유형만렙

정답과 해설

중학 수학 3/2

01 / 삼각비

A 개념 확인 8~11쪽

0001 답 $\sin A=\frac{12}{13}$, $\cos A=\frac{5}{13}$, $\tan A=\frac{12}{5}$

$\sin A=\frac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\frac{12}{13}$

$\cos A=\frac{\overline{AB}}{\overline{AC}}=\frac{5}{13}$

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

0002 답 $\sin C=\frac{5}{13}$, $\cos C=\frac{12}{13}$, $\tan C=\frac{5}{12}$

$\sin C=\frac{\overline{AB}}{\overline{AC}}=\frac{5}{13}$

$\cos C=\frac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\frac{12}{13}$

$\tan C=\frac{\overline{AB}}{\overline{BC}}=\frac{5}{12}$

0003 답 $\sqrt{5}$

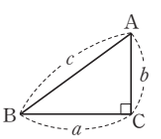
$\overline{BC}=\sqrt{1^2+2^2}=\sqrt{5}$

중2-2 다시보기

직각삼각형 ABC에서 직각을 낀 두 변의 길이를 각각 a, b라 하고 빗변의 길이를 c라 하면

$a^2+b^2=c^2$

➡ $a=\sqrt{c^2-b^2}$, $b=\sqrt{c^2-a^2}$, $c=\sqrt{a^2+b^2}$



0004 답 $\sin B=\frac{2\sqrt{5}}{5}$, $\cos B=\frac{\sqrt{5}}{5}$, $\tan B=2$

$\sin B=\frac{\overline{AC}}{\overline{BC}}=\frac{2}{\sqrt{5}}=\frac{2\sqrt{5}}{5}$

$\cos B=\frac{\overline{AB}}{\overline{BC}}=\frac{1}{\sqrt{5}}=\frac{\sqrt{5}}{5}$

$\tan B=\frac{\overline{AC}}{\overline{AB}}=\frac{2}{1}=2$

만렙 Note

직각삼각형에서 두 변의 길이를 알면 피타고라스 정리를 이용하여 나머지 한 변의 길이를 구할 수 있다. 이를 이용하면 두 변의 길이가 주어진 직각삼각형에서도 삼각비의 값을 구할 수 있다.

0005 답 4

$\sin A=\frac{\overline{BC}}{\overline{AB}}=\frac{2}{3}$이므로

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

0006 답 $3\sqrt{7}$

$\cos B=\frac{\overline{AB}}{\overline{BC}}=\frac{\sqrt{7}}{4}$이므로

$\frac{x}{12}=\frac{\sqrt{7}}{4}$ $\therefore x=3\sqrt{7}$

0007 답 6

$\tan C=\frac{\overline{AB}}{\overline{BC}}=\frac{1}{2}$이므로

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

0008 답 1

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

0009 답 $\frac{\sqrt{3}}{2}$

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

0010 답 $\frac{1}{2}$

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

0011 답 $\frac{3}{2}$

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

0012 답 60°

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

0013 답 45°

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

0014 답 30°

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

0015 답 $x=2$, $y=2\sqrt{3}$

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

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

참고 x(또는 y)의 값을 삼각비의 값을 이용하여 먼저 구한 후 피타고라스 정리를 이용하여 나머지 y(또는 x)의 값을 구할 수도 있다.

0016 답 $x=2$, $y=2\sqrt{2}$

$\tan 45^\circ=1$이므로 $\frac{x}{2}=1$ $\therefore x=2$

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

0017 답 $x=6$, $y=3$

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

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

0018 답 $\overline{AB}$

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

0019 답 $\overline{OB}$

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

0020 답 $\overline{CD}$

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

0021 답 $\overline{OB}$

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

0022 답 $\overline{AB}$

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

0023 답 0.7193

$\sin 46^\circ=\frac{0.7193}{1}=0.7193$

0024 답 0.6947

$\cos 46^\circ=\frac{0.6947}{1}=0.6947$

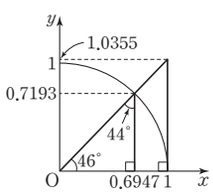
0025 답 1.0355

$\tan 46^\circ=\frac{1.0355}{1}=1.0355$

0026 답 0.6947

$90^\circ-46^\circ=44^\circ$이므로

$\sin 44^\circ=\frac{0.6947}{1}=0.6947$



0027 답 0.7193

$\cos 44^\circ=\frac{0.7193}{1}=0.7193$

0028 답 1

$\sin 0^\circ+\cos 0^\circ=0+1=1$

0029 답 1

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

0030 답 0

$\cos 30^\circ\times\tan 0^\circ=\frac{\sqrt{3}}{2}\times 0=0$

0031 답 $\frac{3}{2}$

$\sin 30^\circ\times\cos 0^\circ+\sin 90^\circ\times\tan 45^\circ=\frac{1}{2}\times 1+1\times 1=\frac{3}{2}$

