{AC}\sin(\angle CAD)$

$=\frac{13}{2}\times 8=52$

06 $\overline{AC}=10\tan 60°=10\sqrt{3}\,(\text{cm})$이므로 ······ ㈎

$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 10\times 10\sqrt{3}=50\sqrt{3}\,(\text{cm}^2)$ ······ ㈏

$\triangle ACD=\frac{1}{2}\times 10\sqrt{3}\times 12\times \sin 30°$

$=\frac{1}{2}\times 10\sqrt{3}\times 12\times \frac{1}{2}$

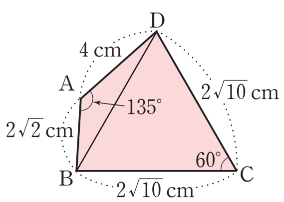
$=30\sqrt{3}\,(\text{cm}^2)$ ······ ㈐

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

$=50\sqrt{3}+30\sqrt{3}=80\sqrt{3}\,(\text{cm}^2)$ ······ ㈑

채점 기준	비율
㈎ $\overline{AC}$의 길이 구하기	10 %
㈏ $\triangle ABC$의 넓이 구하기	30 %
㈐ $\triangle ACD$의 넓이 구하기	40 %
㈑ $\square ABCD$의 넓이 구하기	20 %

07



위의 그림과 같이 $\overline{BD}$를 그으면

$\square ABCD=\triangle ABD+\triangle BCD$

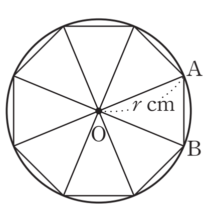
$=\frac{1}{2}\times 2\sqrt{2}\times 4\times \sin(180°-135°)$

$+\frac{1}{2}\times 2\sqrt{10}\times 2\sqrt{10}\times \sin 60°$

$=\frac{1}{2}\times 2\sqrt{2}\times 4\times \frac{\sqrt{2}}{2}+\frac{1}{2}\times 2\sqrt{10}\times 2\sqrt{10}\times \frac{\sqrt{3}}{2}$

$=4+10\sqrt{3}\,(\text{cm}^2)$

08 오른쪽 그림과 같이 정팔각형이 8개의 합동인 이등변삼각형으로 나누어졌으므로



$\angle AOB=\frac{360°}{8}=45°$

원 O의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$\triangle AOB=\frac{1}{2}\times r\times r\times \sin 45°$

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

$=\frac{\sqrt{2}r^2}{4}\,(\text{cm}^2)$

이므로

(정팔각형의 넓이)$=8\triangle AOB=8\times \frac{\sqrt{2}r^2}{4}=2\sqrt{2}r^2\,(\text{cm}^2)$

즉 $2\sqrt{2}r^2=72\sqrt{2}$이므로

$r^2=36$ $\quad\therefore r=6\ (\because r>0)$

따라서 원 O의 반지름의 길이는 6 cm이다.

09 $\angle BAD : \angle ADC=3 : 1$이므로

$\angle ADC=180°\times \frac{1}{3+1}=45°$

$\therefore$ $\angle ABC=\angle ADC=45°$

$\therefore$ $\triangle OBC=\frac{1}{4}\square ABCD$

$=\frac{1}{4}\times(4\times 5\sqrt{2}\times \sin 45°)$

$=\frac{1}{4}\times\left(4\times 5\sqrt{2}\times \frac{\sqrt{2}}{2}\right)$

$=5\,(\text{cm}^2)$

10 $\overline{AB}=8\cos 60°=8\times \frac{1}{2}=4\,(\text{cm})$,

$\overline{AC}=8\sin 60°=8\times \frac{\sqrt{3}}{2}=4\sqrt{3}\,(\text{cm})$이므로

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

$=\frac{1}{2}\times 4\times 4\sqrt{3}+\frac{1}{2}\times 4\sqrt{3}\times 6\times \sin 30°$

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

$=8\sqrt{3}+6\sqrt{3}=14\sqrt{3}\,(\text{cm}^2)$

한편

$\square EFGH=\overline{EF}\times 7\times \sin 60°$

$=\overline{EF}\times 7\times \frac{\sqrt{3}}{2}$

$=\frac{7\sqrt{3}}{2}\overline{EF}\,(\text{cm}^2)$

즉 $\frac{7\sqrt{3}}{2}\overline{EF}=14\sqrt{3}$이므로 $\overline{EF}=4\,(\text{cm})$

11 $\overline{AC}=x$ cm라 하면

$\square ABCD=\frac{1}{2}\times x\times 12\times \sin 45°$

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

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

즉 $3\sqrt{2}x=18\sqrt{2}$이므로 $x=6$

따라서 $\overline{AC}$의 길이는 6 cm이다.

12 $\overline{AC}=5+11=16$, $\overline{BD}=6+8=14$이므로

$\square ABCD=\frac{1}{2}\times 16\times 14\times \sin 60°$

$=\frac{1}{2}\times 16\times 14\times \frac{\sqrt{3}}{2}$

$=56\sqrt{3}$

3. 원과 직선

09강 원의 현에 관한 성질

048쪽~053쪽

개념 정리 & 개념 drill

01 답 (1) 6 (2) 14 (3) 8

(2) $\overline{AM}=\overline{BM}=7$이므로

$x=2\times7=14$

(3) $\overline{AM}=\overline{BM}$이므로

$x=\frac{1}{2}\times16=8$

02 답 $2, \sqrt{21}, 2, 2\sqrt{21}$

03 답 (1) 10 (2) 11

(1) $\overline{AB}=2\overline{BM}=2\times5=10$

이때 $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{CD}=\overline{AB}=10$

$\therefore x=10$

(2) $\overline{AB}=2\overline{AM}=2\times9=18$

이때 $\overline{AB}=\overline{CD}$이므로 $\overline{ON}=\overline{OM}=11$

$\therefore x=11$

04 답 $\frac{1}{2}, 5, 5, 5\sqrt{3}, 5\sqrt{3}$

반복 반복 유형 drill

05 답 ③

$\overline{BM}=\overline{AM}=8$ cm이므로

$\triangle$OMB에서

$\overline{OM}=\sqrt{10^2-8^2}=\sqrt{36}=6\ (\text{cm})$

06 답 ⑤

$\overline{OA}=\overline{OC}=15$ cm이므로

$\triangle$AOM에서

$\overline{AM}=\sqrt{15^2-12^2}=\sqrt{81}=9\ (\text{cm})$

$\therefore \overline{AB}=2\overline{AM}=2\times9=18\ (\text{cm})$

07 답 $4\sqrt{5}$ cm

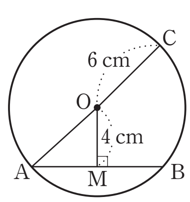
오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$를 그으면

$\overline{OA}=\overline{OC}=6$ cm

$\triangle$OAM에서

$\overline{AM}=\sqrt{6^2-4^2}=\sqrt{20}=2\sqrt{5}\ (\text{cm})$

$\therefore \overline{AB}=2\overline{AM}=2\times2\sqrt{5}=4\sqrt{5}\ (\text{cm})$



08 답 (1) 6 cm (2) 8 cm (3) 16 cm

(1) $\overline{OC}=\overline{OA}=10$ cm이므로

$\overline{OM}=\overline{OC}-\overline{CM}=10-4=6\ (\text{cm})$ ······ (가)

(2) $\triangle$AOM에서

$\overline{AM}=\sqrt{10^2-6^2}=\sqrt{64}=8\ (\text{cm})$ ······ (나)

(3) $\overline{AB}=2\overline{AM}=2\times8=16\ (\text{cm})$ ······ (다)

채점 기준	비율
(가) $\overline{OM}$의 길이 구하기	30 %
(나) $\overline{AM}$의 길이 구하기	40 %
(다) $\overline{AB}$의 길이 구하기	30 %

09 답 8 cm

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

$\triangle$OAM에서

$\overline{OM}=\sqrt{13^2-12^2}=\sqrt{25}=5\ (\text{cm})$

이때 $\overline{OC}=\overline{OA}=13$ cm이므로

$\overline{MC}=\overline{OC}-\overline{OM}=13-5=8\ (\text{cm})$

10 답 ②

원 O의 반지름의 길이는 $\frac{1}{2}\times(10+4)=7\ (\text{cm})$

$\therefore \overline{OM}=10-7=3\ (\text{cm})$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OC}$를 그으면

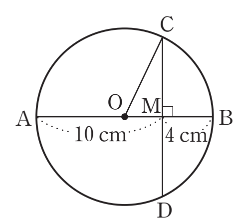
$\overline{OC}=7$ cm이므로

$\triangle$COM에서

$\overline{CM}=\sqrt{7^2-3^2}=\sqrt{40}=2\sqrt{10}\ (\text{cm})$

$\therefore \overline{CD}=2\overline{CM}$

$=2\times2\sqrt{10}=4\sqrt{10}\ (\text{cm})$



11 답 $\frac{13}{2}$ cm

$\overline{OA}=r$ cm라 하면 $\overline{OH}=(r-4)$ cm

$\overline{AH}=\overline{BH}=6$ cm이므로 $\triangle$AOH에서

$r^2=(r-4)^2+6^2,\ 8r=52 \qquad \therefore r=\frac{13}{2}$

따라서 $\overline{OA}$의 길이는 $\frac{13}{2}$ cm이다.

12 답 $\frac{17}{3}$ cm

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OB}$를 긋고

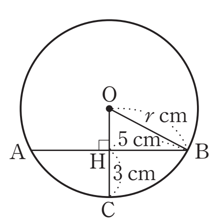
$\overline{OB}=r$ cm라 하면

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

$\triangle$OHB에서

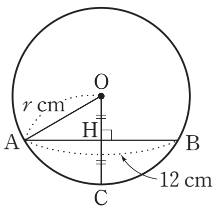
$r^2=5^2+(r-3)^2,\ 6r=34 \qquad \therefore r=\frac{17}{3}$

따라서 원 O의 반지름의 길이는 $\frac{17}{3}$ cm이다.



13 답 $4\sqrt{3}$ cm

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$를 긋고 $\overline{OA}=r$ cm, $\overline{AB}$와 $\overline{OC}$의 교점을 H라 하면 $\overline{OH}=\frac{r}{2}$ (cm)



이때 $\overline{AH}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times12=6$ (cm)

이므로 $\triangle OAH$에서

$r^2=6^2+\left(\frac{r}{2}\right)^2$, $\frac{3}{4}r^2=36$

$r^2=48$ $\quad\therefore r=4\sqrt{3}$ ($\because r>0$)

따라서 원 O의 반지름의 길이는 $4\sqrt{3}$ cm이다.

14 답 $6\sqrt{3}$ cm

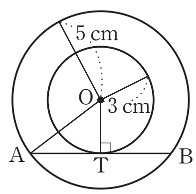
$\overline{AB}\perp\overline{OT}$이므로 $\triangle OAT$에서

$\overline{AT}=\sqrt{6^2-3^2}=\sqrt{27}=3\sqrt{3}$ (cm)

$\therefore \overline{AB}=2\overline{AT}=2\times3\sqrt{3}=6\sqrt{3}$ (cm)

15 답 8 cm

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$를 긋고 점 O에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 T라 하면



$\overline{OA}=5$ cm, $\overline{OT}=3$ cm

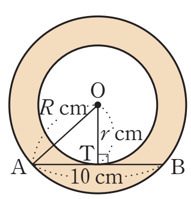
$\triangle OAT$에서

$\overline{AT}=\sqrt{5^2-3^2}=\sqrt{16}=4$ (cm)

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

16 답 ③

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$를 긋고 점 O에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 T라 하면



$\overline{AT}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times10=5$ (cm)

이때 큰 원의 반지름의 길이를 R cm, 작은 원의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$\triangle OAT$에서

$R^2=5^2+r^2$ $\quad\therefore R^2-r^2=25$

따라서 색칠한 부분의 넓이는

$\pi R^2-\pi r^2=\pi(R^2-r^2)=25\pi$ (cm^2)

17 답 $3\sqrt{2}$ cm

$\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{CD}=\overline{AB}=6$ cm

이때 $\overline{CN}=\frac{1}{2}\overline{CD}=\frac{1}{2}\times6=3$ (cm)이므로

$\triangle OCN$에서

$\overline{OC}=\sqrt{3^2+3^2}=\sqrt{18}=3\sqrt{2}$ (cm)

18 답 8

$\overline{AB}=\overline{CD}=8$ cm이므로

$\overline{ON}=\overline{OM}=3$ cm $\quad\therefore x=3$ …… (가)

이때 $\overline{BM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times8=4$ (cm)이므로

$\triangle OBM$에서

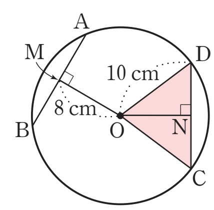
$\overline{OB}=\sqrt{3^2+4^2}=\sqrt{25}=5$ (cm) $\quad\therefore y=5$ …… (나)

$\therefore x+y=3+5=8$ …… (다)

채점 기준	비율
(가) x의 값 구하기	30 %
(나) y의 값 구하기	40 %
(다) $x+y$의 값 구하기	30 %

19 답 ④

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



$\overline{AB}=\overline{CD}$이므로 $\overline{ON}=\overline{OM}=8$ cm

$\triangle DON$에서

$\overline{DN}=\sqrt{10^2-8^2}=\sqrt{36}=6$ (cm)

따라서 $\overline{DC}=2\overline{DN}=2\times6=12$ (cm)이므로

$\triangle OCD=\frac{1}{2}\times\overline{DC}\times\overline{ON}$

$=\frac{1}{2}\times12\times8=48$ (cm^2)

20 답 65°

$\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\triangle ABC$는 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이다.

$\therefore \angle B=\frac{1}{2}\times(180^\circ-50^\circ)=65^\circ$

21 답 ①

$\overline{OD}=\overline{OE}$이므로 $\triangle ABC$는 $\overline{BA}=\overline{BC}$인 이등변삼각형이다.

따라서 $\angle C=\angle A=64^\circ$이므로

$\angle B=180^\circ-(64^\circ+64^\circ)=52^\circ$

22 답 ③

$\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\triangle ABC$는 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이다.

이때 $\angle C=\angle B=60^\circ$이므로 $\triangle ABC$는 정삼각형이다.

따라서 $\triangle ABC$의 둘레의 길이는

$3\times9=27$ (cm)

23 답 $3\sqrt{3}$ cm^2

$\overline{OD}=\overline{OE}=\overline{OF}$이므로 $\overline{AB}=\overline{BC}=\overline{CA}$

즉 $\triangle ABC$는 정삼각형이다.

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

$=\frac{1}{2}\times2\sqrt{3}\times2\sqrt{3}\times\sin60^\circ$

$=\frac{1}{2}\times2\sqrt{3}\times2\sqrt{3}\times\frac{\sqrt{3}}{2}$

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

24 답 ④

$\overline{OD}=\overline{OE}=\overline{OF}$이므로 $\overline{AB}=\overline{BC}=\overline{CA}$

즉 $\triangle ABC$는 정삼각형이다.

따라서 $\triangle ABC$의 둘레의 길이는

$3\times6=18\ (\mathrm{cm})$

25 답 $16\sqrt{3}\ \mathrm{cm}^2$

$\overline{OD}=\overline{OE}=\overline{OF}$이므로 $\overline{AB}=\overline{BC}=\overline{CA}$

즉 $\triangle ABC$는 정삼각형이다.

또 $\overline{AB}\perp\overline{OD}$이므로 $\overline{AB}=2\overline{AD}=2\times4=8\ (\mathrm{cm})$

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

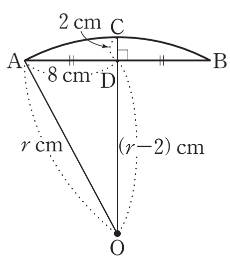
$=\frac{1}{2}\times8\times8\times\sin60^\circ$

$=\frac{1}{2}\times8\times8\times\frac{\sqrt{3}}{2}$

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

26 답 17 cm

$\overline{CD}$가 현 AB의 수직이등분선이므로 $\overline{CD}$의 연장선은 원의 중심을 지난다.



오른쪽 그림과 같이 원의 중심을 O, 반지름의 길이를 r cm라 하면

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

$\triangle AOD$에서

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

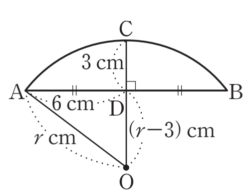
$4r=68 \qquad \therefore\ r=17$

따라서 구하는 원의 반지름의 길이는

17 cm이다.

27 답 15π cm

$\overline{CD}$가 현 AB의 수직이등분선이므로 $\overline{CD}$의 연장선은 원의 중심을 지난다.



오른쪽 그림과 같이 원의 중심을 O, 반지름의 길이를 r cm라 하면 …… ㈎

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

$\triangle AOD$에서

$r^2=6^2+(r-3)^2,\ 6r=45$

$\therefore\ r=\frac{15}{2}$

즉 이 원의 반지름의 길이는 $\frac{15}{2}$ cm이므로 …… ㈏

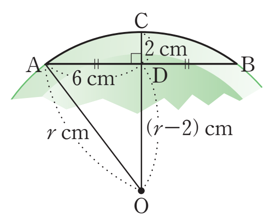
원의 둘레의 길이는

$2\pi\times\frac{15}{2}=15\pi\ (\mathrm{cm})$ …… ㈐

채점 기준	비율
㈎ 원의 중심 O를 찾고, 원의 반지름의 길이를 r cm로 놓기	30 %
㈏ 원의 반지름의 길이 구하기	50 %
㈐ 원의 둘레의 길이 구하기	20 %

28 답 $100\pi\ \mathrm{cm}^2$

$\overline{CD}$가 현 AB의 수직이등분선이므로 $\overline{CD}$의 연장선은 원의 중심을 지난다.



오른쪽 그림과 같이 원의 중심을 O, 반지름의 길이를 r cm라 하면

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

한편

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

이므로 $\triangle AOD$에서

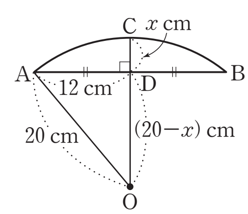
$r^2=6^2+(r-2)^2,\ 4r=40 \qquad \therefore\ r=10$

즉 깨지기 전의 원래 접시의 반지름의 길이가 10 cm이므로 원래 접시의 넓이는

$\pi\times10^2=100\pi\ (\mathrm{cm}^2)$

29 답 4 cm

$\overline{CD}$가 현 AB의 수직이등분선이므로 $\overline{CD}$의 연장선은 원의 중심을 지난다.



오른쪽 그림과 같이 원의 중심을 O, $\overline{CD}=x$ cm라 하면

$\overline{OA}=20$ cm, $\overline{OD}=(20-x)$ cm

한편

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

이므로 $\triangle AOD$에서

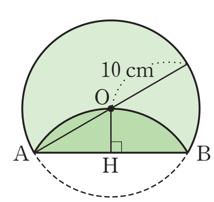
$20^2=12^2+(20-x)^2,\ x^2-40x+144=0$

$(x-4)(x-36)=0 \qquad \therefore\ x=4$ 또는 $x=36$

이때 $0<x<20$이므로 $x=4$

따라서 $\overline{CD}$의 길이는 4 cm이다.

30 답 $10\sqrt{3}$ cm



오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$를 긋고, 원의 중심 O에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 H라 하면

$\overline{OA}=10$ cm,

$\overline{OH}=\frac{1}{2}\overline{OA}=\frac{1}{2}\times10=5\ (\mathrm{cm})$

△OAH에서

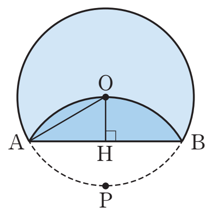
$\overline{AH}=\sqrt{10^2-5^2}=\sqrt{75}=5\sqrt{3}$ (cm)

이때 $\overline{AB}\perp\overline{OH}$이므로

$\overline{AB}=2\overline{AH}=2\times5\sqrt{3}=10\sqrt{3}$ (cm)

31 답 ⑤

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$를 긋고, 원의 중심 O에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 H라 하면



$\overline{OA}=8$ cm,

$\overline{OH}=\frac{1}{2}\overline{OA}=\frac{1}{2}\times8=4$ (cm)

△OAH에서

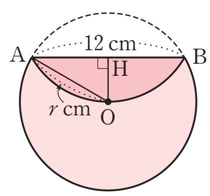
$\overline{AH}=\sqrt{8^2-4^2}=\sqrt{48}=4\sqrt{3}$ (cm)

이때 $\overline{AB}\perp\overline{OH}$이므로

$\overline{AB}=2\overline{AH}=2\times4\sqrt{3}=8\sqrt{3}$ (cm)

32 답 $4\sqrt{3}$ cm

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$를 긋고, 원의 중심 O에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 H라 하면 $\overline{AB}\perp\overline{OH}$이므로



$\overline{AH}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times12=6$ (cm)

원 O의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$\overline{OH}=\frac{r}{2}$ (cm)이므로 △AOH에서

$r^2=6^2+\left(\frac{r}{2}\right)^2$, $\frac{3}{4}r^2=36$, $r^2=48$ $\quad\therefore r=4\sqrt{3}$ ($\because r>0$)

따라서 원 O의 반지름의 길이는 $4\sqrt{3}$ cm이다.

TEST 06 유형 테스트 09강 054쪽~055쪽

01 ㉠, ㉡	02 52π cm^2	03 ④	04 ④
05 ⑤	06 ③	07 120 cm^2	08 54°
09 ④	10 ④	11 ②	12 ⑤

01 ㉢ 한 원에서 두 현의 길이가 같으면 원의 중심으로부터 각 현까지의 거리도 같다.

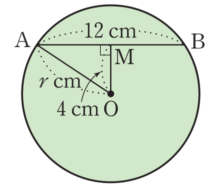
㉣ 서로 다른 두 원은 반지름의 길이가 다를 수 있으므로 각 원의 중심으로부터 같은 거리에 있는 두 현의 길이가 다를 수도 있다.

따라서 옳은 것은 ㉠, ㉡이다.