0032 답 <

$0^\circ\le x\le 90^\circ$일 때, x의 크기가 커지면 $\sin x$의 값은 증가하므로

$\sin 20^\circ<\sin 50^\circ$

0033 답 >

$0^\circ\le x\le 90^\circ$일 때, x의 크기가 커지면 $\cos x$의 값은 감소하므로

$\cos 15^\circ>\cos 65^\circ$

0034 답 <

$0^\circ\le x<90^\circ$일 때, x의 크기가 커지면 $\tan x$의 값은 증가하므로

$\tan 35^\circ<\tan 70^\circ$

0035 답 <

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

$\sin 40^\circ<\cos 40^\circ$

0036 답 >

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

$\sin 80^\circ>\cos 80^\circ$

0037 답 0.2419

$\sin 14^\circ=0.2419$이므로 $x=0.2419$

0038 답 0.9563

$\cos 17^\circ=0.9563$이므로 $x=0.9563$

0039 답 0.2679

$\tan 15^\circ=0.2679$이므로 $x=0.2679$

0040 답 17

$\sin 17^\circ=0.2924$이므로 $x=17$

0041 답 16

$\cos 16^\circ=0.9613$이므로 $x=16$

0042 답 14

$\tan 14^\circ=0.2493$이므로 $x=14$

B 유형 완성 12~21쪽

0043 답 ③

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

① $\sin A=\frac{\overline{BC}}{\overline{AB}}=\frac{15}{17}$ ② $\cos A=\frac{\overline{AC}}{\overline{AB}}=\frac{8}{17}$

③ $\tan A=\frac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\frac{15}{8}$ ④ $\sin B=\frac{\overline{AC}}{\overline{AB}}=\frac{8}{17}$

⑤ $\cos B=\frac{\overline{BC}}{\overline{AB}}=\frac{15}{17}$

따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

0044 답 $\frac{19}{20}$

$\sin A=\frac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\frac{8}{10}=\frac{4}{5}$

$\cos A=\frac{\overline{AB}}{\overline{AC}}=\frac{6}{10}=\frac{3}{5}$

$\tan C=\frac{\overline{AB}}{\overline{BC}}=\frac{6}{8}=\frac{3}{4}$

$\therefore \sin A-\cos A+\tan C=\frac{4}{5}-\frac{3}{5}+\frac{3}{4}=\frac{19}{20}$

0045 답 $\frac{2\sqrt{5}}{5}$

$\overline{AB}:\overline{AC}=2:1$이므로 $\overline{AB}=2k$, $\overline{AC}=k\ (k>0)$라 하면

$\overline{BC}=\sqrt{(2k)^2+k^2}=\sqrt{5}k$

$\therefore \cos B=\frac{\overline{AB}}{\overline{BC}}=\frac{2k}{\sqrt{5}k}=\frac{2\sqrt{5}}{5}$

0046 답 $\frac{2}{3}$

$\triangle ADC$에서 $\overline{AC}=\sqrt{5^2-3^2}=4$ ····· ⓘ

$\triangle ABC$에서 $\overline{BC}=\sqrt{(2\sqrt{13})^2-4^2}=6$ ····· ⓘⓘ

$\therefore \tan B=\frac{\overline{AC}}{\overline{BC}}=\frac{4}{6}=\frac{2}{3}$ ····· ⓘⓘⓘ

채점 기준	
ⓘ $\overline{AC}$의 길이 구하기	30 %
ⓘⓘ $\overline{BC}$의 길이 구하기	30 %
ⓘⓘⓘ $\tan B$의 값 구하기	40 %

0047 답 12

$\sin B=\frac{\overline{AC}}{15}=\frac{3}{5}$에서 $\overline{AC}=9$

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

0048 답 ②

$\cos A=\frac{\overline{AC}}{14}=\frac{5}{7}$에서 $\overline{AC}=10(\text{cm})$

따라서 $\overline{BC}=\sqrt{14^2-10^2}=4\sqrt{6}(\text{cm})$이므로

$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 4\sqrt{6}\times 10=20\sqrt{6}(\text{cm}^2)$