02 $\overline{AB}\perp\overline{OM}$이므로

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

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$를 긋고 원 O의 반지름의 길이를 r cm라 하면



△AOM에서

$r^2=6^2+4^2=52$

따라서 원 O의 넓이는

$\pi r^2=52\pi$ (cm^2)

03 △OAM에서

$\overline{AM}=\overline{OA}\cos A=4\times\cos30°=4\times\frac{\sqrt{3}}{2}=2\sqrt{3}$ (cm)

$\overline{AB}\perp\overline{OM}$이므로

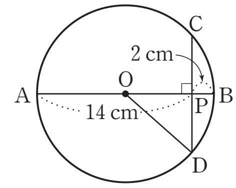
$\overline{AB}=2\overline{AM}=2\times2\sqrt{3}=4\sqrt{3}$ (cm)

04 $\overline{AB}=\overline{AP}+\overline{PB}=14+2=16$ (cm)

이므로 원 O의 반지름의 길이는

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

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OD}$를 그으면



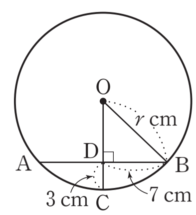
$\overline{OP}=\overline{AP}-\overline{OA}$

$=14-8=6$ (cm)

이므로 △ODP에서

$\overline{DP}=\sqrt{8^2-6^2}=\sqrt{28}=2\sqrt{7}$ (cm)

05 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OB}$를 긋고



$\overline{OB}=r$ cm라 하면

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

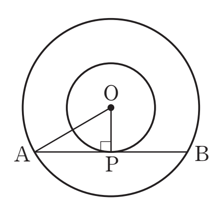
△ODB에서

$(r-3)^2+7^2=r^2$

$6r=58$ $\quad\therefore r=\frac{29}{3}$

따라서 원 O의 반지름의 길이는 $\frac{29}{3}$ cm이다.

06 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$, $\overline{OP}$를 각각 그으면 $\overline{OA}=8$ cm, $\overline{OP}=4$ cm



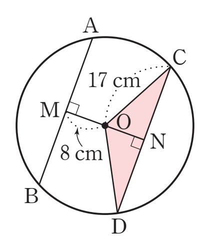
$\overline{AB}\perp\overline{OP}$이므로 △OAP에서

$\overline{AP}=\sqrt{8^2-4^2}=\sqrt{48}=4\sqrt{3}$ (cm)

$\therefore\overline{AB}=2\overline{AP}=2\times4\sqrt{3}$

$=8\sqrt{3}$ (cm)

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



$\overline{AB}=\overline{CD}$이므로 $\overline{ON}=\overline{OM}=8$ cm

△ONC에서

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

즉 $\overline{CD}=2\overline{NC}=2\times15=30$ (cm)

이므로

△ODC$=\frac{1}{2}\times\overline{DC}\times\overline{ON}$

$=\frac{1}{2}\times30\times8=120$ (cm^2)

08 $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\triangle ABC$는 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이다. …… (가)

따라서 $\angle C=\angle B=63°$이므로

$\angle A=180°-(63°+63°)=54°$ …… (나)

채점 기준	비율
(가) $\triangle ABC$가 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형임을 알기	50 %
(나) $\angle A$의 크기 구하기	50 %

09 □DBEO에서

$\angle B=360°-(90°+110°+90°)=70°$

한편 $\overline{OE}=\overline{OF}$이므로 $\triangle ABC$는 $\overline{CA}=\overline{CB}$인 이등변삼각형이다.

따라서 $\angle A=\angle B=70°$이므로

$\angle x=180°-(70°+70°)=40°$

10 $\overline{OD}=\overline{OE}=\overline{OF}$이므로 $\overline{AB}=\overline{BC}=\overline{CA}$

즉 $\triangle ABC$는 정삼각형이다.

또 $\overline{BC}\perp\overline{OE}$이므로

$\overline{BC}=2\overline{BE}=2\times3=6\,(cm)$

$\therefore \triangle ABC=\frac{1}{2}\times\overline{AB}\times\overline{BC}\times\sin B$

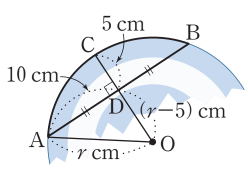
$=\frac{1}{2}\times6\times6\times\sin60°$

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

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

11 $\overline{CD}$가 현 AB의 수직이등분선이므로 $\overline{CD}$의 연장선은 원의 중심을 지난다.

오른쪽 그림과 같이 원의 중심을 O, 반지름의 길이를 r cm라 하면



$\overline{OA}=r$ cm, $\overline{OD}=(r-5)$ cm

한편

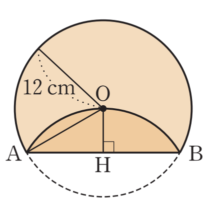
$\overline{AD}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times20=10\,(cm)$

이므로 $\triangle AOD$에서

$r^2=10^2+(r-5)^2$, $10r=125$ $\therefore r=12.5$

따라서 이 접시의 반지름의 길이는 12.5 cm이다.

12 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$를 긋고, 원의 중심 O에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 H라 하면



$\overline{OA}=12$ cm,

$\overline{OH}=\frac{1}{2}\overline{OA}=\frac{1}{2}\times12=6\,(cm)$

$\triangle OAH$에서

$\overline{AH}=\sqrt{12^2-6^2}=\sqrt{108}=6\sqrt{3}\,(cm)$

이때 $\overline{AB}\perp\overline{OH}$이므로

$\overline{AB}=2\overline{AH}=2\times6\sqrt{3}=12\sqrt{3}\,(cm)$

10강 원의 접선에 관한 성질

056쪽~061쪽

개념 정리 & 개념 drill

01 답 (1) 2 (2) $\sqrt{21}$

(1) $\overline{PB}=\overline{PA}=2$ cm $\therefore x=2$

(2) $\triangle PBO$에서 $\angle PBO=90°$이므로

$\overline{PB}=\sqrt{5^2-2^2}=\sqrt{21}\,(cm)$

$\overline{PA}=\overline{PB}=\sqrt{21}$ cm $\therefore x=\sqrt{21}$

02 답 (1) 10 (2) 6

(1) $\overline{BE}=\overline{BD}=6$ cm

$\overline{AF}=\overline{AD}=4$ cm이므로

$\overline{CE}=\overline{CF}=8-4=4\,(cm)$

$\therefore \overline{BC}=\overline{BE}+\overline{CE}=6+4=10\,(cm)$

$\therefore x=10$

(2) $\overline{BE}=\overline{BD}=7-3=4\,(cm)$

$\overline{AF}=\overline{AD}=3$ cm이므로

$\overline{CE}=\overline{CF}=5-3=2\,(cm)$

$\therefore \overline{BC}=\overline{BE}+\overline{CE}=4+2=6\,(cm)$

$\therefore x=6$

03 답 (1) 7 (2) 3

(1) $11+8=x+12$

$19=x+12$ $\therefore x=7$

(2) $\overline{BP}=\overline{BQ}=5$ cm이므로

$(x+5)+9=7+10$

$x+14=17$ $\therefore x=3$

반복 반복 유형 drill

04 답 64°

$\overline{PA}=\overline{PB}$이므로 $\angle PAB=\angle PBA=\frac{1}{2}\times(180°-52°)=64°$

$\therefore \angle x=64°$

05 답 36 cm

$\overline{PA}=\overline{PB}$이므로

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

따라서 $\triangle APB$는 정삼각형이므로 그 둘레의 길이는

$3\times12=36\,(cm)$

06 답 ③

$\overline{PA}=\overline{PB}$이므로

$\angle PAB=\frac{1}{2}\times(180°-40°)=70°$

한편 $\overline{PA}\perp\overline{OA}$이므로 $\angle PAO=90^\circ$
$\therefore \angle OAB=90^\circ-70^\circ=20^\circ$

07 답 ②

$\overline{OA}=\overline{OC}=\overline{OB}=4$ cm이므로
$\overline{OP}=\overline{OC}+\overline{CP}=4+2=6$ (cm)
$\triangle AOP$에서 $\angle PAO=90^\circ$이므로
$\overline{PA}=\sqrt{6^2-4^2}=\sqrt{20}=2\sqrt{5}$ (cm)

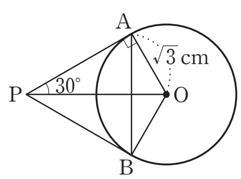
08 답 ⑤

$\triangle AOP$에서 $\angle PAO=90^\circ$이므로
$\overline{AP}=\sqrt{13^2-5^2}=\sqrt{144}=12$ (cm)
이때 $\triangle AOP\equiv\triangle BOP$이므로
$\triangle AOP=\triangle BOP$
$\therefore \square AOBP=2\triangle AOP$
$=2\times\left(\frac{1}{2}\times12\times5\right)$
$=60$ (cm^2)

09 답 28 cm

$\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{OC}=r$ cm라 하면
$\triangle APO$에서 $\angle OAP=90^\circ$이므로
$(4+r)^2=8^2+r^2$, $8r=48$ $\therefore r=6$
따라서 $\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{OC}=6$ cm, $\overline{PB}=\overline{PA}=8$ cm이므로
($\square APBO$의 둘레의 길이)$=\overline{AP}+\overline{PB}+\overline{OB}+\overline{OA}$
$=8+8+6+6=28$ (cm)

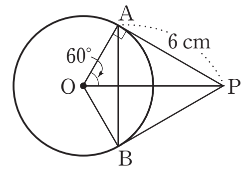
10 답 ④



오른쪽 그림과 같이 $\overline{PO}$, $\overline{OB}$를 그으면
$\triangle PAO\equiv\triangle PBO$이므로
$\angle APO=\frac{1}{2}\times60^\circ=30^\circ$
$\triangle PAO$에서 $\angle OAP=90^\circ$이므로
$\overline{PA}=\frac{\sqrt{3}}{\tan 30^\circ}=3$ (cm)
한편 $\triangle PAB$에서 $\overline{PA}=\overline{PB}$이고 $\angle P=60^\circ$이므로 $\triangle PAB$는 정삼각형이다.
따라서 $\triangle PAB$의 둘레의 길이는
$3\times3=9$ (cm)

11 답 (1) 6 cm (2) $2\sqrt{3}$ cm

(1) $\overline{PA}\perp\overline{OA}$, $\overline{PB}\perp\overline{OB}$이므로 $\square AOBP$에서
$\angle P=360^\circ-(90^\circ+120^\circ+90^\circ)=60^\circ$
즉 $\triangle PAB$에서 $\overline{PA}=\overline{PB}$이고 $\angle P=60^\circ$이므로 $\triangle PAB$는 정삼각형이다.
$\therefore \overline{AB}=\overline{PA}=6$ cm …… (가)



(2) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OP}$를 그으면
$\triangle PAO\equiv\triangle PBO$이므로
$\angle AOP=\frac{1}{2}\times120^\circ=60^\circ$
$\triangle PAO$에서 $\angle PAO=90^\circ$이므로
$\overline{OA}=\frac{6}{\tan 60^\circ}=2\sqrt{3}$ (cm) …… (나)

채점 기준	비율
(가) $\overline{AB}$의 길이 구하기	40 %
(나) $\overline{OA}$의 길이 구하기	60 %

12 답 25π cm^2

$\overline{PA}\perp\overline{OA}$, $\overline{PB}\perp\overline{OB}$이므로 $\square APBO$에서
$\angle AOB=360^\circ-(90^\circ+60^\circ+90^\circ)=120^\circ$
따라서 색칠한 부분의 넓이는
$\pi\times(5\sqrt{3})^2\times\frac{120}{360}=25\pi$ (cm^2)

13 답 ③

$\overline{CF}=\overline{CE}=x$ cm라 하면
$\overline{AD}=\overline{AF}=5$ cm, $\overline{BD}=\overline{BE}=9$ cm이고 $\triangle ABC$의 둘레의 길이가 42 cm이므로
$(5+9)+(9+x)+(5+x)=42$
$2x+28=42$, $2x=14$ $\therefore x=7$
따라서 $\overline{CF}$의 길이는 7 cm이다.

14 답 30 cm

$\overline{AF}=\overline{AD}=3$ cm, $\overline{BD}=\overline{BE}=8$ cm, $\overline{CE}=\overline{CF}=4$ cm이므로
($\triangle ABC$의 둘레의 길이)$=(3+8)+(8+4)+(3+4)$
$=30$ (cm)

15 답 ③

$\overline{AD}=\overline{AF}=x$ cm라 하면
$\overline{BD}=\overline{BE}=9$ cm, $\overline{CE}=\overline{CF}=6$ cm이고 $\triangle ABC$의 둘레의 길이가 36 cm이므로
$(x+9)+(9+6)+(x+6)=36$
$2x+30=36$, $2x=6$ $\therefore x=3$
따라서 $\overline{AD}$의 길이는 3 cm이다.

16 답 ①

$\overline{BE}=x$ cm라 하면 $\overline{BD}=\overline{BE}=x$ cm이므로
$\overline{AF}=\overline{AD}=(7-x)$ cm, $\overline{CF}=\overline{CE}=(8-x)$ cm
이때 $\overline{AC}=\overline{AF}+\overline{CF}$이므로
$5=(7-x)+(8-x)$
$2x=10$ $\therefore x=5$
따라서 $\overline{BE}$의 길이는 5 cm이다.

17 답 ②

$\overline{AF}=x$ cm라 하면 $\overline{AD}=\overline{AF}=x$ cm이므로
$\overline{BE}=\overline{BD}=(10-x)$ cm, $\overline{CE}=\overline{CF}=(10-x)$ cm
이때 $\overline{BC}=\overline{BE}+\overline{CE}$이므로
$11=(10-x)+(10-x)$
$2x=9 \qquad \therefore x=\frac{9}{2}$
따라서 $\overline{AF}$의 길이는 $\frac{9}{2}$ cm이다.

18 답 4 cm

$\overline{CE}=x$ cm라 하면 $\overline{CF}=\overline{CE}=x$ cm이므로
$\overline{AD}=\overline{AF}=(5-x)$ cm, $\overline{BD}=\overline{BE}=(12-x)$ cm
이때 $\overline{AB}=\overline{AD}+\overline{BD}$이므로
$9=(5-x)+(12-x)$
$2x=8 \qquad \therefore x=4$
따라서 $\overline{CE}$의 길이는 4 cm이다.

19 답 ④

$8+x=(3+2)+9$이므로
$8+x=14 \qquad \therefore x=6$

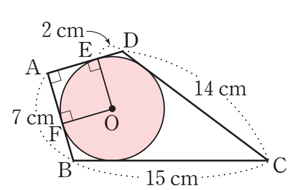
20 답 ⑤

$\overline{BQ}=\overline{BP}=8$ cm, $\overline{CQ}=\overline{CR}=8$ cm이고
$\overline{AB}+\overline{DC}=\overline{AD}+\overline{BC}$이므로
$$\begin{aligned}(\square\text{ABCD의 둘레의 길이})&=\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CD}+\overline{AD}\\&=(\overline{AB}+\overline{DC})+(\overline{AD}+\overline{BC})\\&=2(\overline{AD}+\overline{BC})\\&=2\times(10+8+8)\\&=52\ (\text{cm})\end{aligned}$$

21 답 ③

$\overline{SD}=x$ cm라 하면 $\overline{DR}=\overline{DS}=x$ cm
한편 $\overline{AS}=\overline{AP}=5$ cm, $\overline{BP}=\overline{BQ}=6$ cm, $\overline{CQ}=\overline{CR}=6$ cm이고 □ABCD의 둘레의 길이가 40 cm이므로
$(5+6)+(6+6)+(x+6)+(5+x)=40$
$2x+34=40,\ 2x=6 \qquad \therefore x=3$
따라서 $\overline{SD}$의 길이는 3 cm이다.

22 답 ④



오른쪽 그림과 같이 $\overline{OE}$를 긋고, 원의 중심 O에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 F라 하면 □AFOE는 정사각형이다.
원 O의 반지름의 길이를 r cm라 하면
$\overline{OF}=\overline{OE}=\overline{AE}=r$ cm
$\overline{AB}+\overline{DC}=\overline{AD}+\overline{BC}$에서
$7+14=(r+2)+15 \qquad \therefore r=4$
따라서 원 O의 반지름의 길이가 4 cm이므로 원 O의 넓이는
$\pi\times4^2=16\pi\ (\text{cm}^2)$

23 답 9 cm

□ABCD에서 $\angle C=\angle D=90°$이므로 $\overline{DC}$의 길이는 원 O의 지름의 길이와 같다.
$\therefore \overline{DC}=2\times6=12\ (\text{cm})$ ······ ㈎
이때 $\overline{AB}+\overline{DC}=\overline{AD}+\overline{BC}$이므로
$15+12=\overline{AD}+18 \qquad \therefore \overline{AD}=9\ (\text{cm})$ ······ ㈏

채점 기준	비율
㈎ $\overline{DC}$의 길이 구하기	50 %
㈏ $\overline{AD}$의 길이 구하기	50 %

24 답 20 cm

$$\begin{aligned}(\triangle\text{ABC의 둘레의 길이})&=\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CA}\\&=\overline{AB}+(\overline{BF}+\overline{CF})+\overline{CA}\\&=\overline{AB}+(\overline{BD}+\overline{CE})+\overline{CA}\\&=(\overline{AB}+\overline{BD})+(\overline{CE}+\overline{CA})\\&=\overline{AD}+\overline{AE}=2\overline{AD}\\&=2\times(8+2)=20\ (\text{cm})\end{aligned}$$

25 답 22 cm

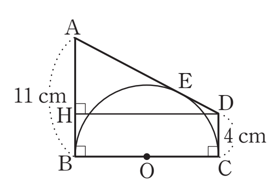
$$\begin{aligned}(\triangle\text{PCD의 둘레의 길이})&=\overline{PC}+\overline{CD}+\overline{PD}\\&=\overline{PC}+(\overline{CE}+\overline{DE})+\overline{PD}\\&=\overline{PC}+(\overline{CA}+\overline{DB})+\overline{PD}\\&=(\overline{PC}+\overline{CA})+(\overline{DB}+\overline{PD})\\&=\overline{PA}+\overline{PB}=2\overline{PA}\\&=2\times(8+3)=22\ (\text{cm})\end{aligned}$$

26 답 ⑤

$\overline{AD}=\overline{PD}-\overline{PA}=11-7=4\ (\text{cm})$
$\therefore \overline{AC}=\overline{AD}=4$ cm
또 $\overline{PE}=\overline{PD}=11$ cm이므로
$\overline{BE}=\overline{PE}-\overline{PB}=11-6=5\ (\text{cm})$
$\therefore \overline{BC}=\overline{BE}=5$ cm
$\therefore \overline{AB}=\overline{AC}+\overline{BC}=4+5=9\ (\text{cm})$

27 답 ④

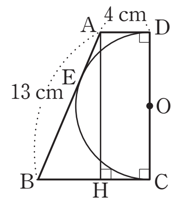
$\overline{AE}=\overline{AB}=11$ cm, $\overline{DE}=\overline{DC}=4$ cm이므로
$\overline{AD}=\overline{AE}+\overline{DE}=11+4=15\ (\text{cm})$
오른쪽 그림과 같이 점 D에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 H라 하면
$\overline{HB}=\overline{DC}=4$ cm이므로
$\overline{AH}=11-4=7\ (\text{cm})$



직각삼각형 AHD에서
$\overline{HD}=\sqrt{15^2-7^2}=\sqrt{176}=4\sqrt{11}$ (cm)
$\therefore$ $\overline{BC}=\overline{HD}=4\sqrt{11}$ cm

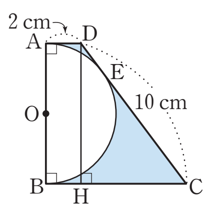
28 답 6 cm

$\overline{AE}=\overline{AD}=4$ cm이므로
$\overline{BC}=\overline{BE}=13-4=9$ (cm)
오른쪽 그림과 같이 점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면 $\overline{HC}=\overline{AD}=4$ cm이므로
$\overline{BH}=\overline{BC}-\overline{HC}=9-4=5$ (cm)
직각삼각형 ABH에서
$\overline{AH}=\sqrt{13^2-5^2}=\sqrt{144}=12$ (cm)
이때 $\overline{DC}=\overline{AH}=12$ cm이므로 반원 O의 반지름의 길이는
$\frac{1}{2}\times 12=6$ (cm)



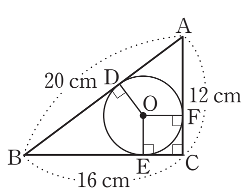
29 답 $(40-8\pi)$ cm^2

$\overline{DE}=\overline{DA}=2$ cm이므로
$\overline{BC}=\overline{CE}=10-2=8$ (cm)
오른쪽 그림과 같이 점 D에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면
$\overline{BH}=\overline{AD}=2$ cm이므로
$\overline{HC}=8-2=6$ (cm)
직각삼각형 DHC에서
$\overline{DH}=\sqrt{10^2-6^2}=\sqrt{64}=8$ (cm)
이때 $\overline{AB}=\overline{DH}=8$ cm이므로 반원 O의 반지름의 길이는
$\frac{1}{2}\times 8=4$ (cm)
$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)$=\square$ABCD$-$(반원 O의 넓이)
$=\frac{1}{2}\times(2+8)\times 8-\frac{1}{2}\times\pi\times 4^2$
$=40-8\pi$ (cm^2)



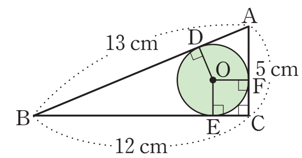
30 답 4 cm

$\triangle$ABC에서
$\overline{AB}=\sqrt{16^2+12^2}=\sqrt{400}=20$ (cm)
오른쪽 그림과 같이 원 O와 $\triangle$ABC의 세 접점을 D, E, F라 하고 $\overline{OD}$, $\overline{OE}$, $\overline{OF}$를 긋자.
$\overline{OD}=\overline{OE}=\overline{OF}=r$ cm라 하면
$\square$OECF는 정사각형이므로
$\overline{AD}=\overline{AF}=(12-r)$ cm,
$\overline{BD}=\overline{BE}=(16-r)$ cm
이때 $\overline{AB}=\overline{AD}+\overline{BD}$이므로
$20=(12-r)+(16-r)$
$2r=8$ $\quad\therefore$ $r=4$
따라서 원 O의 반지름의 길이는 4 cm이다.



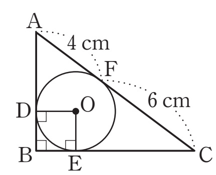
31 답 ④

$\triangle$ABC에서
$\overline{AB}=\sqrt{12^2+5^2}=\sqrt{169}=13$ (cm)
오른쪽 그림과 같이 원 O와 $\triangle$ABC의 세 접점을 D, E, F라 하고 $\overline{OD}$, $\overline{OE}$, $\overline{OF}$를 긋자.
$\overline{OD}=\overline{OE}=\overline{OF}=r$ cm라 하면
$\square$OECF는 정사각형이므로
$\overline{AD}=\overline{AF}=(5-r)$ cm,
$\overline{BD}=\overline{BE}=(12-r)$ cm
이때 $\overline{AB}=\overline{AD}+\overline{BD}$이므로
$13=(5-r)+(12-r)$
$2r=4$ $\quad\therefore$ $r=2$
따라서 원 O의 반지름의 길이는 2 cm이므로 넓이는
$\pi\times 2^2=4\pi$ (cm^2)



32 답 4π cm

$\overline{AD}=\overline{AF}=4$ cm,
$\overline{CE}=\overline{CF}=6$ cm
오른쪽 그림과 같이 $\overline{OD}$, $\overline{OE}$를 긋고
$\overline{OD}=\overline{OE}=r$ cm라 하면
$\square$DBEO는 정사각형이므로
$\triangle$ABC에서
$(4+r)^2+(r+6)^2=10^2$
$r^2+10r-24=0$, $(r-2)(r+12)=0$
$\therefore$ $r=2$ ($\because$ $r>0$)
따라서 원 O의 반지름의 길이는 2 cm이므로 둘레의 길이는
$2\pi\times 2=4\pi$ (cm)



TEST 07 유형 테스트 10강 062쪽~064쪽

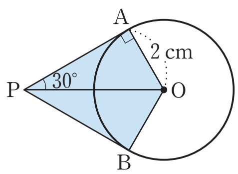
01 ④	02 ②	03 ⑤	04 ②
05 ①	06 ②	07 ④	08 ③
09 ④	10 ①	11 14 cm	12 ②
13 ①	14 ③	15 ⑤	16 ④
17 $36\sqrt{3}$ cm^2	18 ④		

01 $\overline{PA}=\overline{PB}$이므로
$x-2=11$ $\quad\therefore$ $x=13$

02 $\overline{PB}=\overline{PA}=7$ cm이므로
$\overline{QC}=\overline{QB}=12-7=5$ (cm)
$\therefore$ $x=5$

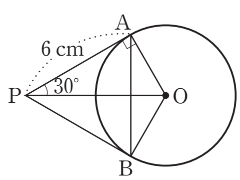
03 $\overline{OC}=\overline{OA}=4$ cm이므로
$\overline{OP}=4+6=10$ (cm)
$\triangle AOP$에서 $\angle PAO=90^\circ$이므로
$\overline{PA}=\sqrt{10^2-4^2}=\sqrt{84}=2\sqrt{21}$ (cm)
$\therefore \overline{PB}=\overline{PA}=2\sqrt{21}$ cm

04 오른쪽 그림과 같이 $\overline{PO}$를 그으면
$\triangle PAO\equiv\triangle PBO$이므로



$\angle APO=\frac{1}{2}\times60^\circ=30^\circ$
$\triangle PAO$에서
$\angle OAP=90^\circ$이므로
$\overline{PA}=\frac{2}{\tan 30^\circ}=2\sqrt{3}$ (cm)
$\therefore \square APBO=2\triangle PAO$
$=2\times\left(\frac{1}{2}\times2\sqrt{3}\times2\right)$
$=4\sqrt{3}$ (cm^2)

05 $\triangle PAB$에서 $\angle P=60^\circ$이고 $\overline{PA}=\overline{PB}$이므로 $\triangle PAB$는 정삼각형이다.
이때 $\triangle PAB$의 둘레의 길이가 18 cm이므로
$\overline{PA}=\frac{1}{3}\times18=6$ (cm)
오른쪽 그림과 같이 $\overline{PO}$, $\overline{OA}$, $\overline{OB}$를 그으면 $\triangle PAO\equiv\triangle PBO$이므로



$\angle APO=\frac{1}{2}\times60^\circ=30^\circ$
$\triangle PAO$에서 $\angle OAP=90^\circ$이므로
$\overline{OA}=6\tan 30^\circ=2\sqrt{3}$ (cm)
따라서 원 O의 반지름의 길이는 $2\sqrt{3}$ cm이다.

06 $\overline{BE}=\overline{BD}=6$ cm이므로
$\overline{CF}=\overline{CE}=10-6=4$ (cm)
$\therefore \overline{AD}=\overline{AF}=11-4=7$ (cm)

07 $\overline{AD}=\overline{AF}=10-6=4$ (cm)
$\overline{CE}=\overline{CF}=6$ cm이므로
$\overline{BD}=\overline{BE}=15-6=9$ (cm)
$\therefore \overline{AB}=\overline{AD}+\overline{BD}=4+9=13$ (cm)
따라서 $\triangle ABC$의 둘레의 길이는
$\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CA}=13+15+10=38$ (cm)

08 $\overline{CF}=\overline{CE}=x$ cm라 하면
$\overline{AD}=\overline{AF}=(12-x)$ cm, $\overline{BD}=\overline{BE}=(13-x)$ cm
이때 $\overline{AB}=\overline{AD}+\overline{BD}$이므로
$11=(12-x)+(13-x)$
$2x=14 \qquad \therefore x=7$
따라서 $\overline{CF}$의 길이는 7 cm이다.

09 $\overline{DR}=\overline{DS}=3$ cm
이때 $\square ABCD$가 원 O에 외접하므로
$\overline{AD}+\overline{BC}=\overline{AB}+\overline{DC}$
$=12+(3+6)$
$=21$ (cm)

10 $\square ABCD$가 원 O에 외접하므로
$\overline{AB}+\overline{DC}=\overline{AD}+\overline{BC}$
$\therefore$ ($\square ABCD$의 둘레의 길이)
$=\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{DC}+\overline{AD}$
$=(\overline{AB}+\overline{DC})+(\overline{AD}+\overline{BC})$
$=2(\overline{AB}+\overline{DC})$
$=2\times(8+10)$
$=36$ (cm)

11 $\square ABCD$가 원 O에 외접하므로
$\overline{AB}+\overline{DC}=\overline{AD}+\overline{BC}$ …… (가)
한편 $\square ABCD$가 등변사다리꼴이므로
$\overline{AB}=\overline{DC}$ …… (나)
$=\frac{1}{2}\times(10+18)=14$ (cm) …… (다)

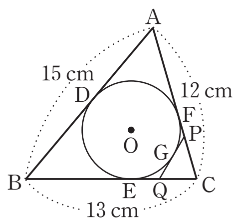
채점 기준	비율
(가) 원에 외접하는 사각형의 성질 알기	30 %
(나) 등변사다리꼴의 성질 알기	40 %
(다) $\overline{AB}$의 길이 구하기	30 %

12 $\angle C=\angle D=90^\circ$인 $\square ABCD$가 반지름의 길이가 5 cm인 원 O에 외접하므로
$\overline{DC}=2\times5=10$ (cm)
이때 $\overline{AB}+\overline{DC}=\overline{AD}+\overline{BC}$에서
$15+10=\overline{AD}+18 \qquad \therefore \overline{AD}=7$ (cm)
$\therefore \square ABCD=\frac{1}{2}\times(7+18)\times10$
$=125$ (cm^2)

13 $\overline{DE}=\overline{DB}=2$ cm이므로
$\overline{CA}=\overline{CE}=6-2=4$ (cm)
한편 $\overline{PA}=\overline{PB}=8+2=10$ (cm)이므로
$\overline{PC}=\overline{PA}-\overline{CA}=10-4=6$ (cm)

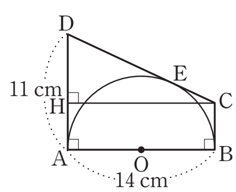
14 $\overline{BD}=\overline{BF}=x$ cm라 하면
$\overline{CE}=\overline{CF}=(9-x)$ cm
한편 $\overline{AD}=\overline{AE}$이므로
$12+x=11+(9-x)$
$2x=8 \qquad \therefore x=4$
따라서 $\overline{BD}=4$ cm이므로
$\overline{AD}=\overline{AB}+\overline{BD}=12+4=16$ (cm)

15 오른쪽 그림과 같이 △ABC의 세 변과 원 O의 접점을 각각 D, E, F 라 하고 $\overline{PQ}$와 원 O의 접점을 G라 고 하자.



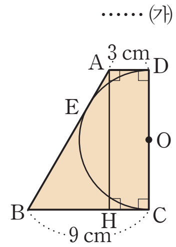
$\overline{CF}=\overline{CE}=x$ cm라 하면
$\overline{AD}=\overline{AF}=(12-x)$ cm,
$\overline{BD}=\overline{BE}=(13-x)$ cm
이때 $\overline{AB}=\overline{AD}+\overline{BD}$이므로
$15=(12-x)+(13-x)$
$2x=10$ $\quad\therefore x=5$
$\therefore \overline{CF}=\overline{CE}=5$ cm
$\therefore$ (△PQC의 둘레의 길이)
$=\overline{PQ}+\overline{QC}+\overline{CP}$
$=(\overline{PG}+\overline{QG})+\overline{QC}+\overline{CP}$
$=(\overline{PF}+\overline{QE})+\overline{QC}+\overline{CP}$
$=(\overline{PF}+\overline{CP})+(\overline{QE}+\overline{QC})$
$=\overline{CF}+\overline{CE}$
$=5+5=10$ (cm)

16 $\overline{CB}=x$ cm라 하면
$\overline{CE}=\overline{CB}=x$ cm이고 $\overline{DE}=\overline{DA}=11$ cm이므로
$\overline{DC}=\overline{DE}+\overline{CE}=(11+x)$ cm
오른쪽 그림과 같이 점 C에서 $\overline{DA}$에 내린 수선의 발을 H라 하면



$\overline{HC}=\overline{AB}=14$ cm
또 $\overline{HA}=\overline{CB}=x$ cm이므로
$\overline{DH}=(11-x)$ cm
△DHC에서
$(11-x)^2+14^2=(11+x)^2$
$44x=196$ $\quad\therefore x=\frac{196}{44}=\frac{49}{11}$
따라서 $\overline{CB}$의 길이는 $\frac{49}{11}$ cm이다.

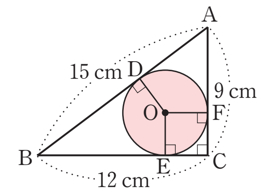
17 $\overline{AE}=\overline{AD}=3$ cm,
$\overline{BE}=\overline{BC}=9$ cm이므로
$\overline{AB}=\overline{AE}+\overline{BE}=3+9=12$ (cm) …… ㈎
오른쪽 그림과 같이 점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면



$\overline{HC}=\overline{AD}=3$ cm이므로
$\overline{BH}=9-3=6$ (cm)
△ABH에서
$\overline{AH}=\sqrt{12^2-6^2}=\sqrt{108}=6\sqrt{3}$ (cm)
$\therefore \overline{DC}=\overline{AH}=6\sqrt{3}$ cm …… ㈏
$\therefore$ □ABCD$=\frac{1}{2}\times(3+9)\times6\sqrt{3}$
$=36\sqrt{3}$ (cm^2) …… ㈐

채점 기준	비율
㈎ $\overline{AB}$의 길이 구하기	20 %
㈏ $\overline{DC}$의 길이 구하기	60 %
㈐ □ABCD의 넓이 구하기	20 %

18 △ABC에서
$\overline{AC}=\sqrt{15^2-12^2}=\sqrt{81}=9$ (cm)
오른쪽 그림과 같이 원 O와 △ABC의 세 접점을 D, E, F라 하고 $\overline{OD}$, $\overline{OE}$, $\overline{OF}$를 긋자.



$\overline{OD}=\overline{OE}=\overline{OF}=r$ cm라 하면
□OECF는 정사각형이므로
$\overline{AD}=\overline{AF}=(9-r)$ cm,
$\overline{BD}=\overline{BE}=(12-r)$ cm
이때 $\overline{AB}=\overline{AD}+\overline{BD}$이므로
$15=(9-r)+(12-r)$
$2r=6$ $\quad\therefore r=3$
따라서 원 O의 반지름의 길이는 3 cm이므로 넓이는
$\pi\times3^2=9\pi$ (cm^2)

4. 원주각

11강 원주각과 중심각의 크기

066쪽~071쪽

개념 정리 & 개념 drill

01 답 (1) 55° (2) 47° (3) 100° (4) 260°

(1) $\angle x=\frac{1}{2}\times 110^\circ=55^\circ$

(2) $\angle x=\frac{1}{2}\times 94^\circ=47^\circ$

(3) $\angle x=2\times 50^\circ=100^\circ$

(4) $\angle x=2\times 130^\circ=260^\circ$

02 답 (1) 42° (2) 37° (3) 30° (4) 65°

(1) $\angle x=\angle \mathrm{BDC}=42^\circ$

(2) $\angle x=\angle \mathrm{ABD}=37^\circ$

(3) $\angle \mathrm{BAC}=90^\circ$이므로

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

(4) $\angle \mathrm{ABC}=90^\circ$이므로

$\angle x=180^\circ-(25^\circ+90^\circ)=65^\circ$

반복 반복 유형 drill

03 답 ②

$\angle \mathrm{AOB}=2\times 70^\circ=140^\circ$

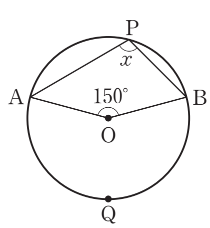
$\therefore \angle x=360^\circ-140^\circ=220^\circ$

04 답 ③

오른쪽 그림과 같이 $\widehat{\mathrm{AB}}$ 위에 한 점 Q를 잡으면 $\widehat{\mathrm{AQB}}$에 대한 중심각의 크기는

$360^\circ-150^\circ=210^\circ$이므로

$\angle x=\frac{1}{2}\times 210^\circ=105^\circ$



05 답 315°

$\widehat{\mathrm{BAD}}$에 대한 중심각의 크기는

$2\angle \mathrm{BCD}=2\times 135^\circ=270^\circ$ $\therefore \angle x=270^\circ$ …… (가)

이때 $\angle \mathrm{BOD}=360^\circ-270^\circ=90^\circ$이므로

$\angle y=\frac{1}{2}\angle \mathrm{BOD}=\frac{1}{2}\times 90^\circ=45^\circ$ …… (나)

$\therefore \angle x+\angle y=270^\circ+45^\circ=315^\circ$ …… (다)

채점 기준	비율
(가) $\angle x$의 크기 구하기	40 %
(나) $\angle y$의 크기 구하기	40 %
(다) $\angle x+\angle y$의 크기 구하기	20 %

06 답 ②

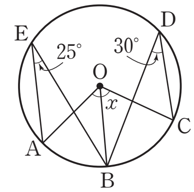
오른쪽 그림과 같이 $\overline{\mathrm{OB}}$를 그으면

$\angle \mathrm{AOB}=2\angle \mathrm{AEB}=2\times 25^\circ=50^\circ$

$\angle \mathrm{BOC}=2\angle \mathrm{BDC}=2\times 30^\circ=60^\circ$

$\therefore \angle x=\angle \mathrm{AOB}+\angle \mathrm{BOC}$

$=50^\circ+60^\circ=110^\circ$



07 답 ①

$\angle \mathrm{AOB}=2\angle \mathrm{ACB}=2\times 58^\circ=116^\circ$

이때 $\overline{\mathrm{OA}}=\overline{\mathrm{OB}}$이므로 $\triangle \mathrm{OAB}$는 이등변삼각형이다.

$\therefore \angle x=\frac{1}{2}\times(180^\circ-116^\circ)=32^\circ$

08 답 $4\sqrt{3}\ \mathrm{cm}^2$

$\angle \mathrm{BOC}=2\angle \mathrm{BAC}=2\times 60^\circ=120^\circ$

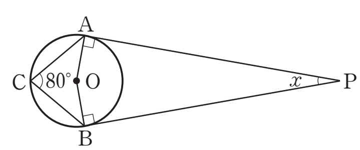
이때 $\overline{\mathrm{OC}}=\overline{\mathrm{OB}}=4$ cm이므로

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

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

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

09 답 ①



$\angle \mathrm{AOB}=2\angle \mathrm{ACB}=2\times 80^\circ=160^\circ$

이때 $\angle \mathrm{PAO}=\angle \mathrm{PBO}=90^\circ$이므로

□AOBP에서

$\angle x=360^\circ-(90^\circ+160^\circ+90^\circ)=20^\circ$

10 답 ②

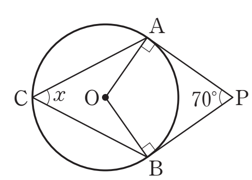
오른쪽 그림과 같이 $\overline{\mathrm{OA}}$, $\overline{\mathrm{OB}}$를 그으면 $\angle \mathrm{PAO}=\angle \mathrm{PBO}=90^\circ$

이때 □AOBP에서

$\angle \mathrm{AOB}=360^\circ-(90^\circ+90^\circ+70^\circ)$

$=110^\circ$

$\therefore \angle x=\frac{1}{2}\angle \mathrm{AOB}=\frac{1}{2}\times 110^\circ=55^\circ$

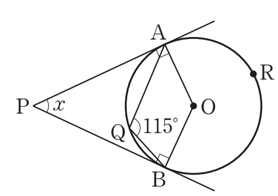


11 답 ②

오른쪽 그림과 같이 $\overline{\mathrm{OA}}$, $\overline{\mathrm{OB}}$를 긋고 $\widehat{\mathrm{AB}}$ 위에 한 점 R를 잡으면 $\widehat{\mathrm{ARB}}$에 대한 중심각의 크기는

$2\angle \mathrm{AQB}=2\times 115^\circ=230^\circ$

$\therefore \angle \mathrm{AOB}=360^\circ-230^\circ=130^\circ$



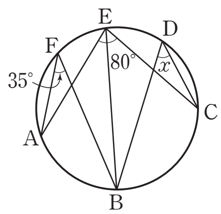
이때 $\angle PAO = \angle PBO = 90°$이므로
□APBO에서
$\angle x = 360° - (90° + 90° + 130°) = 50°$

12 답 ⑤

$\angle x = \angle CAD = 47°$
$\angle y = \angle BCA = 33°$
$\therefore \angle x + \angle y = 47° + 33° = 80°$

13 답 ④

오른쪽 그림과 같이 $\overline{BE}$를 그으면
$\angle AEB = \angle AFB = 35°$
$\angle BEC = 80° - 35° = 45°$
이때 $\angle BEC = \angle BDC$이므로
$\angle x = 45°$



14 답 ⑤

$\angle x = \angle BAC = 40°$
$\angle y = 2\angle BAC = 2 \times 40° = 80°$
$\therefore \angle x + \angle y = 40° + 80° = 120°$

15 답 ①

$\angle BDC = \angle BAC = 60°$이므로
$\triangle DPC$에서
$\angle x = 60° + 50° = 110°$

16 답 ③

$\angle x = \frac{1}{2}\angle BOC = \frac{1}{2} \times 80° = 40°$
이때 $\angle BAC = \angle BDC = 40°$이므로
$\triangle ABP$에서
$40° + \angle y = 60°$ $\qquad \therefore \angle y = 20°$
$\therefore \angle x - \angle y = 40° - 20° = 20°$

17 답 ③

$\angle DBC = \angle DAC = \angle x$
이때 $\triangle ACP$에서 $\angle ACB = \angle x + 32°$이므로
$\triangle QBC$에서
$\angle x + (\angle x + 32°) = 80°$
$2\angle x = 48°$ $\qquad \therefore \angle x = 24°$

18 답 ⑤

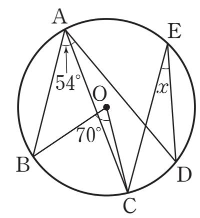
$\angle DBC = \angle DAC = 23°$
이때 $\triangle ACP$에서 $\angle ACB = 23° + 31° = 54°$이므로
$\triangle EBC$에서
$\angle x = 23° + 54° = 77°$

19 답 ⑤

$\angle CAD = \angle CBD = \angle x$
이때 $\triangle DPB$에서 $\angle PDB = \angle x - 38°$이므로
$\triangle AQD$에서
$(\angle x - 38°) + \angle x = 76°$
$2\angle x = 114°$ $\qquad \therefore \angle x = 57°$

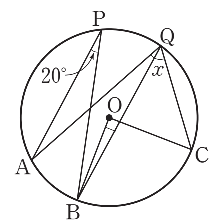
20 답 ④

오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면
$\angle BAC = \frac{1}{2}\angle BOC = \frac{1}{2} \times 70° = 35°$이므로
$\angle CAD = 54° - 35° = 19°$
$\therefore \angle x = \angle CAD = 19°$



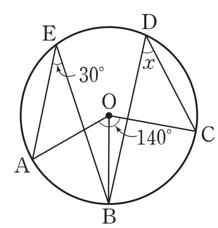
21 답 ③

오른쪽 그림과 같이 $\overline{BQ}$를 그으면
$\angle AQB = \angle APB = 20°$
$\angle BQC = \frac{1}{2}\angle BOC = \frac{1}{2} \times 90° = 45°$
$\therefore \angle x = \angle AQB + \angle BQC$
$= 20° + 45° = 65°$



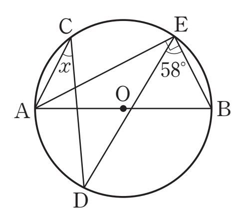
22 답 ②

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OB}$를 그으면
$\angle AOB = 2\angle AEB = 2 \times 30° = 60°$
$\angle BOC = 140° - 60° = 80°$
$\therefore \angle x = \frac{1}{2}\angle BOC = \frac{1}{2} \times 80° = 40°$



23 답 ⑤

오른쪽 그림과 같이 $\overline{AE}$를 그으면 $\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로
$\angle AEB = 90°$
$\angle AED = 90° - 58° = 32°$
$\therefore \angle x = \angle AED = 32°$



24 답 ④

$\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로 $\angle ADB = 90°$
$\angle ADC = 90° - 60° = 30°$
$\therefore \angle x = \angle ADC = 30°$

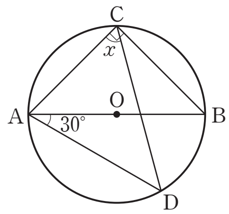
25 답 ③

오른쪽 그림과 같이 $\overline{BC}$를 그으면 $\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로

$\angle ACB=90^\circ$

이때 $\angle BCD=\angle BAD=30^\circ$이므로

$\angle x=90^\circ-30^\circ=60^\circ$



26 답 ②

오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}$를 그으면 $\overline{AB}$가 반원 O의 지름이므로

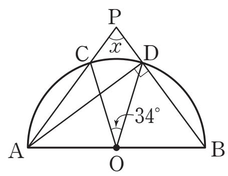
$\angle ADB=90^\circ$

이때

$\angle CAD=\frac{1}{2}\angle COD=\frac{1}{2}\times 34^\circ=17^\circ$

이므로 $\triangle PAD$에서

$\angle x=180^\circ-(17^\circ+90^\circ)=73^\circ$



27 답 54°

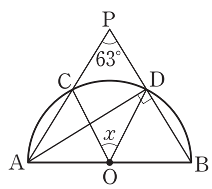
오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}$를 그으면 $\overline{AB}$가 반원 O의 지름이므로

$\angle ADB=90^\circ$ ······ ㈎

$\triangle PAD$에서

$\angle PAD=180^\circ-(63^\circ+90^\circ)=27^\circ$ ······ ㈏

$\therefore \angle x=2\angle CAD=2\times 27^\circ=54^\circ$ ······ ㈐



채점 기준	비율
㈎ $\overline{AD}$를 그어 $\angle ADB=90^\circ$임을 알기	40 %
㈏ $\angle PAD$의 크기 구하기	30 %
㈐ $\angle x$의 크기 구하기	30 %

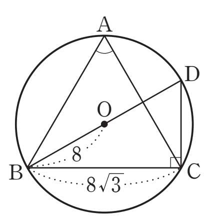
28 답 ③

오른쪽 그림과 같이 $\overline{BO}$의 연장선이 원 O와 만나는 점을 D라 하면 $\overline{BD}$가 원 O의 지름이므로 $\angle BCD=90^\circ$

$\angle BDC=\angle BAC$ ($\overparen{BC}$에 대한 원주각)

이고 $\overline{BD}=2\times 8=16$이므로

$\sin A=\sin D=\frac{\overline{BC}}{\overline{BD}}=\frac{8\sqrt{3}}{16}=\frac{\sqrt{3}}{2}$

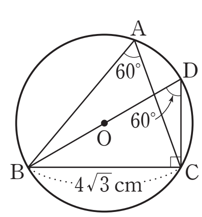


29 답 ③

오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O를 지나는 $\overline{BD}$와 $\overline{DC}$를 그으면 $\overline{BD}$가 원 O의 지름이므로 $\angle BCD=90^\circ$

$\angle BDC=\angle BAC=60^\circ$

($\overparen{BC}$에 대한 원주각)



이때 원 O의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$\sin D=\frac{\overline{BC}}{\overline{BD}}$에서

$\sin 60^\circ=\frac{4\sqrt{3}}{2r}$, $\frac{\sqrt{3}}{2}=\frac{4\sqrt{3}}{2r}$ $\quad\therefore r=4$

따라서 원 O의 반지름의 길이는 4 cm이다.