0049 답 $\frac{5}{6}$

$\sin A=\frac{4}{\overline{AB}}=\frac{2}{3}$에서 $\overline{AB}=6$ ····· ⓘ

따라서 $\overline{AC}=\sqrt{6^2-4^2}=2\sqrt{5}$이므로 ····· ⓘⓘ

$\cos A=\frac{\overline{AC}}{\overline{AB}}=\frac{2\sqrt{5}}{6}=\frac{\sqrt{5}}{3}$,

$\tan B=\frac{\overline{AC}}{\overline{BC}}=\frac{2\sqrt{5}}{4}=\frac{\sqrt{5}}{2}$ ····· ⓘⓘⓘ

$\therefore \cos A\times\tan B=\frac{\sqrt{5}}{3}\times\frac{\sqrt{5}}{2}=\frac{5}{6}$ ····· ⓘⓥ

채점 기준	
ⓘ $\overline{AB}$의 길이 구하기	30 %
ⓘⓘ $\overline{AC}$의 길이 구하기	20 %
ⓘⓘⓘ $\cos A$, $\tan B$의 값 구하기	40 %
ⓘⓥ $\cos A\times\tan B$의 값 구하기	10 %

0050 답 ②

$\triangle ABC$에서 $\tan B=\frac{18}{\overline{BC}}=\frac{3}{2}$ $\therefore \overline{BC}=12$

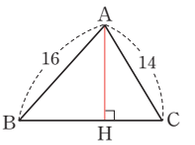
$\therefore \overline{CD}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 12=6$

$\triangle ADC$에서 $\overline{AD}=\sqrt{6^2+18^2}=6\sqrt{10}$

$\therefore \sin x=\frac{\overline{CD}}{\overline{AD}}=\frac{6}{6\sqrt{10}}=\frac{\sqrt{10}}{10}$

0051 답 $\frac{6}{7}$

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



$\cos B=\frac{\overline{BH}}{16}=\frac{\sqrt{7}}{4}$ $\therefore \overline{BH}=4\sqrt{7}$

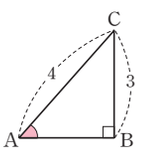
$\therefore \overline{AH}=\sqrt{16^2-(4\sqrt{7})^2}=12$

따라서 $\triangle AHC$에서

$\sin C=\frac{\overline{AH}}{\overline{AC}}=\frac{12}{14}=\frac{6}{7}$

0052 답 6

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



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

$\cos A=\frac{\overline{AB}}{\overline{AC}}=\frac{\sqrt{7}}{4}$,

$\tan A=\frac{\overline{BC}}{\overline{AB}}=\frac{3}{\sqrt{7}}=\frac{3\sqrt{7}}{7}$

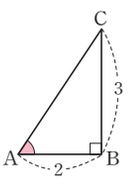
$\therefore 8\cos A\times\tan A=8\times\frac{\sqrt{7}}{4}\times\frac{3\sqrt{7}}{7}=6$

만렙 Note

직각삼각형에서 한 예각의 삼각비의 값 중 하나를 알면 나머지 삼각비의 값도 구할 수 있다.

0053 답 ④

$2\tan A-3=0$에서 $\tan A=\frac{3}{2}$이고 $\angle B=90^\circ$이므로 오른쪽 그림과 같은 직각삼각형 ABC를 생각할 수 있다.



이때 $\overline{AC}=\sqrt{2^2+3^2}=\sqrt{13}$이므로

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

② $\cos A=\frac{\overline{AB}}{\overline{AC}}=\frac{2}{\sqrt{13}}=\frac{2\sqrt{13}}{13}$

③ $\sin C=\frac{\overline{AB}}{\overline{AC}}=\frac{2}{\sqrt{13}}=\frac{2\sqrt{13}}{13}$

④ $\cos C=\frac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\frac{3}{\sqrt{13}}=\frac{3\sqrt{13}}{13}$

⑤ $\tan C=\frac{\overline{AB}}{\overline{BC}}=\frac{2}{3}$

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

0054 답 $\frac{12}{5}$

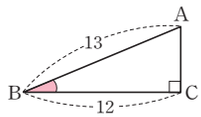
직각삼각형 ABC에서 $\angle C=90^\circ$이므로 $90^\circ-\angle A=\angle B$

$\therefore \cos B=\cos(90^\circ-A)=\frac{12}{13}$

따라서 오른쪽 그림과 같은 직각삼각형 ABC를 생각할 수 있다.