TEST 08 유형 테스트 11강 072쪽~073쪽

01 ④	02 ③	03 ④	04 105°
05 ③	06 ③	07 ⑤	08 ④
09 ④	10 ②	11 ④	

01 ① $\angle x=\frac{1}{2}\times 112^\circ=56^\circ$

② $\angle x=2\times 65^\circ=130^\circ$

③ $\angle x=\frac{1}{2}\times 60^\circ=30^\circ$

④ $\angle x=2\times 100^\circ=200^\circ$

⑤ $\angle x=360^\circ-2\times 105^\circ=150^\circ$

따라서 $\angle x$의 크기가 옳은 것은 ④이다.

02 $\overparen{BAD}$에 대한 중심각의 크기는

$2\angle BCD=2\times 125^\circ=250^\circ$ $\quad\therefore \angle x=250^\circ$

이때 $\angle BOD=360^\circ-250^\circ=110^\circ$이므로

$\angle y=\frac{1}{2}\angle BOD=\frac{1}{2}\times 110^\circ=55^\circ$

$\therefore \angle x-\angle y=250^\circ-55^\circ=195^\circ$

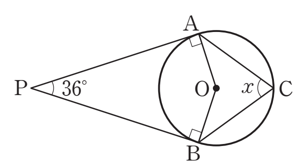
03 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$, $\overline{OB}$를 그으면

$\angle PAO=\angle PBO=90^\circ$

이때 □APBO에서

$\angle AOB=360^\circ-(90^\circ+36^\circ+90^\circ)=144^\circ$

$\therefore \angle x=\frac{1}{2}\angle AOB=\frac{1}{2}\times 144^\circ=72^\circ$



04 $\angle x=2\angle BAC=2\times 35^\circ=70^\circ$ ······ ㈎

$\angle y=\angle BAC=35^\circ$ ······ ㈏

$\therefore \angle x+\angle y=70^\circ+35^\circ=105^\circ$ ······ ㈐

채점 기준	비율
㈎ $\angle x$의 크기 구하기	35 %
㈏ $\angle y$의 크기 구하기	35 %
㈐ $\angle x+\angle y$의 크기 구하기	30 %

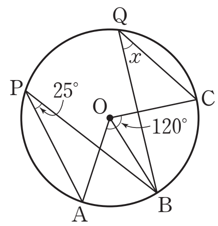
05 $\angle BAC=\angle BDC=45^\circ$이므로

$\triangle ABP$에서

$\angle APD=45^\circ+20^\circ=65^\circ$

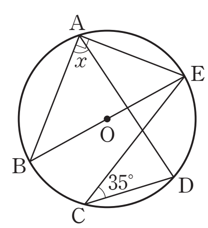
06 $\angle DAC=\angle DBC=60^{\circ}$이므로
$\triangle DAE$에서
$\angle ADE=72^{\circ}-60^{\circ}=12^{\circ}$
따라서 $\triangle DPB$에서
$12^{\circ}+\angle x=60^{\circ}$ $\quad\therefore \angle x=48^{\circ}$

07 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OB}$를 그으면
$\angle AOB=2\angle APB=2\times 25^{\circ}=50^{\circ}$
$\angle BOC=120^{\circ}-50^{\circ}=70^{\circ}$
$\therefore \angle x=\frac{1}{2}\angle BOC=\frac{1}{2}\times 70^{\circ}=35^{\circ}$

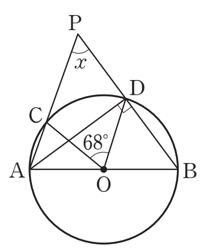


08 $\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로 $\angle ACB=90^{\circ}$
$\therefore \angle OCB=90^{\circ}-70^{\circ}=20^{\circ}$
한편 $\triangle OCB$에서 $\overline{OB}=\overline{OC}$이므로
$\angle x=\angle OCB=20^{\circ}$

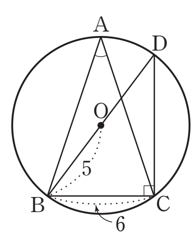
09 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AE}$를 그으면
$\overline{BE}$가 원 O의 지름이므로
$\angle BAE=90^{\circ}$
이때 $\angle DAE=\angle DCE=35^{\circ}$이므로
$\angle x=90^{\circ}-35^{\circ}=55^{\circ}$



10 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}$를 그으면
$\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로
$\angle ADB=90^{\circ}$
이때
$\angle CAD=\frac{1}{2}\angle COD=\frac{1}{2}\times 68^{\circ}=34^{\circ}$
이므로 $\triangle PAD$에서
$\angle x=180^{\circ}-(34^{\circ}+90^{\circ})=56^{\circ}$



11 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BO}$의 연장선이 원 O와 만나는 점을 D라 하면 $\overline{BD}$가 원 O의 지름이므로
$\angle BCD=90^{\circ}$
$\angle BDC=\angle BAC$
($\overset{\frown}{BC}$에 대한 원주각)
이고 $\overline{BD}=2\times 5=10$이므로
$\triangle DBC$에서
$\overline{DC}=\sqrt{10^2-6^2}=\sqrt{64}=8$
$\therefore \cos A=\cos D=\frac{\overline{DC}}{\overline{BD}}=\frac{8}{10}=\frac{4}{5}$



12강 원주각의 크기와 호의 길이

074쪽~077쪽

개념 정리 & 개념 drill

01 답 (1) 15 (2) 43 (3) 5 (4) 7

02 답 (1) 10 (2) 46 (3) 32 (4) 9 (5) 60

(1) $\angle APB:\angle CQD=\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{CD}$이므로
$25:50=5:x$, $1:2=5:x$
$\therefore x=10$

(2) $\angle APB:\angle BPC=\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{BC}$이므로
$23:x=4:8$, $23:x=1:2$
$\therefore x=46$

(3) $\angle ACB:\angle CAD=\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{CD}$이므로
$25:50=16:x$, $1:2=16:x$
$\therefore x=32$

(4) $\angle ADB:\angle BDC=\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{BC}$이므로
$30:40=x:12$, $3:4=x:12$
$4x=36$ $\quad\therefore x=9$

(5) $\angle ADB:\angle BDC=\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{BC}$이므로
$40:x=12:18$, $40:x=2:3$
$2x=120$ $\quad\therefore x=60$

반복 반복 유형 drill

03 답 ⑤

$\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{CD}$이므로
$\angle DBC=\angle ACB=27^{\circ}$
따라서 $\triangle PBC$에서
$\angle DPC=27^{\circ}+27^{\circ}=54^{\circ}$

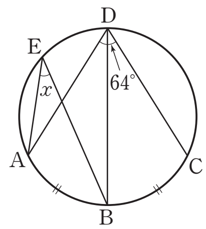
04 답 ④

$\overset{\frown}{BC}=\overset{\frown}{CD}$이므로
$\angle DBC=\angle BAC=29^{\circ}$
따라서 $\triangle ABC$에서
$29^{\circ}+(65^{\circ}+29^{\circ})+\angle BCA=180^{\circ}$이므로
$123^{\circ}+\angle BCA=180^{\circ}$ $\quad\therefore \angle BCA=57^{\circ}$

05 답 ⑤

$\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{BC}$이므로
$\angle ADB=\angle BAC=\angle BDC=35^{\circ}$
따라서 $\triangle ABD$에서
$(\angle CAD+35^{\circ})+64^{\circ}+35^{\circ}=180^{\circ}$이므로
$\angle CAD+134^{\circ}=180^{\circ}$ $\quad\therefore \angle CAD=46^{\circ}$

06 답 ④



오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$를 그으면

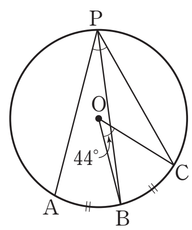
$\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{BC}$이므로

$\angle ADB=\angle BDC=\frac{1}{2}\angle ADC$

$=\frac{1}{2}\times 64^\circ=32^\circ$

$\therefore \angle x=\angle ADB=32^\circ$

07 답 ③



오른쪽 그림과 같이 $\overline{BP}$를 그으면

$\angle BPC=\frac{1}{2}\angle BOC=\frac{1}{2}\times 44^\circ=22^\circ$

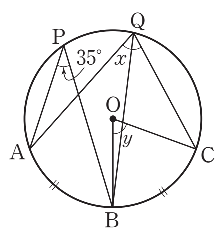
또 $\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{BC}$이므로

$\angle APB=\angle BPC=22^\circ$

$\therefore \angle APC=\angle APB+\angle BPC$

$=22^\circ+22^\circ=44^\circ$

08 답 140°



오른쪽 그림과 같이 $\overline{BQ}$를 그으면

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

또 $\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{BC}$이므로

$\angle BQC=\angle AQB=35^\circ$

$\therefore \angle x=\angle AQB+\angle BQC$

$=35^\circ+35^\circ=70^\circ$ …… ㈎

$\angle y=2\angle BQC=2\times 35^\circ=70^\circ$ …… ㈏

$\therefore \angle x+\angle y=70^\circ+70^\circ=140^\circ$ …… ㈐

채점 기준	비율
㈎ $\angle x$의 크기 구하기	40 %
㈏ $\angle y$의 크기 구하기	40 %
㈐ $\angle x+\angle y$의 크기 구하기	20 %

09 답 ④

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

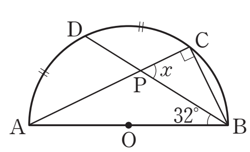
$\triangle ABE$에서

$\angle BAE=180^\circ-(56^\circ+90^\circ)=34^\circ$

이때 $\overset{\frown}{CD}=\overset{\frown}{BE}$이므로

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

10 답 ①



오른쪽 그림과 같이 $\overline{BC}$를 그으면

$\overline{AB}$가 반원 O의 지름이므로

$\angle ACB=90^\circ$

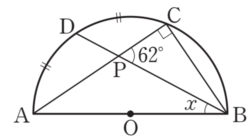
이때 $\overset{\frown}{AD}=\overset{\frown}{CD}$이므로

$\angle DBC=\angle ABD=32^\circ$

따라서 $\triangle CPB$에서

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

11 답 ⑤



오른쪽 그림과 같이 $\overline{BC}$를 그으면

$\overline{AB}$가 반원 O의 지름이므로

$\angle ACB=90^\circ$

이때 $\overset{\frown}{AD}=\overset{\frown}{CD}$이므로

$\angle DBC=\angle ABD=\angle x$

따라서 $\triangle CPB$에서

$\angle x=180^\circ-(90^\circ+62^\circ)=28^\circ$

12 답 49

$\angle APB:\angle BQC=\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{BC}$이므로

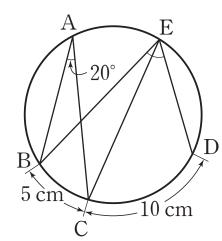
$30:x=2:3,\ 2x=90 \qquad \therefore x=45$

$\angle APB:\angle CQD=\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{CD}$이므로

$30:60=2:y,\ 1:2=2:y \qquad \therefore y=4$

$\therefore x+y=45+4=49$

13 답 ④



오른쪽 그림과 같이 $\overline{CE}$를 그으면

$\angle BEC=\angle BAC=20^\circ$

이때

$\angle BEC:\angle CED=\overset{\frown}{BC}:\overset{\frown}{CD}$

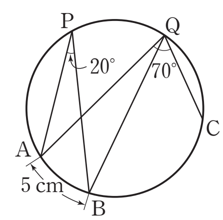
이므로

$20^\circ:\angle CED=5:10$

$20^\circ:\angle CED=1:2 \qquad \therefore \angle CED=40^\circ$

$\therefore \angle BED=\angle BEC+\angle CED=20^\circ+40^\circ=60^\circ$

14 답 ②



오른쪽 그림과 같이 $\overline{BQ}$를 그으면

$\angle AQB=\angle APB=20^\circ$

$\therefore \angle BQC=70^\circ-20^\circ=50^\circ$

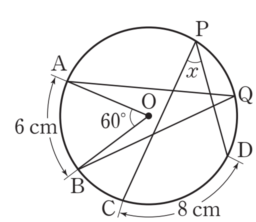
이때

$\angle AQB:\angle BQC=\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{BC}$이므로

$20:50=5:\overset{\frown}{BC},\ 2:5=5:\overset{\frown}{BC}$

$2\overset{\frown}{BC}=25 \qquad \therefore \overset{\frown}{BC}=12.5\ (\text{cm})$

15 답 ③



오른쪽 그림과 같이 $\overset{\frown}{AB}$에 대한 원주각의 크기를 $\angle AQB$라 하면

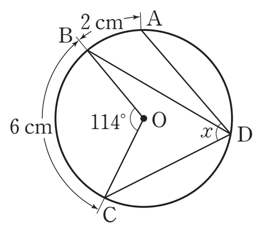
$\angle AQB=\frac{1}{2}\angle AOB$

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

이때 $\angle AQB : \angle CPD = \widehat{AB} : \widehat{CD}$이므로
$30^\circ : \angle x = 6 : 8$, $30^\circ : \angle x = 3 : 4$
$3\angle x = 120^\circ \qquad \therefore \angle x = 40^\circ$

16 답 ⑤

오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$를 그으면



$\angle BDC = \frac{1}{2}\angle BOC$
$\quad = \frac{1}{2} \times 114^\circ = 57^\circ$
이때 $\angle ADB : \angle BDC = \widehat{AB} : \widehat{BC}$
이므로
$\angle ADB : 57^\circ = 2 : 6$, $\angle ADB : 57^\circ = 1 : 3$
$3\angle ADB = 57^\circ \qquad \therefore \angle ADB = 19^\circ$
$\therefore \angle x = \angle ADB + \angle BDC = 19^\circ + 57^\circ = 76^\circ$

17 답 ②

$\angle ACB : \angle DBC = \widehat{AB} : \widehat{CD}$이므로
$20^\circ : \angle DBC = 2 : 5$
$2\angle DBC = 100^\circ \qquad \therefore \angle DBC = 50^\circ$
$\triangle PBC$에서
$\angle x = 50^\circ + 20^\circ = 70^\circ$

18 답 60°

$\widehat{AB} : \widehat{BC} : \widehat{CA} = 3 : 4 : 5$이므로
$\angle C : \angle A : \angle B = 3 : 4 : 5$
$\therefore \angle x = 180^\circ \times \frac{4}{3+4+5} = 180^\circ \times \frac{4}{12} = 60^\circ$

19 답 ②

$\widehat{AB} : \widehat{BC} : \widehat{CA} = 4 : 5 : 9$이므로
$\angle C : \angle A : \angle B = 4 : 5 : 9$
$\therefore \angle A = 180^\circ \times \frac{5}{4+5+9} = 180^\circ \times \frac{5}{18} = 50^\circ$

20 답 80°

$\widehat{AB} : \widehat{BC} : \widehat{CA} = 4 : 3 : 2$이므로
$\angle C : \angle A : \angle B = 4 : 3 : 2$ …… (가)
$\therefore \angle C = 180^\circ \times \frac{4}{4+3+2} = 180^\circ \times \frac{4}{9} = 80^\circ$ …… (나)

채점 기준	비율
(가) $\angle C : \angle A : \angle B = 4 : 3 : 2$임을 알기	50 %
(나) $\angle C$의 크기 구하기	50 %

13강 원에 내접하는 사각형의 성질

078쪽~083쪽

개념 정리 & 개념 drill

01 답 (1) $\angle x = 105^\circ$, $\angle y = 96^\circ$
(2) $\angle x = 103^\circ$, $\angle y = 105^\circ$

(1) $75^\circ + \angle x = 180^\circ$이므로 $\angle x = 105^\circ$
$\angle y + 84^\circ = 180^\circ$이므로 $\angle y = 96^\circ$
(2) $\angle x + 77^\circ = 180^\circ$이므로 $\angle x = 103^\circ$
$\angle BAD = \angle DCE$이므로 $\angle y = 105^\circ$

02 답 ㉡

㉠ $\angle BAC \neq \angle BDC$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있지 않다.
㉡ $\angle DAC = \angle DBC$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.

03 답 ㉠

㉠ $\angle A + \angle C = 180^\circ$이므로 □ABCD는 원에 내접한다.
㉡ $\angle ADC = 180^\circ - 55^\circ = 125^\circ$
즉 $\angle ABE \neq \angle ADC$이므로 □ABCD는 원에 내접하지 않는다.

반복 반복 유형 drill

04 답 ③

$80^\circ + \angle x = 180^\circ$이므로 $\angle x = 100^\circ$
$65^\circ + \angle y = 180^\circ$이므로 $\angle y = 115^\circ$
$\therefore \angle y - \angle x = 115^\circ - 100^\circ = 15^\circ$

05 답 ④

$\triangle BCD$에서
$\angle y = 180^\circ - (29^\circ + 38^\circ) = 113^\circ$
이때 □ABCD가 원에 내접하므로
$\angle x + 113^\circ = 180^\circ \qquad \therefore \angle x = 67^\circ$
$\therefore \angle y - \angle x = 113^\circ - 67^\circ = 46^\circ$

06 답 ②

□ABCD가 원에 내접하므로
$(\angle x + 51^\circ) + (\angle y + 35^\circ) = 180^\circ$
$\angle x + \angle y + 86^\circ = 180^\circ \qquad \therefore \angle x + \angle y = 94^\circ$

07 답 ④

$\overline{BC}$가 원 O의 지름이므로 $\angle BDC = 90^\circ$
$\triangle BCD$에서
$\angle BCD = 180^\circ - (30^\circ + 90^\circ) = 60^\circ$
이때 □ABCD가 원에 내접하므로
$\angle x + 60^\circ = 180^\circ \qquad \therefore \angle x = 120^\circ$

08 답 ⑤

$\triangle BCD$에서 $\overline{BC}=\overline{CD}$이므로

$\angle DBC=\angle CDB=52^\circ$

$\therefore \angle BCD=180^\circ-(52^\circ+52^\circ)=76^\circ$

이때 $\square ABCD$가 원에 내접하므로

$\angle BAD+76^\circ=180^\circ \qquad \therefore \angle BAD=104^\circ$

09 답 225°

$\square ABCD$가 원에 내접하므로

$\angle x+105^\circ=180^\circ \qquad \therefore \angle x=75^\circ$ ...... ㈎

$\angle y=2\angle x=2\times 75^\circ=150^\circ$ ...... ㈏

$\therefore \angle x+\angle y=75^\circ+150^\circ=225^\circ$ ...... ㈐

채점 기준	비율
㈎ $\angle x$의 크기 구하기	40 %
㈏ $\angle y$의 크기 구하기	40 %
㈐ $\angle x+\angle y$의 크기 구하기	20 %

10 답 ⑤

$\triangle DAF$에서

$\angle ADF+25^\circ=120^\circ \qquad \therefore \angle ADF=95^\circ$

이때 $\square ABCD$가 원에 내접하므로

$95^\circ+\angle x=180^\circ \qquad \therefore \angle x=85^\circ$

11 답 ④

$\square ABCD$가 원에 내접하므로

$\angle x=\angle ABE=67^\circ$

$\angle y=\angle BAD=96^\circ$

$\therefore \angle x+\angle y=67^\circ+96^\circ=163^\circ$

12 답 ①

$\square ABCD$가 원에 내접하므로

$\angle x=\angle DAB=70^\circ$

$90^\circ+\angle y=180^\circ \qquad \therefore \angle y=90^\circ$

$\therefore \angle y-\angle x=90^\circ-70^\circ=20^\circ$

13 답 ②

$\triangle ABD$에서

$\angle BAD=180^\circ-(37^\circ+43^\circ)=100^\circ$

이때 $\square ABCD$가 원에 내접하므로

$\angle DCE=\angle BAD=100^\circ$

14 답 ③

$\angle BAD=\frac{1}{2}\angle BOD=\frac{1}{2}\times 146^\circ=73^\circ$

이때 $\square ABCD$가 원에 내접하므로

$\angle x=\angle BAD=73^\circ$

15 답 75°

$\square ABCD$가 원에 내접하므로

$\angle ABP=\angle ADC=75^\circ$

따라서 $\triangle APB$에서

$\angle PAB=180^\circ-(30^\circ+75^\circ)=75^\circ$

16 답 ②

$\square ABCD$가 원에 내접하므로

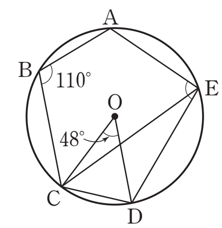
$\angle BAD=\angle DCE=95^\circ$

$\therefore \angle DAC=95^\circ-47^\circ=48^\circ$

이때 한 원에서 한 호에 대한 원주각의 크기는 모두 같으므로

$\angle x=\angle DAC=48^\circ$

17 답 ③



오른쪽 그림과 같이 $\overline{CE}$를 그으면

$\square ABCE$가 원 O에 내접하므로

$110^\circ+\angle AEC=180^\circ$

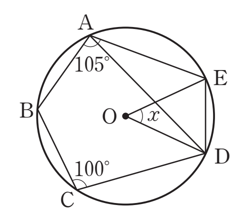
$\therefore \angle AEC=70^\circ$

또 $\angle CED=\frac{1}{2}\angle COD=\frac{1}{2}\times 48^\circ=24^\circ$

이므로

$\angle E=\angle AEC+\angle CED=70^\circ+24^\circ=94^\circ$

18 답 ①



오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}$를 그으면

$\square ABCD$가 원 O에 내접하므로

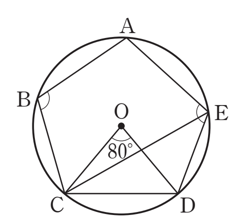
$\angle BAD+100^\circ=180^\circ$

$\therefore \angle BAD=80^\circ$

이때 $\angle DAE=105^\circ-80^\circ=25^\circ$이므로

$\angle x=2\angle DAE=2\times 25^\circ=50^\circ$

19 답 220°



오른쪽 그림과 같이 $\overline{CE}$를 그으면

$\square ABCE$가 원 O에 내접하므로

$\angle B+\angle AEC=180^\circ$ ...... ㈎

또 $\angle CED=\frac{1}{2}\angle COD=\frac{1}{2}\times 80^\circ=40^\circ$

이므로 ...... ㈏

$\angle B+\angle E=\angle B+(\angle AEC+\angle CED)$

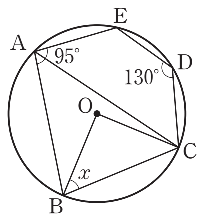
$=(\angle B+\angle AEC)+\angle CED$

$=180^\circ+40^\circ=220^\circ$ ...... ㈐

채점 기준	비율
㈎ $\angle B+\angle AEC$의 크기 구하기	30 %
㈏ $\angle CED$의 크기 구하기	30 %
㈐ $\angle B+\angle E$의 크기 구하기	40 %

20 답 ④

오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면



$\square$ACDE가 원 O에 내접하므로

$\angle EAC+130^\circ=180^\circ$

$\therefore \angle EAC=50^\circ$

이때 $\angle BAC=95^\circ-50^\circ=45^\circ$이므로

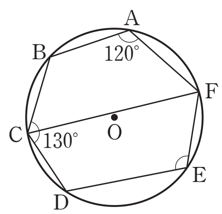
$\angle BOC=2\angle BAC=2\times 45^\circ=90^\circ$

따라서 $\triangle$OBC는 $\overline{OB}=\overline{OC}$인 이등변삼각형이므로

$\angle x=\frac{1}{2}\times(180^\circ-90^\circ)=45^\circ$

21 답 ①

오른쪽 그림과 같이 $\overline{CF}$를 그으면



$\square$ABCF가 원 O에 내접하므로

$120^\circ+\angle BCF=180^\circ$

$\therefore \angle BCF=60^\circ$

이때 $\angle FCD=130^\circ-60^\circ=70^\circ$이고

$\square$CDEF가 원 O에 내접하므로

$70^\circ+\angle E=180^\circ \qquad \therefore \angle E=110^\circ$

22 답 ④

$\square$ABCD가 원에 내접하므로

$\angle CDF=\angle ABC=\angle x$

$\triangle$EBC에서 $\angle ECF=50^\circ+\angle x$

따라서 $\triangle$DCF에서

$\angle x+(50^\circ+\angle x)+40^\circ=180^\circ$이므로

$2\angle x+90^\circ=180^\circ,\ 2\angle x=90^\circ \qquad \therefore \angle x=45^\circ$

23 답 ③

$\square$ABCD가 원에 내접하므로

$\angle FAB=\angle BCD=50^\circ$

$\triangle$EBC에서 $\angle EBF=\angle x+50^\circ$

따라서 $\triangle$AFB에서

$50^\circ+45^\circ+(\angle x+50^\circ)=180^\circ$이므로

$\angle x+145^\circ=180^\circ \qquad \therefore \angle x=35^\circ$

24 답 ②

$\angle BCD=\angle x$로 놓으면 $\square$ABCD가 원에 내접하므로

$\angle FAB=\angle BCD=\angle x$

$\triangle$EBC에서 $\angle EBF=60^\circ+\angle x$

따라서 $\triangle$AFB에서

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

$2\angle x+90^\circ=180^\circ,\ 2\angle x=90^\circ \qquad \therefore \angle x=45^\circ$

이때 $\triangle$DFC에서

$\angle ADC+30^\circ+45^\circ=180^\circ$이므로

$\angle ADC+75^\circ=180^\circ \qquad \therefore \angle ADC=105^\circ$

25 답 ㉡, ㉢, ㉣

㉠ $\angle BDC=180^\circ-(100^\circ+50^\circ)=30^\circ$
즉 $\angle BAC\neq\angle BDC$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있지 않다.

㉡ $\angle BAC=\angle BDC$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.

㉢ $\angle ADB=100^\circ-40^\circ=60^\circ$
즉 $\angle ADB=\angle ACB$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.

㉣ $\angle BAC=\angle BDC$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.

따라서 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있는 것은 ㉡, ㉢, ㉣이다.

26 답 ⑤

$\triangle$ABC에서

$\angle BAC=180^\circ-(80^\circ+55^\circ)=45^\circ$

이때 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있으므로

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

27 답 ③

$\triangle$DPC에서

$\angle BDC=105^\circ-80^\circ=25^\circ$

이때 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있으므로

$\angle x=\angle BDC=25^\circ$

28 답 ②

네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있으므로

$\angle ABC=\angle ADC=35^\circ$

$\triangle$BPC에서

$60^\circ=35^\circ+\angle x \qquad \therefore \angle x=25^\circ$

29 답 ②, ③

① $\triangle$ACD에서
$\angle ADC=180^\circ-(40^\circ+35^\circ)=105^\circ$
즉 $\angle ABE=\angle ADC$이므로 $\square$ABCD는 원에 내접한다.

② $\angle ABE\neq\angle ADC$이므로 $\square$ABCD는 원에 내접하지 않는다.

③ $\angle B+\angle D\neq 180^\circ$이므로 $\square$ABCD는 원에 내접하지 않는다.

④ $\triangle$ACD에서
$\angle ADC=180^\circ-(60^\circ+50^\circ)=70^\circ$
즉 $\angle B+\angle D=180^\circ$이므로 $\square$ABCD는 원에 내접한다.

⑤ $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로 $\angle A=180^\circ-70^\circ=110^\circ$
즉 $\angle A+\angle C=180^\circ$이므로 $\square$ABCD는 원에 내접한다.

따라서 $\square$ABCD가 원에 내접하지 않는 것은 ②, ③이다.

30 답 ④

① $\triangle ACD$에서
$\angle ADC=180^\circ-(44^\circ+36^\circ)=100^\circ$
즉 $\angle ABE=\angle ADC$이므로 $\square ABCD$는 원에 내접한다.

② $\angle BAD=180^\circ-80^\circ=100^\circ$
즉 $\angle BAD=\angle DCE$이므로 $\square ABCD$는 원에 내접한다.

③ $\triangle ACD$에서
$\angle ADC=180^\circ-(65^\circ+55^\circ)=60^\circ$
즉 $\angle B+\angle D=180^\circ$이므로 $\square ABCD$는 원에 내접한다.

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

⑤ $\angle BAD=\angle DCE$이므로 $\square ABCD$는 원에 내접한다.

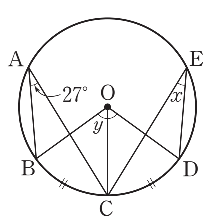
따라서 $\square ABCD$가 원에 내접하지 않는 것은 ④이다.

TEST 09 유형 테스트 12강 ~ 13강 084쪽~086쪽

01 ①	02 ③	03 ⑤	04 ④
05 90°	06 ①	07 ③	08 ①
09 20°	10 ①	11 ①	12 ②
13 ⑤	14 ④	15 53°	16 ②
17 ④	18 ③		

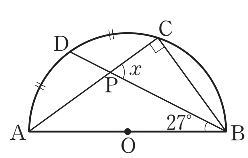
01 $\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{CD}$이므로 $\angle DBC=\angle ACB=20^\circ$
따라서 $\triangle PBC$에서
$\angle DPC=20^\circ+20^\circ=40^\circ$

02 $\overset{\frown}{BC}=\overset{\frown}{CD}$이므로 $\angle x=\angle BAC=27^\circ$
오른쪽 그림과 같이 $\overline{OC}$를 그으면
$\angle BOC=2\angle BAC=2\times 27^\circ=54^\circ$
$\angle COD=2\angle x=2\times 27^\circ=54^\circ$
$\therefore\ \angle y=\angle BOC+\angle COD$
$=54^\circ+54^\circ=108^\circ$
$\therefore\ \angle x+\angle y=27^\circ+108^\circ=135^\circ$



03 $\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{BC}=\overset{\frown}{CD}$이므로
$\angle BPC=\angle CPD=\angle APB=\angle x$
이때 $\overline{AD}$는 원 O의 지름이므로 $\angle APD=90^\circ$
따라서 $\angle x+\angle x+\angle x=90^\circ$이므로
$3\angle x=90^\circ\qquad\therefore\ \angle x=30^\circ$

04 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BC}$를 그으면 $\overline{AB}$가 반원 O의 지름이므로
$\angle ACB=90^\circ$
이때 $\overset{\frown}{AD}=\overset{\frown}{CD}$이므로
$\angle DBC=\angle ABD=27^\circ$

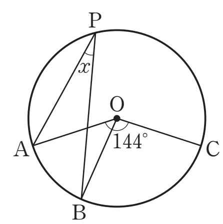


$\triangle CPB$에서
$\angle x=180^\circ-(90^\circ+27^\circ)=63^\circ$

05 $\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{CD}=\angle AQB:\angle CPD$이므로
$4:8=15^\circ:\angle x,\ 1:2=15^\circ:\angle x$
$\therefore\ \angle x=30^\circ$ …… (가)
$\angle y=2\angle x=2\times 30^\circ=60^\circ$ …… (나)
$\therefore\ \angle x+\angle y=30^\circ+60^\circ=90^\circ$ …… (다)

채점 기준	비율
(가) $\angle x$의 크기 구하기	45 %
(나) $\angle y$의 크기 구하기	35 %
(다) $\angle x+\angle y$의 크기 구하기	20 %

06 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OB}$를 그으면
$\angle AOB=2\angle x$
이때
$\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{BC}=\angle AOB:\angle BOC$
이므로
$1:2=2\angle x:\angle BOC$
$\therefore\ \angle BOC=4\angle x$
즉 $2\angle x+4\angle x=144^\circ$이므로
$6\angle x=144^\circ\qquad\therefore\ \angle x=24^\circ$



07 $\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{BC}:\overset{\frown}{CA}=6:5:4$이므로
$\angle C:\angle A:\angle B=6:5:4$
$\therefore\ \angle C=180^\circ\times\dfrac{6}{6+5+4}=180^\circ\times\dfrac{6}{15}=72^\circ$

08 $65^\circ+\angle x=180^\circ$이므로 $\angle x=115^\circ$
$105^\circ+\angle y=180^\circ$이므로 $\angle y=75^\circ$
$\therefore\ \angle x-\angle y=115^\circ-75^\circ=40^\circ$

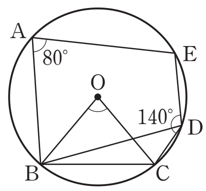
09 $\triangle BCD$에서
$\angle x=180^\circ-(30^\circ+70^\circ)=80^\circ$ …… (가)
이때 $\square ABCD$가 원에 내접하므로
$\angle y+80^\circ=180^\circ\qquad\therefore\ \angle y=100^\circ$ …… (나)
$\therefore\ \angle y-\angle x=100^\circ-80^\circ=20^\circ$ …… (다)

채점 기준	비율
(가) $\angle x$의 크기 구하기	40 %
(나) $\angle y$의 크기 구하기	40 %
(다) $\angle y-\angle x$의 크기 구하기	20 %

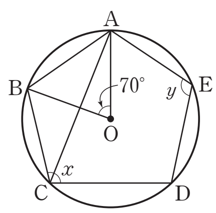
10 $\overline{BC}$가 원 O의 지름이므로 $\angle BAC=90^\circ$
$\triangle ABC$에서
$\angle x=180^\circ-(90^\circ+28^\circ)=62^\circ$
이때 $\square ABCD$가 원에 내접하므로
$62^\circ+\angle y=180^\circ\qquad\therefore\ \angle y=118^\circ$
$\therefore\ \angle y-\angle x=118^\circ-62^\circ=56^\circ$

11 □ABCD가 원에 내접하므로
$\angle x=\angle BAD=100°$
$115°+\angle y=180°$ $\therefore \angle y=65°$
$\therefore \angle x-\angle y=100°-65°=35°$

12 △ACD에서
$\angle ADC=180°-(32°+66°)=82°$
이때 □ABCD가 원에 내접하므로
$\angle ABE=\angle ADC=82°$

13 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$를 그으면


□ABDE가 원 O에 내접하므로
$80°+\angle BDE=180°$
$\therefore \angle BDE=100°$
이때
$\angle BDC=140°-100°=40°$이므로
$\angle BOC=2\angle BDC=2\times 40°=80°$

14 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면


□ACDE가 원 O에 내접하므로
$\angle ACD+\angle E=180°$
또
$\angle ACB=\frac{1}{2}\angle AOB=\frac{1}{2}\times 70°=35°$
이므로
$\angle x+\angle y=(\angle ACB+\angle ACD)+\angle E$
$=\angle ACB+(\angle ACD+\angle E)$
$=35°+180°=215°$

15 □ABCD가 원에 내접하므로
$\angle FDC=\angle x$ ······ (가)
△EBC에서 $\angle ECF=34°+\angle x$ ······ (나)
따라서 △DCF에서
$\angle x+(34°+\angle x)+40°=180°$이므로
$2\angle x+74°=180°$, $2\angle x=106°$
$\therefore \angle x=53°$ ······ (다)

채점 기준	비율
(가) $\angle FDC=\angle x$임을 알기	30 %
(나) $\angle ECF=34°+\angle x$임을 알기	30 %
(다) $\angle x$의 크기 구하기	40 %

16 □ABCD가 원에 내접하므로
$\angle CDF=\angle ABC=50°$
△EBC에서 $\angle ECF=30°+50°=80°$
따라서 △DCF에서
$50°+80°+\angle x=180°$이므로
$\angle x+130°=180°$ $\therefore \angle x=50°$

17 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있으므로
$\angle DAC=\angle DBC=65°$
따라서 △DAC에서
$\angle ADC=180°-(65°+35°)=80°$

18 ㉠ $\angle BAC\neq\angle BDC$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있지 않다.
㉡ △DPB에서
$\angle DBC=25°+35°=60°$
즉 $\angle DAC=\angle DBC$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.
㉢ $\angle ADC\neq\angle ABE$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있지 않다.
㉣ △ACD에서
$\angle ADC=180°-(45°+40°)=95°$
즉 $\angle ABC+\angle ADC=180°$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.
따라서 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있는 것은 ㉡, ㉣이다.

14강 원의 접선과 현이 이루는 각

087쪽~092쪽

개념 정리 & 개념 drill

01 답 (1) 원주각 (2) = (3) 90 (4) 90 (5) BPA

02 답 (1) 60° (2) 80°

(1) $\angle x=\angle CBA=60°$
(2) $\angle CBA=\angle CAT=45°$이므로
△ABC에서
$\angle x=180°-(55°+45°)=80°$

03 답 (1) 56° (2) 15°

(1) $\overline{BC}$가 원 O의 지름이므로
$\angle CAB=90°$
이때 $\angle BCA=\angle BAT=34°$이므로
△ABC에서
$\angle x=180°-(34°+90°)=56°$
(2) $\overline{BC}$가 원 O의 지름이므로
$\angle CAB=90°$
이때 $\angle CBA=\angle CAT=75°$이므로
△ABC에서
$\angle x=180°-(90°+75°)=15°$

04 답 (1) $\angle x=52^\circ$, $\angle y=58^\circ$ (2) $\angle x=90^\circ$, $\angle y=62^\circ$

(1) $\angle x=\angle BAT'=52^\circ$
$\angle y=\angle CAT=58^\circ$
(2) $\overline{AC}$가 원 O의 지름이므로 $\angle CBA=90^\circ$
$\therefore\ \angle x=\angle CBA=90^\circ$
$\angle y=\angle BCA=62^\circ$

반복 반복 유형 drill

05 답 ③

$\angle ABT=\angle ATP=30^\circ$이므로
$\triangle BAT$에서
$\angle x=180^\circ-(30^\circ+80^\circ)=70^\circ$

06 답 ③

$\angle x=\angle BAT=50^\circ$
$\angle y=\angle CBA=60^\circ$
$\therefore\ \angle x+\angle y=50^\circ+60^\circ=110^\circ$

07 답 ①

$\angle x=\angle CAT=180^\circ-110^\circ=70^\circ$

08 답 20°

$\overline{BC}$가 원 O의 지름이므로
$\angle CAB=90^\circ$
이때 $\angle x=\angle BAT'=55^\circ$ ⋯⋯ (가)
이므로 $\triangle ABC$에서
$\angle y=180^\circ-(55^\circ+90^\circ)=35^\circ$ ⋯⋯ (나)
$\therefore\ \angle x-\angle y=55^\circ-35^\circ=20^\circ$ ⋯⋯ (다)

채점 기준	비율
(가) $\angle x$의 크기 구하기	40 %
(나) $\angle y$의 크기 구하기	40 %
(다) $\angle x-\angle y$의 크기 구하기	20 %

09 답 ③

$\angle BCP=\angle x$이므로
$\triangle BPC$에서 $\angle ABC=\angle x+30^\circ$
이때 $\triangle ABC$에서 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로
$\angle ACB=\angle ABC=\angle x+30^\circ$
따라서 $\triangle ABC$에서
$\angle x+(\angle x+30^\circ)+(\angle x+30^\circ)=180^\circ$이므로
$3\angle x+60^\circ=180^\circ$, $3\angle x=120^\circ$
$\therefore\ \angle x=40^\circ$

10 답 ④

$\triangle APT$에서 $\overline{AP}=\overline{AT}$이므로
$\angle ATP=\angle P=34^\circ$
$\therefore\ \angle BAT=34^\circ+34^\circ=68^\circ$
이때 $\angle ABT=\angle ATP=34^\circ$이므로 $\triangle BAT$에서
$\angle x=180^\circ-(34^\circ+68^\circ)=78^\circ$

11 답 ⑤

$\triangle ABP$에서 $\overline{AB}=\overline{BP}$이므로
$\angle BAP=\angle P=25^\circ$
이때 $\angle CBP=\angle CAB=25^\circ$이므로 $\triangle CBP$에서
$\angle ACB=25^\circ+25^\circ=50^\circ$
따라서 $\triangle ABC$에서
$\angle x=180^\circ-(25^\circ+50^\circ)=105^\circ$

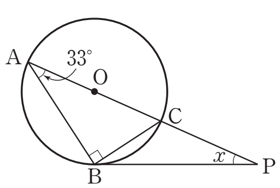
12 답 ③

$\overline{BC}$가 원 O의 지름이므로
$\angle BAC=90^\circ$
$\triangle ABC$에서
$\angle BCA=180^\circ-(25^\circ+90^\circ)=65^\circ$
이때 $\angle CAP=\angle CBA=25^\circ$이므로 $\triangle CPA$에서
$\angle x+25^\circ=65^\circ$ $\quad\therefore\ \angle x=40^\circ$

13 답 ①

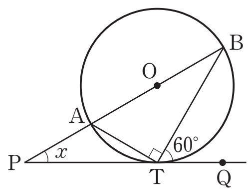
$\overline{AC}$가 원 O의 지름이므로
$\angle ABC=90^\circ$
이때 $\angle CBP=\angle x$이므로 $\triangle CBP$에서
$\angle ACB=\angle x+28^\circ$
따라서 $\triangle ABC$에서
$\angle x+90^\circ+(\angle x+28^\circ)=180^\circ$이므로
$2\angle x+118^\circ=180^\circ$, $2\angle x=62^\circ$
$\therefore\ \angle x=31^\circ$

14 답 ②



오른쪽 그림과 같이 $\overline{BC}$를 그으면
$\overline{AC}$가 원 O의 지름이므로
$\angle ABC=90^\circ$
이때
$\angle CBP=\angle CAB=33^\circ$이므로
$\triangle CBP$에서
$\angle ACB=33^\circ+\angle x$
따라서 $\triangle ABC$에서
$33^\circ+90^\circ+(33^\circ+\angle x)=180^\circ$이므로
$\angle x+156^\circ=180^\circ$ $\quad\therefore\ \angle x=24^\circ$