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

$\tan A=\frac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\frac{12}{5}$



0055 답 $\frac{6}{5}$

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

$\angle ACB=\angle HAB=x$

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

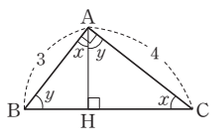
$\angle ABC=\angle HAC=y$

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

$\sin x=\sin(\angle ACB)=\frac{\overline{AB}}{\overline{BC}}=\frac{3}{5}$,

$\cos y=\cos(\angle ABC)=\frac{\overline{AB}}{\overline{BC}}=\frac{3}{5}$

$\therefore \sin x+\cos y=\frac{3}{5}+\frac{3}{5}=\frac{6}{5}$



참고 $\triangle ABC$와 $\triangle HBA$에서

$\angle BAC=\angle BHA=90^\circ$, $\angle B$는 공통

$\therefore \triangle ABC\backsim\triangle HBA$ (AA 닮음)

같은 방법으로 하면 $\triangle ABC\backsim\triangle HAC$ (AA 닮음)

만렙 Note

직각삼각형 ABC에서 $\overline{AH}\perp\overline{BC}$일 때, 삼각형의 내각의 크기의 합이 180°임을 이용하여 크기가 같은 각을 다음과 같이 찾을 수도 있다.

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

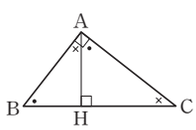
$\angle BAC=\angle BHA=90^\circ$

➡ $\angle ACB=90^\circ-\angle ABC=\angle HAB$

(2) $\triangle ABC$와 $\triangle HAC$에서

$\angle BAC=\angle AHC=90^\circ$

➡ $\angle ABC=90^\circ-\angle ACB=\angle HAC$

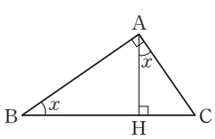


0056 답 ⑤

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

$\angle HAC=\angle ABC=x$

⑤ $\tan x=\frac{\overline{AC}}{\overline{AB}}=\frac{\overline{AH}}{\overline{BH}}=\frac{\overline{CH}}{\overline{AH}}$



0057 답 $\frac{\sqrt{3}}{2}$

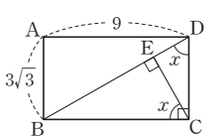
$\triangle BCD\backsim\triangle BEC$ (AA 닮음)이므로

$\angle BDC=\angle BCE=x$ …… ❶

$\triangle BCD$에서

$\overline{BD}=\sqrt{9^2+(3\sqrt{3})^2}=6\sqrt{3}$ …… ❷

$\therefore \sin x=\sin(\angle BDC)=\frac{\overline{BC}}{\overline{BD}}=\frac{9}{6\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{3}}{2}$ …… ❸



채점 기준	
❶ $\angle BDC=x$임을 알기	40 %
❷ $\overline{BD}$의 길이 구하기	20 %
❸ $\sin x$의 값 구하기	40 %

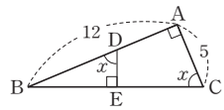
0058 답 ⑤

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

$\angle ACB=\angle EDB=x$

$\triangle ABC$에서 $\overline{BC}=\sqrt{12^2+5^2}=13$이므로

$\sin x=\sin(\angle ACB)=\frac{\overline{AB}}{\overline{BC}}=\frac{12}{13}$



0059 답 $\frac{16}{15}$

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

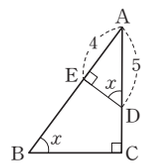
$\angle ADE=\angle ABC=x$

$\triangle AED$에서 $\overline{DE}=\sqrt{5^2-4^2}=3$이므로

$\sin x=\sin(\angle ADE)=\frac{\overline{AE}}{\overline{AD}}=\frac{4}{5}$,

$\tan x=\tan(\angle ADE)=\frac{\overline{AE}}{\overline{DE}}=\frac{4}{3}$

$\therefore \sin x\times\tan x=\frac{4}{5}\times\frac{4}{3}=\frac{16}{15}$



0060 답 $\frac{2\sqrt{5}}{9}$

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

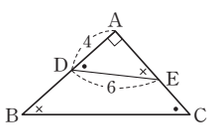
$\angle ABC=\angle AED$

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

$\sin B=\sin(\angle AED)=\frac{\overline{AD}}{\overline{DE}}=\frac{4}{6}=\frac{2}{3}$,

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

$\therefore \sin B\times\sin C=\frac{2}{3}\times\frac{\sqrt{5}}{3}=\frac{2\sqrt{5}}{9}$



0061 답 $\frac{\sqrt{6}}{3}$

$\triangle EFG$에서 $\overline{EG}=\sqrt{2^2+2^2}=2\sqrt{2}$

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

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

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

0062 답 $\sqrt{2}$

$\triangle EFG$에서 $\overline{EG}=\sqrt{4^2+3^2}=5$(cm)