15 답 ③



오른쪽 그림과 같이 $\overline{AT}$를 그으면
$\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로
$\angle ATB=90^\circ$
또 $\angle BAT=\angle BTQ=60^\circ$이므로
$\triangle ATB$에서
$\angle ABT=180^\circ-(60^\circ+90^\circ)=30^\circ$
$\therefore\ \angle ATP=\angle ABT=30^\circ$
이때 $\triangle APT$에서
$\angle x+30^\circ=60^\circ \qquad \therefore\ \angle x=30^\circ$

16 답 ③

$\angle BCA=\angle BAT=70^\circ$이므로
$\angle x=2\angle BCA=2\times 70^\circ=140^\circ$

17 답 ⑤

$\angle CBA=\angle CAT=50^\circ$이므로
$\angle COA=2\angle CBA=2\times 50^\circ=100^\circ$
이때 $\triangle OCA$에서 $\overline{OC}=\overline{OA}$이므로
$\angle x=\frac{1}{2}\times(180^\circ-100^\circ)=40^\circ$

18 답 ⑤

$\angle BCA=\angle BAT'=64^\circ$이므로
$\angle x=2\angle BCA=2\times 64^\circ=128^\circ$
이때 $\triangle OAB$에서 $\overline{OA}=\overline{OB}$이므로
$\angle OBA=\frac{1}{2}\times(180^\circ-128^\circ)=26^\circ$
$\therefore\ \angle y=\angle CBA=34^\circ+26^\circ=60^\circ$
$\therefore\ \angle x+\angle y=128^\circ+60^\circ=188^\circ$

19 답 ④

□ABCD가 원에 내접하므로
$100^\circ+\angle DAB=180^\circ \qquad \therefore\ \angle DAB=80^\circ$
$\triangle DAB$에서
$\angle BDA=180^\circ-(80^\circ+40^\circ)=60^\circ$
$\therefore\ \angle BAT=\angle BDA=60^\circ$

20 답 20°

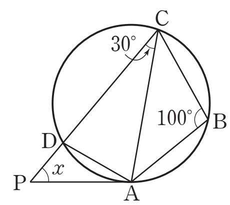
□ABCD가 원에 내접하므로
$115^\circ+\angle x=180^\circ \qquad \therefore\ \angle x=65^\circ$ …… ㈎
이때 $\angle BDA=\angle BAT=70^\circ$이므로
$\triangle ABD$에서
$\angle y=180^\circ-(70^\circ+65^\circ)=45^\circ$ …… ㈏
$\therefore\ \angle x-\angle y=65^\circ-45^\circ=20^\circ$ …… ㈐

채점 기준	비율
㈎ $\angle x$의 크기 구하기	40 %
㈏ $\angle y$의 크기 구하기	40 %
㈐ $\angle x-\angle y$의 크기 구하기	20 %

21 답 ⑤

$\angle DBA=\angle DAT=35^\circ$
□ABCD가 원에 내접하므로
$(60^\circ+35^\circ)+(20^\circ+\angle BDA)=180^\circ$
$\therefore\ \angle BDA=65^\circ$
즉 $\angle BAT'=\angle BDA=65^\circ$이므로
$\angle DBA+\angle BAT'=35^\circ+65^\circ=100^\circ$

22 답 ③

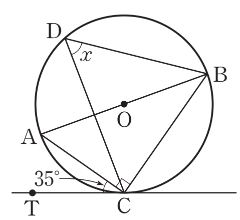


오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}$를 그으면
$\angle DAP=\angle DCA=30^\circ$
또 □ABCD가 원에 내접하므로
$\angle CDA+100^\circ=180^\circ$
$\therefore\ \angle CDA=80^\circ$
이때 $\triangle DPA$에서
$\angle x+30^\circ=80^\circ \qquad \therefore\ \angle x=50^\circ$

23 답 ②

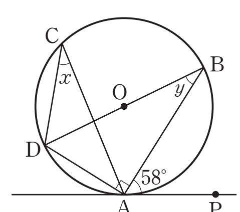
$\overline{BD}$가 원 O의 지름이므로 $\angle DAB=90^\circ$
이때 $\angle BDA=\angle BAP=64^\circ$이므로
$\triangle BDA$에서
$\angle DBA=180^\circ-(64^\circ+90^\circ)=26^\circ$
$\therefore\ \angle x=\angle DBA=26^\circ$ ($\because$ $\widehat{DA}$에 대한 원주각)

24 답 ③



오른쪽 그림과 같이 $\overline{BC}$를 그으면 $\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로 $\angle ACB=90^\circ$
이때 $\angle ABC=\angle ACT=35^\circ$이므로
$\triangle ACB$에서
$\angle CAB=180^\circ-(35^\circ+90^\circ)=55^\circ$
$\therefore\ \angle x=\angle CAB=55^\circ$
($\because$ $\widehat{CB}$에 대한 원주각)

25 답 ④



오른쪽 그림과 같이 $\overline{DA}$를 그으면 $\overline{BD}$가 원 O의 지름이므로 $\angle DAB=90^\circ$
이때 $\angle BDA=\angle BAP=58^\circ$이므로
$\triangle BDA$에서
$\angle y=180^\circ-(58^\circ+90^\circ)=32^\circ$
$\therefore\ \angle x=\angle y=32^\circ$($\because$ $\widehat{DA}$에 대한 원주각)
$\therefore\ \angle x+\angle y=32^\circ+32^\circ=64^\circ$

26 답 ③

$\triangle$APB에서 $\overline{PA}=\overline{PB}$이므로

$\angle PAB=\angle PBA=\frac{1}{2}\times(180^\circ-36^\circ)=72^\circ$

$\therefore\ \angle x=\angle PAB=\angle PBA=72^\circ$

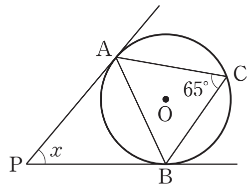
27 답 ②

오른쪽 그림과 같이 $\overline{AB}$를 그으면

$\angle ABP=\angle BAP=\angle ACB=65^\circ$

이므로 $\triangle$APB에서

$\angle x=180^\circ-(65^\circ+65^\circ)=50^\circ$



28 답 ②

$\triangle$ABP에서 $\overline{PA}=\overline{PB}$이므로

$\angle PAB=\frac{1}{2}\times(180^\circ-58^\circ)=61^\circ$

이때 $72^\circ+\angle CAB+61^\circ=180^\circ$이므로

$\angle CAB+133^\circ=180^\circ \qquad \therefore\ \angle CAB=47^\circ$

$\therefore\ \angle CBE=\angle CAB=47^\circ$

29 답 ③

$\triangle$ADF에서 $\overline{AD}=\overline{AF}$이므로

$\angle ADF=\frac{1}{2}\times(180^\circ-50^\circ)=65^\circ$

이때 $\angle DEF=\angle ADF=65^\circ$이므로

$\triangle$DEF에서

$\angle x=180^\circ-(60^\circ+65^\circ)=55^\circ$

30 답 ⑤

$\triangle$ADF에서 $\overline{AD}=\overline{AF}$이므로

$\angle ADF=\frac{1}{2}\times(180^\circ-48^\circ)=66^\circ$

이때 $\angle DEF=\angle ADF=66^\circ$이므로

$\triangle$DEF에서

$\angle x=180^\circ-(66^\circ+63^\circ)=51^\circ$

TEST 10 유형 테스트 14강 093쪽~094쪽

01 ①	02 ④	03 ⑤	04 ①
05 ④	06 ②	07 ①	08 120°
09 ④	10 ③	11 ④	12 ②

01 $\angle BCA=\angle BAT=72^\circ$이므로

$\triangle$ABC에서

$\angle x=180^\circ-(40^\circ+72^\circ)=68^\circ$

02 $\angle BCP=\angle BAC=\angle x$이므로

$\triangle$BPC에서

$\angle ABC=45^\circ+\angle x$

이때 $\triangle$ABC에서 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로

$\angle ACB=\angle ABC=45^\circ+\angle x$

따라서 $\triangle$ABC에서

$\angle x+(45^\circ+\angle x)+(45^\circ+\angle x)=180^\circ$이므로

$3\angle x+90^\circ=180^\circ$, $3\angle x=90^\circ$

$\therefore\ \angle x=30^\circ$

03 $\overline{BC}$가 원 O의 지름이므로 $\angle BAC=90^\circ$

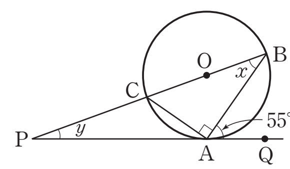
$\triangle$ABC에서

$\angle BCA=180^\circ-(28^\circ+90^\circ)=62^\circ$

이때 $\angle CAP=\angle CBA=28^\circ$이므로 $\triangle$CPA에서

$\angle x+28^\circ=62^\circ \qquad \therefore\ \angle x=34^\circ$

04 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면 $\overline{BC}$가 원 O의 지름이므로 $\angle CAB=90^\circ$



이때

$\angle BCA=\angle BAQ=55^\circ$

이므로 $\triangle$ABC에서

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

또 $\angle CAP=\angle x=35^\circ$이므로

$\triangle$CPA에서 $\angle y+35^\circ=55^\circ \qquad \therefore\ \angle y=20^\circ$

$\therefore\ \angle x-\angle y=35^\circ-20^\circ=15^\circ$

05 $\angle BCA=\angle BAT=68^\circ$이므로

$\angle x=2\times 68^\circ=136^\circ$

06 $\angle BCA=\angle BAT=65^\circ$이므로

$\angle BOA=2\times 65^\circ=130^\circ$

이때 $\triangle$OAB에서 $\overline{OA}=\overline{OB}$이므로

$\angle x=\frac{1}{2}\times(180^\circ-130^\circ)=25^\circ$

07 $\square$ABCD가 원에 내접하므로

$73^\circ+\angle BCD=180^\circ \qquad \therefore\ \angle BCD=107^\circ$

$\triangle$BCD에서

$\angle DBC=180^\circ-(107^\circ+23^\circ)=50^\circ$

$\therefore\ \angle DCP=\angle DBC=50^\circ$

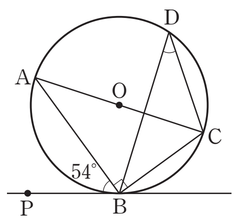
08 $\square$ABCD가 원에 내접하므로

$100^\circ+\angle x=180^\circ \qquad \therefore\ \angle x=80^\circ$ ⋯⋯ (가)

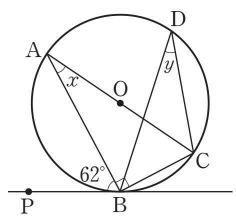
이때 $\angle BDA=\angle BAT=60^\circ$이므로
$\triangle ABD$에서
$\angle y=180^\circ-(80^\circ+60^\circ)=40^\circ$ ······ ㈏
$\therefore \angle x+\angle y=80^\circ+40^\circ=120^\circ$ ······ ㈐

채점 기준	비율
㈎ $\angle x$의 크기 구하기	40 %
㈏ $\angle y$의 크기 구하기	50 %
㈐ $\angle x+\angle y$의 크기 구하기	10 %

09 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BC}$를 그으면
$\overline{AC}$가 원 O의 지름이므로
$\angle ABC=90^\circ$
이때
$\angle ACB=\angle ABP=54^\circ$
이므로
$\triangle ABC$에서
$\angle BAC=180^\circ-(90^\circ+54^\circ)=36^\circ$
$\therefore \angle BDC=\angle BAC=36^\circ$ ($\because$ $\widehat{BC}$에 대한 원주각)



10 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BC}$를 그으면
$\overline{AC}$가 원 O의 지름이므로
$\angle ABC=90^\circ$
이때
$\angle ACB=\angle ABP=62^\circ$
이므로
$\triangle ABC$에서
$\angle x=180^\circ-(90^\circ+62^\circ)=28^\circ$
$\therefore \angle y=\angle x=28^\circ$ ($\because$ $\widehat{BC}$에 대한 원주각)
$\therefore \angle x+\angle y=28^\circ+28^\circ=56^\circ$



11 $\angle ABP=\angle BAP=\angle ACB=58^\circ$이므로
$\triangle APB$에서
$\angle APB=180^\circ-(58^\circ+58^\circ)=64^\circ$

12 $\triangle DBE$에서 $\overline{BD}=\overline{BE}$이므로
$\angle DEB=\frac{1}{2}\times(180^\circ-40^\circ)=70^\circ$
이때 $\angle DFE=\angle DEB=70^\circ$이므로
$\triangle DEF$에서
$\angle DEF=180^\circ-(52^\circ+70^\circ)=58^\circ$

5. 대푯값과 산포도

15강 대푯값

096쪽~102쪽

개념 정리 & 개념 drill

01 답 (1) 7 (2) 15

(1) $(\text{평균})=\frac{9+7+4+5+7+10}{6}$
$=\frac{42}{6}=7$

(2) $(\text{평균})=\frac{10+15+14+20+16+18+12+15}{8}$
$=\frac{120}{8}=15$

02 답 (1) 12 (2) 15

(1) 자료를 작은 값부터 크기순으로 나열하면
7, 10, 14, 18
이므로 중앙값은 2번째와 3번째 값의 평균이다.
$\therefore \frac{10+14}{2}=12$

(2) 자료를 작은 값부터 크기순으로 나열하면
6, 8, 11, 15, 16, 17, 21
이므로 중앙값은 4번째 값인 15이다.

03 답 (1) 11 (2) 3, 14

(1) 자료에서 11이 세 번으로 가장 많이 나왔으므로 최빈값은 11이다.

(2) 자료에서 3과 14가 각각 두 번으로 가장 많이 나왔으므로 최빈값은 3, 14이다.

반복 반복 유형 drill

04 답 8시간

$(\text{평균})=\frac{6+8+7+10+8+8+9}{7}$
$=\frac{56}{7}=8(\text{시간})$

05 답 ②

$(\text{평균})=\frac{8\times3+9\times5+10\times10+11\times15+12\times5+13\times2}{3+5+10+15+5+2}$
$=\frac{420}{40}=10.5\,(\text{Brix})$

06 답 (1) 6점 (2) 6점 (3) 두 학생의 평균은 같다.

(1) $(\text{평균})=\frac{8+6+4+6+6}{5}$

$=\frac{30}{5}=6$(점) …… (가)

(2) (평균)$=\frac{10+4+5+7+4}{5}$

$=\frac{30}{5}=6$(점) …… (나)

(3) 두 학생의 평균은 모두 6점으로 같다. …… (다)

채점 기준	비율
(가) A 학생의 수학 수행평가 점수의 평균 구하기	40 %
(나) B 학생의 수학 수행평가 점수의 평균 구하기	40 %
(다) A, B 두 학생의 평균 비교하기	20 %

07 답 ①

자료를 작은 값부터 크기순으로 나열하면
3, 17, 19, 21, 29
이므로 중앙값은 3번째 값인 19이다.

08 답 ④

A 자료를 작은 값부터 크기순으로 나열하면
7, 8, 9, 10, 24
이므로 중앙값은 3번째 값인 9이다. $\therefore a=9$
B 자료를 작은 값부터 크기순으로 나열하면
4, 10, 11, 15, 17, 18
이므로 중앙값은 3번째와 4번째 값의 평균이다.
$\therefore \frac{11+15}{2}=13$, 즉 $b=13$
$\therefore a+b=9+13=22$

09 답 ②

양궁 점수를 작은 값부터 크기순으로 나열하면
6점, 6점, 6점, 6점, 6점, 7점, 7점, 8점, 9점, 9점
이므로 중앙값은 5번째와 6번째 값의 평균이다.
$\therefore \frac{6+7}{2}=6.5$(점)

10 답 3, 6

자료에서 3, 6이 각각 세 번으로 가장 많이 나왔으므로 최빈값은 3, 6이다.

11 답 A형

자료에서 A형이 10명으로 가장 많이 나왔으므로 최빈값은 A형이다.

12 답 ④

자료에서 액션 장르가 14명으로 가장 많이 나왔으므로 최빈값은 액션이다.

13 답 25건

(평균)$=\frac{10+14+21+24+26+26+28+32+33+36}{10}$

$=\frac{250}{10}=25$(건)

14 답 21회

자료를 작은 값부터 크기순으로 나열하면
5회, 7회, 11회, 15회, 18회, 18회, 18회, 21회, 22회, 22회, 26회, 32회, 37회, 39회, 45회
이므로 중앙값은 8번째 값인 21회이다.

15 답 260 mm

줄기와 잎 그림에서 260 mm가 네 번으로 가장 많이 나왔으므로 최빈값은 260 mm이다.

16 답 ⑤

⑤ 자료에 극단적인 값이 있는 경우에는 중앙값이 평균보다 자료 전체의 특징을 더 잘 나타낼 수 있다.

17 답 ③

㉡ 자료를 크기순으로 나열했을 때 중앙에 위치한 값을 중앙값이라 한다.
㉢ 자료의 값 중에서 가장 많이 나타나는 값을 최빈값이라 한다.
따라서 옳은 것은 ㉠, ㉣이다.

18 답 ④

자료 중에 매우 큰 값인 62권이 있기 때문에 대푯값으로 중앙값이 적당하다.
자료를 작은 값부터 크기순으로 나열하면
1권, 2권, 2권, 3권, 4권, 5권, 6권, 7권, 9권, 10권, 12권, 62권
이므로 중앙값은 6번째와 7번째 값의 평균이다.
$\therefore \frac{5+6}{2}=5.5$(권)

19 답 ③

③ 자료 중에 극단적인 값 500이 있기 때문에 대푯값으로 평균을 사용하기에 적절하지 않다.

20 답 ⑤

자료에서 270 mm가 여섯 번으로 가장 많이 나왔으므로 가장 많이 준비해야 할 운동화의 크기는 최빈값인 270 mm이다.

21 답 (1) 85 (2) 중앙값 : 87.5점, 최빈값 : 85점

(1) 평균이 90점이므로

$$\frac{100+85+100+95+x+90+85+80}{8}=90$$

$635+x=720 \qquad \therefore x=85$

(2) 자료를 작은 값부터 크기순으로 나열하면

80점, 85점, 85점, 85점, 90점, 95점, 100점, 100점

이므로 중앙값은 4번째와 5번째 값의 평균이다.

$\therefore \frac{85+90}{2}=87.5$(점)

또 85점이 세 번으로 가장 많이 나왔으므로 최빈값은 85점이다.

22 답 ④

평균이 8회이므로

$$\frac{5+8+x+10+9}{5}=8$$

$32+x=40 \qquad \therefore x=8$

23 답 ④

평균이 7이므로

$$\frac{4+8+15+x+10+6+1+2}{8}=7$$

$46+x=56 \qquad \therefore x=10$

따라서 자료에서 10이 두 번으로 가장 많이 나왔으므로 최빈값은 10이다.

24 답 ③

평균이 4이므로

$$\frac{-3+5+a+8+(-1)+6+4}{7}=4$$

$19+a=28 \qquad \therefore a=9$

즉 자료를 작은 값부터 크기순으로 나열하면

$-3, -1, 4, 5, 6, 8, 9$

이므로 중앙값은 4번째 값인 5이다.

25 답 19

(가)에서 5개의 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하였을 때 중앙값은 3번째 값이고 그 값이 19이다.

$\therefore a \geq 19$

(나)에서 6개의 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하였을 때 중앙값은 3번째와 4번째 값의 평균이고 그 값이 20이다.

이때 $\frac{19+21}{2}=20$이므로 $a \leq 19$

따라서 두 조건 (가), (나)를 모두 만족시키는 자연수 a의 값은 19이다.

26 답 9

6개의 변량의 중앙값은 3번째와 4번째 값의 평균이므로

$\frac{x+13}{2}=11,\ x+13=22 \qquad \therefore x=9$

27 답 ②

5개의 변량 4, 8, 16, 17, a를 작은 값부터 크기순으로 나열하였을 때 중앙값은 3번째 값이고 그 값이 8이다.

$\therefore a \leq 8$

5개의 변량 2, 15, 14, a, b를 작은 값부터 크기순으로 나열하였을 때 중앙값은 3번째 값이고 그 값이 12이다.

이때 $a \leq 8$이므로 $b=12$

또 평균이 10이므로

$\frac{2+15+14+a+12}{5}=10,\ 43+a=50 \qquad \therefore a=7$

28 답 3

(가)에서 5개의 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하였을 때 중앙값은 3번째 값이고 그 값이 5이다.

$\therefore a=5\,(\because a<b)$

(나)에서 4개의 변량 10, 5, b, 14를 작은 값부터 크기순으로 나열하였을 때 중앙값은 2번째와 3번째 값의 평균이고 그 값이 9이므로

$\frac{10+b}{2}=9,\ 10+b=18 \qquad \therefore b=8$

$\therefore b-a=8-5=3$

29 답 (1) 7 (2) 7개

(1) a개를 제외한 나머지 6개의 변량은 한 번씩 나오므로 a개가 최빈값이다. 이때 평균과 최빈값이 같으므로 a개는 최빈값이면서 평균이다. 즉

$$\frac{4+11+6+5+9+7+a}{7}=a$$

$a+42=7a,\ 6a=42 \qquad \therefore a=7$

(2) 평균과 최빈값이 7개이고 평균, 중앙값, 최빈값이 모두 같으므로 중앙값도 7개이다.

30 답 ②

5개의 변량의 중앙값은 3번째 값인 8이므로 평균도 8이다. 즉

$$\frac{3+6+8+9+x}{5}=8$$

$26+x=40 \qquad \therefore x=14$

31 답 ③

x점을 제외한 나머지 5개의 변량은 한 번씩 나오므로 x점이 최빈값이다.

이때 평균과 최빈값이 같으므로 x점은 최빈값이면서 평균이다. 즉

$$\frac{90+82+78+86+74+x}{6}=x$$

$410+x=6x,\ 5x=410 \qquad \therefore\ x=82$

32 답 ④

a를 제외한 나머지 6개의 변량은 한 번씩 나오므로 a가 최빈값이다. 이때 평균과 최빈값이 같으므로 a는 최빈값이면서 평균이다. 즉

$$\frac{4+1+6+2+8+3+a}{7}=a$$

$24+a=7a,\ 6a=24 \qquad \therefore\ a=4$

이때 중앙값과 최빈값이 같으므로 중앙값은 4이다.