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

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

$\therefore \sin x=\frac{\overline{AE}}{\overline{AG}}=\frac{5}{5\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{2}}{2}$,

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

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

0063 답 ④

$\overline{CM}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 12=6$

△DMC는 $\angle DMC=90^\circ$인 직각삼각형이므로

$\overline{DM}=\sqrt{12^2-6^2}=6\sqrt{3}$

점 H는 △BCD의 무게중심이므로

$\overline{DH}=\frac{2}{3}\overline{DM}=\frac{2}{3}\times 6\sqrt{3}=4\sqrt{3}$

따라서 △AHD에서

$\cos x=\frac{\overline{DH}}{\overline{AD}}=\frac{4\sqrt{3}}{12}=\frac{\sqrt{3}}{3}$

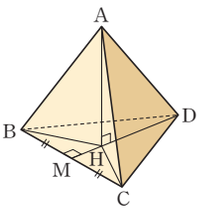
참고 점 H가 △BCD의 무게중심인 이유

△ABH, △ACH, △ADH에서

$\angle AHB=\angle AHC=\angle AHD=90^\circ$,

$\overline{AH}$는 공통, $\overline{AB}=\overline{AC}=\overline{AD}$

∴ △ABH≡△ACH≡△ADH (RHS 합동)



따라서 $\overline{BH}=\overline{CH}=\overline{DH}$이므로 점 H는 △BCD의 외심이다.

이때 정삼각형의 외심과 무게중심은 일치하므로 점 H는 △BCD의 무게중심이다.

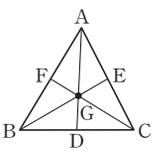
또 $\overline{DM}$은 △BCD의 중선이므로 점 H는 $\overline{DM}$ 위의 점이다.

중2-2 다시보기

삼각형의 무게중심은 세 중선의 길이를 각 꼭짓점으로부터 각각 2 : 1로 나눈다.

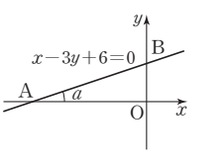
(1) $\overline{AG}:\overline{GD}=\overline{BG}:\overline{GE}=\overline{CG}:\overline{GF}$
$=2:1$

(2) $\overline{AG}=\frac{2}{3}\overline{AD}$, $\overline{GD}=\frac{1}{3}\overline{AD}$



0064 답 $\frac{\sqrt{10}}{30}$

오른쪽 그림과 같이 일차방정식 $x-3y+6=0$의 그래프와 x축, y축의 교점을 각각 A, B라 하자.



$x-3y+6=0$에 $y=0$, $x=0$을 각각 대입하여 두 점 A, B의 좌표를 구하면

A(−6, 0), B(0, 2)

△AOB에서 $\overline{AO}=6$, $\overline{BO}=2$이므로

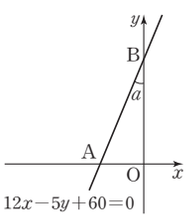
$\overline{AB}=\sqrt{6^2+2^2}=2\sqrt{10}$

$\therefore \sin a=\frac{\overline{BO}}{\overline{AB}}=\frac{2}{2\sqrt{10}}=\frac{\sqrt{10}}{10}$, $\tan a=\frac{\overline{BO}}{\overline{AO}}=\frac{2}{6}=\frac{1}{3}$

$\therefore \sin a\times\tan a=\frac{\sqrt{10}}{10}\times\frac{1}{3}=\frac{\sqrt{10}}{30}$

0065 답 $\frac{12}{13}$

오른쪽 그림과 같이 일차방정식 $12x-5y+60=0$의 그래프와 x축, y축의 교점을 각각 A, B라 하자.



$12x-5y+60=0$에 $y=0$, $x=0$을 각각 대입하여 두 점 A, B의 좌표를 구하면

A(−5, 0), B(0, 12) ····· ❶

△AOB에서 $\overline{AO}=5$, $\overline{BO}=12$이므로

$\overline{AB}=\sqrt{5^2+12^2}=13$ ····· ❷

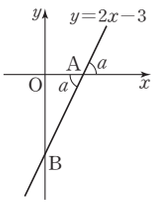
$\therefore \cos a=\frac{\overline{BO}}{\overline{AB}}=\frac{12}{13}$ ····· ❸

채점 기준

❶ 그래프와 x축, y축의 교점의 좌표 구하기	30 %
❷ 직각삼각형의 세 변의 길이 구하기	40 %
❸ $\cos a$의 값 구하기	30 %

0066 답 ③

오른쪽 그림과 같이 일차함수 $y=2x-3$의 그래프와 x축, y축의 교점을 각각 A, B라 하면



$\angle OAB=a$ (맞꼭지각)

$y=2x-3$에 $y=0$, $x=0$을 각각 대입하여 두 점 A, B의 좌표를 구하면

$A\left(\frac{3}{2}, 0\right)$, B(0, −3)

△AOB에서 $\overline{AO}=\frac{3}{2}$, $\overline{BO}=3$이므로

$\overline{AB}=\sqrt{\left(\frac{3}{2}\right)^2+3^2}=\frac{3\sqrt{5}}{2}$

$\therefore \sin a=\frac{\overline{BO}}{\overline{AB}}=3\div\frac{3\sqrt{5}}{2}=\frac{2}{\sqrt{5}}=\frac{2\sqrt{5}}{5}$,

$\cos a=\frac{\overline{AO}}{\overline{AB}}=\frac{3}{2}\div\frac{3\sqrt{5}}{2}=\frac{1}{\sqrt{5}}=\frac{\sqrt{5}}{5}$

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

0067 답 ③, ⑤

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

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

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

④ $\sqrt{3}\cos 30^\circ=\sqrt{3}\times\frac{\sqrt{3}}{2}=\frac{3}{2}$, $1+\cos 60^\circ=1+\frac{1}{2}=\frac{3}{2}$

∴ $\sqrt{3}\cos 30^\circ=1+\cos 60^\circ$

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

∴ $\tan 45^\circ\div\cos 45^\circ\neq\sin 45^\circ$

따라서 옳지 않은 것은 ③, ⑤이다.

0068 답 $\frac{1}{2}$

$(\sin 60^\circ+\cos 60^\circ)\times(\cos 30^\circ-\sin 30^\circ)$

$=\left(\frac{\sqrt{3}}{2}+\frac{1}{2}\right)\times\left(\frac{\sqrt{3}}{2}-\frac{1}{2}\right)$ → $(a+b)(a-b)=a^2-b^2$

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

$=\frac{3}{4}-\frac{1}{4}=\frac{1}{2}$

0069 답 ④

$\sqrt{3}\sin 60^\circ-\sqrt{2}\cos 45^\circ+\dfrac{\sin 30^\circ}{\cos 30^\circ}\times\tan 30^\circ$

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

$=\dfrac{3}{2}-1+\dfrac{1}{3}=\dfrac{5}{6}$

0070 답 $4\sqrt{3}$

$\tan 60^\circ=\sqrt{3}$이므로 $3x^2-ax+3=0$에 $x=\sqrt{3}$을 대입하면

$3\times(\sqrt{3})^2-a\times\sqrt{3}+3=0$

$\sqrt{3}a=12$ $\therefore a=4\sqrt{3}$

0071 답 ②

$A=180^\circ\times\dfrac{2}{1+2+3}=60^\circ$

$\therefore \sin A:\cos A:\tan A=\sin 60^\circ:\cos 60^\circ:\tan 60^\circ$

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

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

0072 답 15°

$0^\circ<x<35^\circ$이므로 $15^\circ<2x+15^\circ<85^\circ$

이때 $\sin 45^\circ=\dfrac{\sqrt{2}}{2}$이므로

$2x+15^\circ=45^\circ$

$2x=30^\circ$ $\therefore x=15^\circ$

0073 답 $\sqrt{2}$

$15^\circ<x<60^\circ$이므로 $0^\circ<2x-30^\circ<90^\circ$

이때 $\tan 60^\circ=\sqrt{3}$이므로

$2x-30^\circ=60^\circ$

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

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

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

0074 답 20°

$\cos(x+40^\circ)=\sin 30^\circ$에서 $\cos(x+40^\circ)=\dfrac{1}{2}$ …… ❶

$0^\circ<x<50^\circ$이므로 $40^\circ<x+40^\circ<90^\circ$

이때 $\cos 60^\circ=\dfrac{1}{2}$이므로

$x+40^\circ=60^\circ$ …… ❷

$\therefore x=20^\circ$ …… ❸

채점 기준	
❶ $\cos(x+40^\circ)$의 값 구하기	30 %
❷ $x+40^\circ$의 크기 구하기	60 %
❸ x의 크기 구하기	10 %