33 답 ③

평균이 2이므로

$$\frac{1+a+4+(-2)+8+b+2}{7}=2$$

$13+a+b=14 \qquad \therefore\ a+b=1$

최빈값이 2이므로 a, b 둘 중 하나는 2이고 $a<b$이므로

$a=-1,\ b=2$

34 답 3

평균이 10이므로

$$\frac{6+11+4+16+10+a+b}{7}=10$$

$47+a+b=70 \qquad \therefore\ a+b=23$ …… (가)

최빈값이 10이므로 a, b 둘 중 하나는 10이고 $a>b$이므로

$a=13,\ b=10$ …… (나)

$\therefore\ a-b=13-10=3$ …… (다)

채점 기준	비율
(가) 평균이 10임을 이용하여 $a+b$의 값 구하기	40 %
(나) 최빈값이 10, $a>b$임을 이용하여 a, b의 값 구하기	40 %
(다) $a-b$의 값 구하기	20 %

35 답 2

자료를 작은 값부터 크기순으로 나열하면

30, 35, 43, 43, 44, $40+x$, 52, 52, $50+y$, 65

이때 중앙값은 5번째와 6번째 값의 평균이고 그 값이 44이므로

$$\frac{44+(40+x)}{2}=44,\ 84+x=88 \qquad \therefore\ x=4$$

자료에 43, 44, 52가 각각 두 번씩 나오므로 최빈값이 52가 되려면 $y=2$이어야 한다.

$\therefore\ x-y=4-2=2$

36 답 ③

자료에 5회와 7회가 각각 두 번씩 나오므로 최빈값이 7회가 되려면 $x=7$이어야 한다.

자료를 작은 값부터 크기순으로 나열하면

3회, 5회, 5회, 6회, 7회, 7회, 7회, 9회, 10회

이므로 중앙값은 5번째 값인 7회이다.

37 답 ⑤

평균이 13회이므로

$$\frac{15+4+7+18+23+x}{6}=13$$

$67+x=78 \qquad \therefore\ x=11$

자료를 작은 값부터 크기순으로 나열하면

4회, 7회, 11회, 15회, 18회, 23회

이므로 중앙값은 3번째와 4번째 값의 평균이다.

$\therefore\ \frac{11+15}{2}=13$(회), 즉 $y=13$

$\therefore\ x+y=11+13=24$

38 답 ④

최빈값이 5이므로 x, y 둘 중 하나는 5이다.

이때 $x+y=12$이고 $x<y$이므로 $x=5,\ y=7$

자료를 작은 값부터 크기순으로 나열하면

2, 5, 5, 7, 8, 10

이므로 중앙값은 3번째와 4번째 값의 평균이다.

$\therefore\ \frac{5+7}{2}=6$

TEST 11 유형 테스트 15강

103쪽~104쪽

01 ③	02 ④	03 ⑤	04 6
05 ③	06 ㉠, ㉢	07 (1) 7 (2) 12	08 ③
09 ③	10 ③	11 ④	12 ①

01 $(\text{평균})=\dfrac{1+6+1+2.5+3+4+6+1+2.5}{9}$

$=\dfrac{27}{9}=3$(시간)

자료를 작은 값부터 크기순으로 나열하면

1시간, 1시간, 1시간, 2.5시간, 2.5시간, 3시간, 4시간, 6시간, 6시간

이므로 중앙값은 5번째 값인 2.5시간이다.

1시간이 세 번으로 가장 많이 나왔으므로 최빈값은 1시간이다.

02 자료를 작은 값부터 크기순으로 나열하면

7, 9, 10, 12, 13, 14, 16, 19

이므로 중앙값은 4번째와 5번째 값의 평균이다.

$\therefore\ \frac{12+13}{2}=12.5$

03 검정색이 네 번으로 가장 많이 나왔으므로 최빈값은 검정색이다.

04 자료를 작은 값부터 크기순으로 나열하면
9회, 13회, 16회, 16회, 17회, 27회, 28회, 32회, 35회, 38회
이므로 중앙값은 5번째와 6번째 값의 평균이다.
$\therefore \frac{17+27}{2}=22$(회), 즉 $a=22$
16회가 두 번으로 가장 많이 나왔으므로 최빈값은 16회이다.
$\therefore b=16$
$\therefore a-b=22-16=6$

05 ③ 중앙값은 한 개뿐이다.

06 ㉠ 중앙값은 10번째와 11번째 값의 평균이므로
$\frac{95+95}{2}=95$(호)
㉡ 95호가 일곱 번으로 가장 많이 나왔으므로 최빈값은 95호이다.
㉢ 의류점 주인은 최빈값인 95호의 티셔츠를 가장 많이 주문할 것으로 예상된다.
따라서 옳지 않은 것은 ㉠, ㉢이다.

07 (1) 평균이 5회이므로
$\frac{4+2+x+7+10+1+6+3}{8}=5$
$33+x=40 \qquad \therefore x=7$ …… (가)
(2) 자료를 작은 값부터 크기순으로 나열하면
1회, 2회, 3회, 4회, 6회, 7회, 7회, 10회
이므로 중앙값은 4번째와 5번째 값의 평균이다.
$\therefore \frac{4+6}{2}=5$(회), 즉 $a=5$ …… (나)
7회가 두 번으로 가장 많이 나왔으므로 최빈값은 7회이다.
$\therefore b=7$ …… (다)
$\therefore a+b=5+7=12$ …… (라)

채점 기준	비율
(가) x의 값 구하기	30 %
(나) a의 값 구하기	30 %
(다) b의 값 구하기	20 %
(라) $a+b$의 값 구하기	20 %

08 6개의 변량의 중앙값은 3번째와 4번째 값의 평균이므로
$\frac{A+9}{2}=8,\ A+9=16 \qquad \therefore A=7$

09 5개의 변량의 중앙값은 3번째 값인 10이므로 평균도 10이다. 즉
$\frac{6+7+10+12+x}{5}=10$
$35+x=50 \qquad \therefore x=15$

10 x점을 제외한 나머지 4개의 변량은 한 번씩 나오므로 x점이 최빈값이다.
이때 평균과 최빈값이 같으므로 x점은 최빈값이면서 평균이다. 즉
$\frac{75+92+76+81+x}{5}=x$
$324+x=5x,\ 4x=324 \qquad \therefore x=81$

11 평균이 6회이므로
$\frac{4+10+x+7+6+y+5+8}{8}=6$
$40+x+y=48 \qquad \therefore x+y=8$
최빈값이 6회이므로 x, y 둘 중 하나는 6이고 $x>y$이므로
$x=6,\ y=2$
$\therefore x-y=6-2=4$

12 평균이 8이므로
$\frac{8+x+5+9+6+y}{6}=8$
$28+x+y=48 \qquad \therefore x+y=20$
최빈값이 6이므로 x, y 둘 중 하나는 6이고 $x<y$이므로
$x=6,\ y=14$
자료를 작은 값부터 크기순으로 나열하면
5, 6, 6, 8, 9, 14
이므로 중앙값은 3번째와 4번째 값의 평균이다.
$\therefore \frac{6+8}{2}=7$

16강 산포도

105쪽~110쪽

개념 정리 & 개념 drill

01 답 (1) -3 (2) 3

(1) 편차의 총합은 0이므로
$-2+x+2+(-1)+4=0$
$x+3=0 \qquad \therefore x=-3$
(2) 편차의 총합은 0이므로
$5+(-3)+(-2)+1+(-4)+x=0$
$-3+x=0 \qquad \therefore x=3$

02 답 (1) 8

(2)

	7	8	10	8	7
(편차)	-1	0	2	0	-1
(편차)^2	1	0	4	0	1

(3) $\frac{6}{5}$ (4) $\frac{\sqrt{30}}{5}$

(1) (평균)$=\dfrac{7+8+10+8+7}{5}=\dfrac{40}{5}=8$

(3) (분산)$=\dfrac{1+0+4+0+1}{5}=\dfrac{6}{5}$

(4) (표준편차)$=\sqrt{\dfrac{6}{5}}=\dfrac{\sqrt{30}}{5}$

03 답 (1) C반 (2) B반

(1) C반의 평균이 가장 높으므로 만들기 점수가 가장 우수한 반은 C반이다.
(2) B반의 표준편차가 가장 작으므로 만들기 점수가 가장 고른 반은 B반이다.

반복 반복 유형 drill

04 답 ③

B 환자의 진료 시간의 편차를 x분이라 하면 편차의 총합은 0이므로
$8+x+2+(-6)+(-3)=0$
$x+1=0$ $\quad\therefore x=-1$
따라서 B 환자의 진료 시간의 편차는 -1분이다.

05 답 ④

(평균)$=\dfrac{10+9+8+6+11+7+5}{7}=\dfrac{56}{7}=8$
따라서 변량 10의 편차는
$10-8=2$

06 답 ④

편차의 총합은 0이므로
$(-7)+a+4+(-6)+(-1)+5+b=0$
$-5+a+b=0$ $\quad\therefore a+b=5$

07 답 ①

A 학생의 편차를 x시간이라 하면 편차의 총합은 0이므로
$x+6+2+(-1)+(-3)=0$
$x+4=0$ $\quad\therefore x=-4$
즉 A 학생의 학습 시간의 편차는 -4시간이다.
이때 평균이 5시간이고 (변량)=(평균)+(편차)이므로 A 학생의 학습 시간은
$5+(-4)=1$(시간)

08 답 ⑤

평균이 10곡이고 (변량)=(평균)+(편차)이므로
화요일에 감상한 노래 곡 수는 $10+7=17$(곡)
목요일에 감상한 노래 곡 수는 $10+(-3)=7$(곡)
따라서 화요일과 목요일에 감상한 노래 곡 수의 합은
$17+7=24$(곡)

09 답 ④

편차의 총합은 0이므로
$-5+7+a+(-9)+10+(-8)=0$
$a-5=0$ $\quad\therefore a=5$
평균이 120 kcal이고 (변량)=(평균)+(편차)이므로
$x=120+5=125$
$\therefore a+x=5+125=130$

10 답 ④

(평균)=(변량)−(편차)이고, 금요일에 친 안타 수는 12개, 편차는 0개이므로
(평균)$=12-0=12$(개)
이때 편차의 총합은 0이므로
$2+(-2)+c+(-1)+0+4=0$
$c+3=0$ $\quad\therefore c=-3$
한편 (변량)=(평균)+(편차)이므로
$a=12+2=14$, $b=12+(-3)=9$
$\therefore a+b+c=14+9+(-3)=20$

11 답 ②

편차의 총합은 0이므로
$2+(-1)+x+3+(-5)=0$
$x-1=0$ $\quad\therefore x=1$
(분산)$=\dfrac{2^2+(-1)^2+1^2+3^2+(-5)^2}{5}=\dfrac{40}{5}=8$
$\therefore$ (표준편차)$=\sqrt{8}=2\sqrt{2}$(건)

12 답 ①

편차의 총합은 0이므로
$-3+(-2)+0+x+1+5=0$
$x+1=0$ $\quad\therefore x=-1$
$\therefore$ (분산)$=\dfrac{(-3)^2+(-2)^2+0^2+(-1)^2+1^2+5^2}{6}$
$=\dfrac{40}{6}=\dfrac{20}{3}$

13 답 ①

성철이의 편차를 x시간이라 하면 성철이와 민규의 TV 시청 시간이 같으므로 민규의 편차도 x시간이다.
편차의 총합은 0이므로
$5+1+x+x+0=0$
$2x+6=0$, $2x=-6$ $\quad\therefore x=-3$
$\therefore$ (분산)$=\dfrac{5^2+1^2+(-3)^2+(-3)^2+0^2}{5}=\dfrac{44}{5}$

14 답 4회

편차의 총합은 0이므로

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

$x-1=0 \quad \therefore x=1$ …… (가)

$(\text{분산})=\dfrac{3^2+1^2+(-6)^2+5^2+(-3)^2}{5}=\dfrac{80}{5}=16$ …… (나)

$\therefore$ $(\text{표준편차})=\sqrt{16}=4(\text{회})$ …… (다)

채점 기준	비율
(가) x의 값 구하기	30 %
(나) 분산 구하기	50 %
(다) 표준편차 구하기	20 %

15 답 ③

$(\text{평균})=\dfrac{5+7+1+9+3}{5}=\dfrac{25}{5}=5(\text{개})$

편차는 각각 0개, 2개, -4개, 4개, -2개이므로

$(\text{분산})=\dfrac{0^2+2^2+(-4)^2+4^2+(-2)^2}{5}=\dfrac{40}{5}=8$

$\therefore$ $(\text{표준편차})=\sqrt{8}=2\sqrt{2}(\text{개})$

16 답 분산 : 5, 표준편차 : $\sqrt{5}$

$(\text{평균})=\dfrac{8+3+8+9+5+9}{6}=\dfrac{42}{6}=7$ …… (가)

편차는 각각 1, -4, 1, 2, -2, 2이므로 …… (나)

$(\text{분산})=\dfrac{1^2+(-4)^2+1^2+2^2+(-2)^2+2^2}{6}=\dfrac{30}{6}=5$ …… (다)

$(\text{표준편차})=\sqrt{5}$ …… (라)

채점 기준	비율
(가) 평균 구하기	30 %
(나) 편차 구하기	20 %
(다) 분산 구하기	30 %
(라) 표준편차 구하기	20 %

17 답 32

$(\text{평균})=\dfrac{8+8+9+10+12+13+13+17+20+20}{10}$

$=\dfrac{130}{10}=13(\text{회})$

편차는 각각 -5회, -5회, -4회, -3회, -1회, 0회, 0회, 4회, 7회, 7회이므로

(분산)

$=\dfrac{2\times(-5)^2+(-4)^2+(-3)^2+(-1)^2+2\times0^2+4^2+2\times7^2}{10}$

$=\dfrac{190}{10}=19$

따라서 $a=13$, $b=19$이므로

$a+b=13+19=32$

18 답 ㉠, ㉡

㉠ $(\text{A 선수의 평균})=\dfrac{8+7+8+8+8+9}{6}=\dfrac{48}{6}=8(\text{점})$

$(\text{B 선수의 평균})=\dfrac{9+8+8+6+8+9}{6}=\dfrac{48}{6}=8(\text{점})$

즉 A, B 두 선수의 평균 점수는 같다.

㉡ A 선수의 편차는 각각 0점, -1점, 0점, 0점, 0점, 1점이므로 편차의 총합은

$0+(-1)+0+0+0+1=0$

B 선수의 편차는 각각 1점, 0점, 0점, -2점, 0점, 1점이므로 편차의 총합은

$1+0+0+(-2)+0+1=0$

㉢ $(\text{A 선수의 분산})=\dfrac{4\times0^2+(-1)^2+1^2}{6}=\dfrac{2}{6}=\dfrac{1}{3}$

$(\text{B 선수의 분산})=\dfrac{2\times1^2+3\times0^2+(-2)^2}{6}=\dfrac{6}{6}=1$

즉 A 선수의 분산이 B 선수의 분산보다 작다.

따라서 옳은 것은 ㉠, ㉡이다.

19 답 ④

① 편차의 총합은 0이므로

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

② 중앙값은 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하였을 때 3번째 값이므로 편차를 작은 값부터 크기순으로 나열하였을 때 3번째 학생의 영어 성적과 같다.

편차를 작은 값부터 크기순으로 나열하면 -4, -1, 0, 2, 3이므로 중앙값은 D 학생의 영어 성적이다.

③ C 학생의 편차가 가장 작으므로 C 학생의 영어 성적이 가장 낮다.

④ $(\text{분산})=\dfrac{2^2+3^2+(-4)^2+0^2+(-1)^2}{5}=\dfrac{30}{5}=6$

⑤ 영어 성적이 평균으로부터 가장 멀리 떨어져 있는 학생은 편차의 절댓값이 가장 큰 C 학생이다.

따라서 옳은 것은 ④이다.

20 답 ③, ⑤

① $(\text{평균})=\dfrac{11+5+9+8+12}{5}=\dfrac{45}{5}=9(\text{회})$

② 편차는 각각 2회, -4회, 0회, -1회, 3회이므로

$(\text{분산})=\dfrac{2^2+(-4)^2+0^2+(-1)^2+3^2}{5}=\dfrac{30}{5}=6$

③ $(\text{표준편차})=\sqrt{6}(\text{회})$

④ 편차 중 가장 큰 값은 12회의 편차인 3회이다.

⑤ 평균으로부터 가장 멀리 떨어져 있는 변량은 편차의 절댓값이 가장 큰 5회이다.

따라서 옳지 않은 것은 ③, ⑤이다.

21 답 ㉠, ㉢

㉠ C 학생의 편차를 x회라 하면 편차의 총합은 0이므로
$-1+(-3)+x+(-2)+4=0$
$x-2=0 \quad \therefore x=2$
평균이 6회이고 (변량)=(평균)+(편차)이므로
C 학생의 2단 뛰기 횟수는 $6+2=8$(회)이다.

㉡ A 학생의 2단 뛰기 횟수는 $6+(-1)=5$(회)
E 학생의 2단 뛰기 횟수는 $6+4=10$(회)
즉 E 학생이 A 학생보다 2단 뛰기를 5회 더 많이 뛰었다.

㉢ (분산)$=\dfrac{(-1)^2+(-3)^2+2^2+(-2)^2+4^2}{5}=\dfrac{34}{5}=6.8$

따라서 옳은 것은 ㉠, ㉢이다.

22 답 B 학생

B 학생의 표준편차가 가장 크므로 중간고사 성적이 가장 고르지 않은 학생은 B 학생이다.

23 답 ㉡, ㉢

㉠ 영화를 가장 많이 본 학생이 어느 반에 있는지는 알 수 없다.
㉡ 2반의 표준편차가 3반의 표준편차보다 작으므로 영화 관람 횟수는 2반이 3반보다 고르다.
㉢ 2반의 평균이 1반의 평균보다 크므로 평균적으로 2반이 1반보다 영화 관람을 더 많이 했다.

따라서 옳은 것은 ㉡, ㉢이다.

24 답 ④

① 수학 성적이 가장 낮은 학생이 어느 반에 있는지는 알 수 없다.
② 표준편차가 클수록 분산도 크므로 분산이 가장 큰 반은 2반이다.
③ 편차의 총합은 항상 0이므로 네 반의 편차의 총합은 모두 같다.
④ 1반의 표준편차가 3반의 표준편차보다 작으므로 1반의 성적이 3반의 성적보다 고르다.
⑤ 4반의 평균이 가장 크므로 성적이 가장 우수한 반은 4반이다.

따라서 옳은 것은 ④이다.

25 답 ③

① (A 자료의 평균)$=\dfrac{1+2+3+4+5}{5}=\dfrac{15}{5}=3$

(B 자료의 평균)$=\dfrac{1+3+3+4+4}{5}=\dfrac{15}{5}=3$

즉 두 자료의 평균은 같다.

② 편차의 총합은 0이므로 두 자료 각각의 편차의 합은 0으로 같다.

③, ④ A 자료의 편차는 각각 $-2, -1, 0, 1, 2$이므로

(A 자료의 분산)$=\dfrac{(-2)^2+(-1)^2+0^2+1^2+2^2}{5}=\dfrac{10}{5}=2$

B 자료의 편차는 각각 $-2, 0, 0, 1, 1$이므로

(B 자료의 분산)$=\dfrac{(-2)^2+2\times0^2+2\times1^2}{5}=\dfrac{6}{5}$

즉 A 자료의 분산이 B 자료의 분산보다 크므로 A 자료가 B 자료보다 고르지 않다.

⑤ A 자료의 분산이 B 자료의 분산보다 크므로 A 자료의 표준편차가 B 자료의 표준편차보다 크다.

따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

26 답 (1) $\sqrt{5}$점 (2) $2\sqrt{2}$점 (3) 찬혁

(1) (평균)$=\dfrac{8+14+12+10}{10}=\dfrac{44}{4}=11$(점)

편차는 각각 -3점, 3점, 1점, -1점이므로

(분산)$=\dfrac{(-3)^2+3^2+1^2+(-1)^2}{4}=\dfrac{20}{4}=5$

(표준편차)$=\sqrt{5}$(점)

(2) (평균)$=\dfrac{11+15+7+11}{4}=\dfrac{44}{4}=11$(점)

편차는 각각 0점, 4점, -4점, 0점이므로

(분산)$=\dfrac{2\times0^2+4^2+(-4)^2}{4}=\dfrac{32}{4}=8$

(표준편차)$=\sqrt{8}=2\sqrt{2}$(점)

(3) 찬혁의 표준편차가 슬기의 표준편차보다 작으므로 찬혁이의 국어 수행 평가 점수가 더 고르다.

27 답 ④

㉠ (A 학교의 평균)$=\dfrac{2\times4+6\times5+2\times6}{10}=\dfrac{50}{10}=5$(점)

(B 학교의 평균)$=\dfrac{2\times3+2\times4+2\times5+2\times6+2\times7}{10}$

$=\dfrac{50}{10}=5$(점)

㉡ A 학교의 편차는 -1점이 2명, 0점이 6명, 1점이 2명이므로

(분산)$=\dfrac{2\times(-1)^2+6\times0^2+2\times1^2}{10}=\dfrac{4}{10}=0.4$

B 학교의 편차는 -2점이 2명, -1점이 2명, 0점이 2명, 1점이 2명, 2점이 2명이므로

(분산)$=\dfrac{2\times(-2)^2+2\times(-1)^2+2\times0^2+2\times1^2+2\times2^2}{10}$

$=\dfrac{20}{10}=2$

즉 A 학교의 분산은 B 학교의 분산보다 작다.

㉢ A 학교의 표준편차는 $\sqrt{0.4}$점, B 학교의 표준편차는 $\sqrt{2}$점이므로 A 학교의 표준편차가 B 학교의 표준편차보다 작다.
즉 A 학교의 점수가 B 학교의 점수보다 고르다.

따라서 옳은 것은 ㉠, ㉢이다.