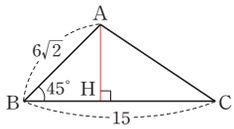
0075 답 $2\sqrt{3}$

△ABH에서 $\sin 45^\circ=\dfrac{\overline{AH}}{3\sqrt{2}}=\dfrac{\sqrt{2}}{2}$ $\therefore \overline{AH}=3$

△AHC에서 $\sin 60^\circ=\dfrac{3}{\overline{AC}}=\dfrac{\sqrt{3}}{2}$ $\therefore \overline{AC}=2\sqrt{3}$

0076 답 ⑤

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



△ABH에서

$\sin 45^\circ=\dfrac{\overline{AH}}{6\sqrt{2}}=\dfrac{\sqrt{2}}{2}$ $\therefore \overline{AH}=6$

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

$\overline{CH}=\overline{BC}-\overline{BH}=15-6=9$이므로 △AHC에서

$\overline{AC}=\sqrt{9^2+6^2}=3\sqrt{13}$

0077 답 $6\sqrt{3}$

△ABC에서 $\tan 60^\circ=\dfrac{\overline{AC}}{12}=\sqrt{3}$ $\therefore \overline{AC}=12\sqrt{3}$ …… ❶

△ACD에서 $\sin 30^\circ=\dfrac{\overline{AD}}{12\sqrt{3}}=\dfrac{1}{2}$ $\therefore \overline{AD}=6\sqrt{3}$ …… ❷

채점 기준	
❶ $\overline{AC}$의 길이 구하기	50 %
❷ $\overline{AD}$의 길이 구하기	50 %

0078 답 ③

△ABC에서 $\tan 30^\circ=\dfrac{3\sqrt{3}}{\overline{BC}}=\dfrac{\sqrt{3}}{3}$ $\therefore \overline{BC}=9$

△ADC에서 $\tan 45^\circ=\dfrac{3\sqrt{3}}{\overline{CD}}=1$ $\therefore \overline{CD}=3\sqrt{3}$

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

0079 답 4 cm

△ABC에서 $\tan 45^\circ=\dfrac{\overline{BC}}{2\sqrt{3}}=1$ $\therefore \overline{BC}=2\sqrt{3}\,(\text{cm})$

△BCD에서 $\sin 60^\circ=\dfrac{2\sqrt{3}}{\overline{BD}}=\dfrac{\sqrt{3}}{2}$ $\therefore \overline{BD}=4\,(\text{cm})$

0080 답 $12+8\sqrt{3}$

△ABC에서 $\angle BAC=90^\circ-30^\circ=60^\circ$

$\therefore \angle BAD=\angle DAC=\dfrac{1}{2}\angle BAC$

$=\dfrac{1}{2}\times 60^\circ=30^\circ$

따라서 △ABD는 $\overline{AD}=\overline{BD}$인 이등변삼각형이다.

△ABC에서 $\sin 30^\circ=\dfrac{\overline{AC}}{12}=\dfrac{1}{2}$ $\therefore \overline{AC}=6$

△ADC에서 $\cos 30^\circ=\dfrac{6}{\overline{AD}}=\dfrac{\sqrt{3}}{2}$ $\therefore \overline{AD}=4\sqrt{3}$

$\therefore$ (△ABD의 둘레의 길이)$=\overline{AB}+\overline{BD}+\overline{AD}=\overline{AB}+2\overline{AD}$

$=12+2\times 4\sqrt{3}=12+8\sqrt{3}$

0081 답 $\dfrac{9\sqrt{3}}{2}$

△ABC에서 $\angle C=90^\circ-30^\circ=60^\circ$

△ADC에서 $\sin 60^\circ=\dfrac{\overline{AD}}{4\sqrt{3}}=\dfrac{\sqrt{3}}{2}$ $\therefore \overline{AD}=6$

△ADC에서 $\angle DAC=90^\circ-60^\circ=30^\circ$

△ADE에서

$\sin 30^\circ=\frac{\overline{DE}}{6}=\frac{1}{2}$ $\therefore \overline{DE}=3$

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

$\therefore \triangle ADE=\frac{1}{2}\times 3\times 3\sqrt{3}=\frac{9\sqrt{3}}{2}$

0082 답 ①

△ABD에서 $30^\circ=\angle BAD+15^\circ$ $\therefore \angle BAD=15^\circ$

즉, △ABD는 이등변삼각형이므로 $\overline{AD}=\overline{BD}=8$

△ADC에서

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

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

따라서 △ABC에서

$\tan 15^\circ=\frac{\overline{AC}}{\overline{BC}}=\frac{4}{8+4\sqrt{3}}=\frac{1}{2+\sqrt{3}}=\frac{2-\sqrt{3}}{4-3}=2-\sqrt{3}$

중1-2 다시보기

삼각형의 한 외각의 크기는 그와 이웃하지 않는 두 내각의 크기의 합과 같다.