28 답 ⑤

세 사람의 점수의 평균이 8점으로 같으므로 8점에 가까운 점수를 많이 얻을수록 분산이 작고 8점에서 멀리 떨어진 점수를 많이 얻을수록 분산이 크다.
따라서 (C의 분산) > (A의 분산) > (B의 분산)이므로 분산이 큰 사람부터 순서대로 나열하면 C, A, B이다.

29 답 87

평균이 4이므로

$\dfrac{2+3+5+a+b}{5}=4$

$10+a+b=20 \qquad \therefore a+b=10$ ······ ㉠

편차는 각각 $-2, -1, 1, a-4, b-4$이고 표준편차가 3, 즉 분산이 $3^2=9$이므로

$\dfrac{(-2)^2+(-1)^2+1^2+(a-4)^2+(b-4)^2}{5}=9$

$a^2+b^2-8(a+b)-7=0$ ······ ㉡

㉠을 ㉡에 대입하면

$a^2+b^2-8\times10-7=0 \qquad \therefore a^2+b^2=87$

30 답 -15

편차의 총합은 0이므로

$-3+(-2)+1+a+b=0 \qquad \therefore a+b=4$

표준편차가 $2\sqrt{3}$개, 즉 분산이 $(2\sqrt{3})^2=12$이므로

$\dfrac{(-3)^2+(-2)^2+1^2+a^2+b^2}{5}=12 \qquad \therefore a^2+b^2=46$

이때 $(a+b)^2=a^2+2ab+b^2$이므로

$4^2=46+2ab$

$2ab=-30 \qquad \therefore ab=-15$

31 답 ②

평균이 5이므로

$\dfrac{4(a+b+4)}{12}=5$

$a+b+4=15 \qquad \therefore a+b=11$ ······ ㉠

편차는 $a-5$가 4개, $b-5$가 4개, -1이 4개이고 분산이 2이므로

$\dfrac{4(a-5)^2+4(b-5)^2+4\times(-1)^2}{12}=2$

$a^2+b^2-10(a+b)+45=0$ ······ ㉡

㉠을 ㉡에 대입하면

$a^2+b^2-10\times11+45=0 \qquad \therefore a^2+b^2=65$

TEST 12 유형 테스트 16강

111쪽~112쪽

01 ①, ③	02 ①	03 -4	04 ④
05 ⑤	06 분산 : 1, 표준편차 : 1점	07 ③	
08 ③	09 ①	10 ④	11 ④
12 ③			

01 ② 분산이 클수록 표준편차가 크지만 평균이 클수록 표준편차가 큰 지는 알 수 없다.
③ (편차)=(변량)−(평균)이므로 평균보다 작은 변량의 편차는 음수이다.
④ 분산은 (편차)^{2}의 평균이다.
⑤ 분산이 클수록 자료의 분포 상태는 고르지 않다.
따라서 옳은 것은 ①, ③이다.

02 편차의 총합은 0이므로

$6+(-2)+a+1+0=0$

$a+5=0 \qquad \therefore a=-5$

03 평균이 8이므로

$\dfrac{2+8+15+7+x+12}{6}=8$

$x+44=48 \qquad \therefore x=4$ ······ (가)

따라서 변량 4의 편차는

$4-8=-4$ ······ (나)

채점 기준	비율
(가) x의 값 구하기	80 %
(나) x의 편차 구하기	20 %

04 편차의 총합은 0이므로

$4+x+(-3)+(-5)+2=0$

$x-2=0 \qquad \therefore x=2$

따라서 평균이 75점이고 (변량)=(평균)+(편차)이므로 영어 성적은

$75+2=77$(점)

05 편차의 총합은 0이므로

$3+(-2)+a+1+0+4=0$

$a+6=0 \qquad \therefore a=-6$

$\therefore$ (분산)$=\dfrac{3^2+(-2)^2+(-6)^2+1^2+0^2+4^2}{6}$

$=\dfrac{66}{6}=11$

06 (평균)$=\dfrac{4\times1+3\times2+2\times3+1\times4+0\times5}{4+3+2+1}=\dfrac{20}{10}=2$(점)

따라서 편차는 -1점이 4명, 0점이 3명, 1점이 2명, 2점이 1명, 3점이 0명이므로

$$(\text{분산})=\frac{4\times(-1)^2+3\times0^2+2\times1^2+1\times2^2+0\times3^2}{4+3+2+1}$$
$$=\frac{10}{10}=1$$
$(\text{표준편차})=\sqrt{1}=1(\text{점})$

07 ① 편차의 총합은 0이므로

$2+(-1)+x+2+2=0$

$x+5=0 \qquad \therefore x=-5$

따라서 C 학생의 체육 실기 성적의 편차는 -5점이다.

② $(\text{분산})=\dfrac{2^2+(-1)^2+(-5)^2+2^2+2^2}{5}=\dfrac{38}{5}=7.6$

$\therefore (\text{표준편차})=\sqrt{7.6}(\text{점})$

③ 체육 실기 성적이 가장 낮은 학생은 편차가 가장 작은 C 학생이다.

④ A 학생과 B 학생의 체육 실기 성적의 차이는 $2-(-1)=3$(점)이다.

⑤ B 학생의 편차가 -1점이므로 B 학생의 체육 실기 성적은 평균보다 1점 낮다.

따라서 옳은 것은 ③이다.

08 C 학생의 표준편차가 가장 작으므로 통학 시간이 가장 고른 학생은 C이다.

09 ①, ③ $(\text{A 자료의 평균})=\dfrac{6+7+7+10+10}{5}=\dfrac{40}{5}=8$

$(\text{B 자료의 평균})=\dfrac{5+5+5+7+8}{5}=\dfrac{30}{5}=6$

즉 A 자료의 평균이 B 자료의 평균보다 크다.

② A 자료에서 7, 10이 각각 두 번씩 나왔으므로 최빈값은 7, 10이다.

④, ⑤ A 자료의 편차는 각각 $-2, -1, -1, 2, 2$이므로

$(\text{분산})=\dfrac{(-2)^2+2\times(-1)^2+2\times2^2}{5}=\dfrac{14}{5}$

B 자료의 편차는 각각 $-1, -1, -1, 1, 2$이므로

$(\text{분산})=\dfrac{3\times(-1)^2+1^2+2^2}{5}=\dfrac{8}{5}$

즉 B 자료의 분산은 A 자료의 분산보다 작으므로 B 자료가 A 자료보다 평균에 더 가까이 모여 있다.

따라서 옳지 않은 것은 ①이다.

10 ①~⑤의 평균은 모두 6이고, 주어진 자료들 중에서 평균 6을 중심으로 가까이 모여 있는 것은 ④이므로 표준편차가 가장 작은 것은 ④이다.

다른 풀이

주어진 자료의 표준편차를 구하면 다음과 같다.

① $\dfrac{\sqrt{15}}{3}$ ② $\dfrac{\sqrt{6}}{3}$ ③ 1 ④ 0 ⑤ $\dfrac{\sqrt{114}}{3}$

따라서 표준편차가 가장 작은 것은 ④이다.

11 세 학생의 점수의 평균이 8점으로 같으므로 8점에 가까운 점수를 많이 얻을수록 분산이 작고 8점에서 멀리 떨어진 점수를 많이 얻을수록 분산이 크다.

따라서 (재희의 분산) < (수현이의 분산) < (준민이의 분산)이므로 점수가 고른 학생부터 차례대로 나열하면 재희, 수현, 준민이다.

12 평균이 8이므로

$\dfrac{7+11+x+y+13}{5}=8$

$31+x+y=40 \qquad \therefore x+y=9 \qquad \cdots\cdots ㉠$

편차는 각각 $-1, 3, x-8, y-8, 5$이고 분산이 12이므로

$\dfrac{(-1)^2+3^2+(x-8)^2+(y-8)^2+5^2}{5}=12$

$x^2+y^2-16(x+y)+103=0 \qquad \cdots\cdots ㉡$

㉠을 ㉡에 대입하면

$x^2+y^2-16\times9+103=0 \qquad \therefore x^2+y^2=41$

6. 산점도와 상관관계

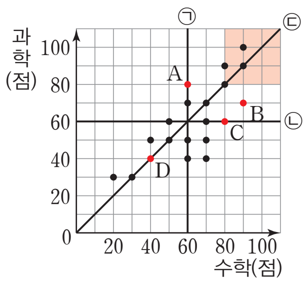
17강 산점도

113쪽~115쪽

개념 정리 & 개념 drill

01 답 (1) 수학 성적 : 60점, 과학 성적 : 80점
(2) B (3) 14명 (4) 12명 (5) 4명 (6) 6명 (7) 7명 (8) 7명

(2) A, B, C, D 4명의 학생의 수학 성적을 각각 구하면
A : 60점, B : 90점,
C : 80점, D : 40점
이므로 수학 성적이 가장 높은 학생은 B이다.



(3) 수학 성적이 60점 이상인 학생 수는 산점도에서 직선 ㉠을 포함하고 직선 ㉠의 오른쪽에 있는 점의 개수와 같으므로 14명이다.

(4) 과학 성적이 60점 이하인 학생 수는 산점도에서 직선 ㉡을 포함하고 직선 ㉡의 아래쪽에 있는 점의 개수와 같으므로 12명이다.

(5) 수학 성적과 과학 성적 모두 80점 이상인 학생 수는 산점도에서 색칠한 부분에 있는 점의 개수와 같으므로 4명이다.

(6) 수학 성적과 과학 성적이 같은 학생 수는 산점도에서 직선 ㉢ 위에 있는 점의 개수와 같으므로 6명이다.

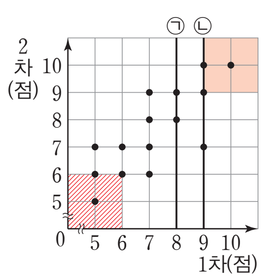
(7) 수학 성적이 과학 성적보다 높은 학생 수는 산점도에서 직선 ㉢을 제외하고 직선 ㉢의 아래쪽에 있는 점의 개수와 같으므로 7명이다.

(8) 과학 성적이 수학 성적보다 높은 학생 수는 산점도에서 직선 ㉢을 제외하고 직선 ㉢의 위쪽에 있는 점의 개수와 같으므로 7명이다.

반복 반복 유형 drill

02 답 (1) 9명 (2) 3명 (3) 9점 (4) 20 %

(1) 1차 점수가 8점 미만인 학생 수는 산점도에서 직선 ㉠을 제외하고 직선 ㉠의 왼쪽에 있는 점의 개수와 같으므로 9명이다.



(2) 1차 점수와 2차 점수가 모두 9점 이상인 학생 수는 산점도에서 색칠한 부분에 있는 점의 개수와 같으므로 3명이다.

(3) 산점도에서 1차 점수가 9점 이상인 학생을 나타내는 점은 직선 ㉡을 포함하고 직선 ㉡의 오른쪽에 있는 점이므로 이 학생들의 2차 점수는 각각 7점, 9점, 10점, 10점이다.
따라서 구하는 평균은

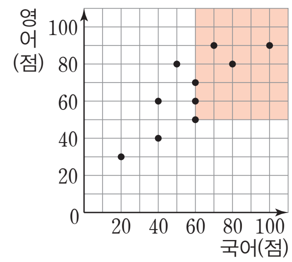
$\dfrac{7+9+10+10}{4}=9$(점)

(4) 1차 점수와 2차 점수가 모두 6점 이하인 학생 수는 산점도에서 빗금친 부분에 있는 점의 개수와 같으므로 3명이다.

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

03 답 6명

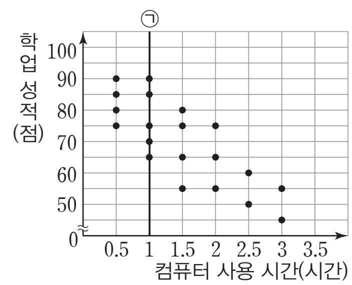
영어 성적이 50점 이상인 학생 중에서 국어 성적이 60점 이상인 학생 수는 산점도에서 색칠한 부분에 있는 점의 개수와 같으므로 6명이다.



04 답 ②

산점도에서 컴퓨터 사용 시간이 1시간 미만인 학생을 나타내는 점은 직선 ㉠을 제외하고 직선 ㉠의 왼쪽에 있는 점이므로 이 학생들의 학업 성적은 각각 75점, 80점, 85점, 90점이다.
따라서 구하는 평균은

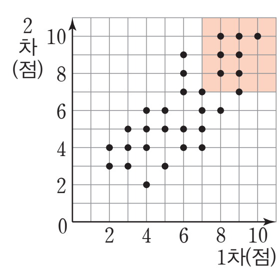
$\dfrac{75+80+85+90}{4}=82.5$(점)



05 답 30 %

1차와 2차 모두 7점 이상을 얻은 학생 수는 산점도에서 색칠한 부분에 있는 점의 개수와 같으므로 9명이다. ······ (가)

$\therefore \dfrac{9}{30}\times 100=30$ (%) ······ (나)

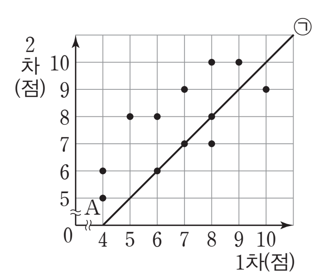


채점 기준	비율
(가) 1차와 2차 모두 7점 이상을 얻은 학생 수 구하기	60 %
(나) 예선을 통과하는 학생의 비율 구하기	40 %

06 답 (1) 4점 (2) 3명 (3) 2명 (4) 8점

(1) 산점도에서 2차 점수가 가장 낮은 학생을 나타내는 점은 A이므로 이 학생의 1차 점수는 4점이다.

(2) 1차 점수와 2차 점수가 같은 학생 수는 산점도에서 직선 ㉠ 위에 있는 점의 개수와 같으므로 3명이다.

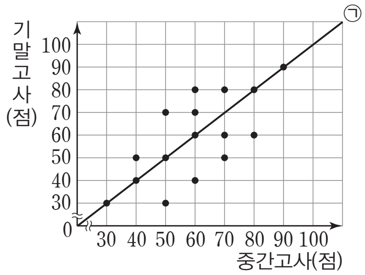


(3) 2차 점수보다 1차 점수가 높은 학생 수는 산점도에서 직선 ㉠을 제외하고 직선 ㉠의 아래쪽에 있는 점의 개수와 같으므로 2명이다.

(4) 산점도에서 1차 점수보다 2차 점수가 높은 학생을 나타내는 점은 직선 ㉠을 제외하고 직선 ㉠의 위쪽에 있는 점이므로 이 학생들의 2차 점수는 각각 5점, 6점, 8점, 8점, 9점, 10점, 10점이다.
따라서 구하는 평균은
$\frac{5+6+8+8+9+10+10}{7}=8$(점)

07 답 5명

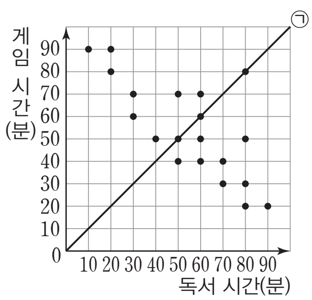
중간고사 성적보다 기말고사 성적이 더 좋은 학생 수는 산점도에서 직선 ㉠을 제외하고 직선 ㉠의 위쪽에 있는 점의 개수와 같으므로 5명이다.



08 답 ③

게임 시간보다 독서 시간이 더 많은 학생 수는 산점도에서 직선 ㉠을 제외하고 직선 ㉠의 아래쪽에 있는 점의 개수와 같으므로 9명이다.

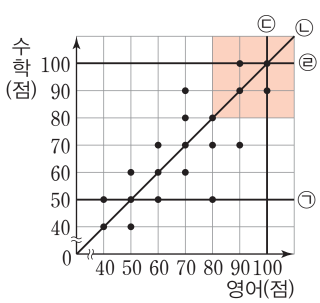
$\therefore \frac{9}{20}\times100=45\ (\%)$



09 답 ⑤

① 수학 점수가 50점인 학생 수는 산점도에서 직선 ㉠ 위에 있는 점의 개수와 같으므로 4명이다.

② 영어 점수와 수학 점수가 같은 학생 수는 산점도에서 직선 ㉡ 위에 있는 점의 개수와 같으므로 7명이다.



③ 수학 점수가 영어 점수보다 높은 학생 수는 산점도에서 직선 ㉡을 제외하고 직선 ㉡의 위쪽에 있는 점의 개수와 같으므로 6명이다.

④ 영어 점수와 수학 점수 중 적어도 하나가 100점인 학생 수는 산점도에서 직선 ㉢ 또는 직선 ㉣ 위에 있는 점의 개수와 같으므로 3명이다.

⑤ 영어 점수와 수학 점수가 모두 80점 이상인 학생 수는 산점도에서 색칠한 부분에 있는 점의 개수와 같으므로 5명이다.

$\therefore \frac{5}{20}\times100=25\ (\%)$

따라서 옳은 것은 ⑤이다.

18강 상관관계

116쪽~117쪽

개념 정리 & 개념 drill

01 답 (1) ㉢ (2) ㉠ (3) ㉡, ㉣

02 답 (1) 음 (2) 양 (3) 음 (4) 없다.

반복 반복 유형 drill

03 답 ①, ③

① 양의 상관관계
③ 음의 상관관계

04 답 ①, ⑤

①, ⑤ 음의 상관관계
② 상관관계가 없다.
③, ④ 양의 상관관계

05 답 ③

주어진 산점도는 양의 상관관계를 나타낸다.
①, ⑤ 상관관계가 없다.
②, ④ 음의 상관관계
③ 양의 상관관계

06 답 ②

x의 값이 증가함에 따라 y의 값은 대체로 감소하는 관계이므로 x와 y 사이에는 음의 상관관계가 있다.
따라서 음의 상관관계를 나타낸 산점도를 고르면 ②이다.

07 답 ④, ⑤

④ 산점도에서 점 D는 오른쪽 위로 향하는 대각선의 위쪽에 있으므로 D 학생은 수학 성적보다 과학 성적이 우수하다.

⑤ 수학 성적이 증가함에 따라 과학 성적이 대체로 증가하는 관계이므로 수학 성적과 과학 성적 사이에는 양의 상관관계가 있다.

TEST 13 유형 테스트 17강~18강

118쪽~119쪽

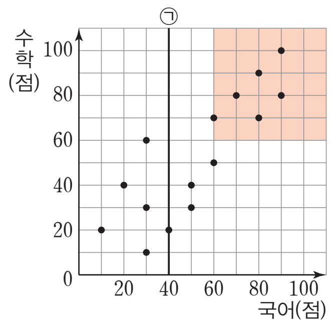
01 ㉢, ㉣	02 (1) 6명 (2) 30점		03 ③
04 ①, ③	05 ④	06 ③	07 ①
08 ㉠, ㉡, ㉢			

01 ㉠ 산점도는 두 변량의 순서쌍을 좌표로 하는 점을 좌표평면 위에 나타낸 그래프이고, 자료가 흩어져 있는 정도를 하나의 수로 나타낸 것은 산포도이다.

㉡ 산점도에서 점들이 한 직선으로부터 멀리 흩어져 있을수록 상관관계가 약하다. 그러나 양의 상관관계인지 음의 상관관계인지는 알 수 없다.

따라서 옳은 것은 ㉢, ㉣이다.

02 (1) 국어 점수와 수학 점수가 모두 60점 이상인 학생 수는 산점도에서 색칠한 부분에 있는 점의 개수와 같으므로 6명이다.

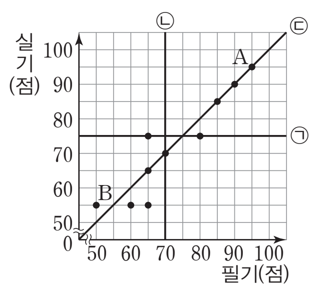


(2) 산점도에서 국어 점수가 40점 이하인 학생을 나타내는 점은 직선 ㉠을 포함하고 직선 ㉠의 왼쪽에 있는 점이므로 이 학생들의 수학 점수는 각각 10점, 20점, 20점, 30점, 40점, 60점이다.

따라서 구하는 평균은

$\dfrac{10+20+20+30+40+60}{6}=30$(점)

03 ① 실기 점수가 75점인 학생 수는 산점도에서 직선 ㉠ 위에 있는 점의 개수와 같으므로 2명이다.



② 산점도에서 필기 점수가 70점인 학생을 나타내는 점은 직선 ㉡ 위에 있는 점과 같으므로 이 학생의 실기 점수는 70점이다.

③ 필기 점수와 실기 점수가 같은 학생 수는 산점도에서 직선 ㉢ 위에 있는 점의 개수와 같으므로 5명이다.

$\therefore \dfrac{5}{10}\times 100=50\ (\%)$

④ 점들이 오른쪽 위로 향하므로 필기 점수와 실기 점수 사이에는 양의 상관관계가 있다.

⑤ 산점도에서 필기 점수가 가장 높은 학생을 나타내는 점은 A, 필기 점수가 가장 낮은 학생을 나타내는 점은 B이다. 이때 A 학생의 실기 점수는 95점, B 학생의 실기 점수는 55점이므로 두 학생의 실기 점수의 차는

$95-55=40$(점)

따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

05 주어진 산점도는 음의 상관관계를 나타낸다.

①, ③ 양의 상관관계

②, ⑤ 상관관계가 없다.

④ 음의 상관관계

06 ①, ②, ④, ⑤ 음의 상관관계

③ 양의 상관관계

07 x의 값이 증가함에 따라 y의 값도 대체로 증가하는 관계이므로 두 변량 x, y 사이에는 양의 상관관계가 있다.

따라서 양의 상관관계를 나타낸 산점도를 고르면 ①이다.

08 ㉠ 산점도에서 점 C는 오른쪽 위로 향하는 대각선의 위쪽에 있으므로 C 학생은 키에 비하여 발의 길이가 길다.

㉡ 산점도에서 점 D는 오른쪽 위로 향하는 대각선의 아래쪽에 있으므로 D 학생은 발의 길이에 비하여 키가 크다.

㉢ 키가 가장 큰 학생은 산점도에서 네 점 A, B, C, D 중 가장 오른쪽에 있는 점이 나타내는 A 학생이다.

㉣ 발의 길이가 가장 짧은 학생은 산점도에서 네 점 A, B, C, D 중 가장 아래쪽에 있는 점이 나타내는 D 학생이다.

따라서 옳은 것을 모두 고르면 ㉠, ㉡, ㉢이다.