0083 답 $\sqrt{2}-1$

$\overline{BO}=2$, $\angle BOC=180^\circ-135^\circ=45^\circ$이므로

△BOC에서

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

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

따라서 △ACB에서

$\tan x=\frac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\frac{\sqrt{2}}{2+\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{2}(2-\sqrt{2})}{4-2}=\sqrt{2}-1$

0084 답 $2+\sqrt{3}$

△DBC에서

$\tan 60^\circ=\frac{7\sqrt{3}}{\overline{BC}}=\sqrt{3}$ $\therefore \overline{BC}=7$

$\sin 60^\circ=\frac{7\sqrt{3}}{\overline{BD}}=\frac{\sqrt{3}}{2}$ $\therefore \overline{BD}=14$

$\therefore \overline{AD}=\overline{BD}=14$ …… ❶

△BCD에서 $\angle BDC=90^\circ-60^\circ=30^\circ$

△ABD에서 $\overline{AD}=\overline{BD}$이므로

$\angle ABD=\angle A=\frac{1}{2}\angle BDC=\frac{1}{2}\times 30^\circ=15^\circ$ …… ❷

따라서 $\angle ABC=15^\circ+60^\circ=75^\circ$이므로 △ABC에서

$\tan 75^\circ=\frac{\overline{AC}}{\overline{BC}}=\frac{14+7\sqrt{3}}{7}=2+\sqrt{3}$ …… ❸

채점 기준	
❶ $\overline{BC}$, $\overline{AD}$의 길이 구하기	40 %
❷ ∠ABD의 크기 구하기	30 %
❸ $\tan 75^\circ$의 값 구하기	30 %

0085 답 $y=\sqrt{3}x+2\sqrt{3}$

구하는 직선의 방정식을 $y=mx+n$이라 하면

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

따라서 직선 $y=\sqrt{3}x+n$이 점 $(-2, 0)$을 지나므로

$0=\sqrt{3}\times(-2)+n$ $\therefore n=2\sqrt{3}$

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

다른 풀이

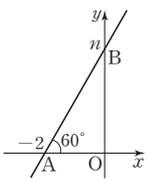
구하는 직선의 방정식을 $y=mx+n$이라 하면

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

오른쪽 그림과 같이 직선과 x축, y축의 교점을 각각 A, B라 하면 △AOB에서 $\overline{AO}=2$, $\overline{BO}=n$이므로

$\tan 60^\circ=\frac{n}{2}=\sqrt{3}$ $\therefore n=2\sqrt{3}$

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



0086 답 ②

$\sqrt{3}x-3y+6=0$에서 $y=\frac{\sqrt{3}}{3}x+2$

이 그래프가 x축과 이루는 예각의 크기를 a라 하면

$\tan a=\frac{\sqrt{3}}{3}$

이때 $\tan 30^\circ=\frac{\sqrt{3}}{3}$이므로 $a=30^\circ$

0087 답 $y=x+5$

$\sin 45^\circ=\frac{\sqrt{2}}{2}$이므로 $\sin a=\frac{\sqrt{2}}{2}$에서 $a=45^\circ$

구하는 직선의 방정식을 $y=mx+n$이라 하면

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

따라서 직선 $y=x+n$이 점 $(-1, 4)$를 지나므로

$4=-1+n$ $\therefore n=5$

$\therefore y=x+5$

0088 답 ③

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

② $\tan x=\frac{\overline{CD}}{\overline{OD}}=\frac{\overline{CD}}{1}=\overline{CD}$

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

④ $\angle z=\angle y$ (동위각)이므로

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

⑤ $\tan z=\frac{\overline{OD}}{\overline{CD}}=\frac{1}{\overline{CD}}$

따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

만렙 Note

반지름의 길이가 1인 사분원에서 예각의 삼각비의 값을 구할 때, sin, cos은 빗변의 길이가 1인 직각삼각형을 이용하고 tan는 밑변의 길이(또는 높이)가 1인 직각삼각형을 이용한다.

0089 답 ②, ③

△AOC에서 ∠OAC=90°−50°=40°이므로

$\cos 50^\circ=\sin 40^\circ=\frac{\overline{OC}}{\overline{OA}}=\frac{\overline{OC}}{1}=\overline{OC}$

$\therefore \overline{BC}=\overline{OB}-\overline{OC}=1-\cos 50^\circ=1-\sin 40^\circ$

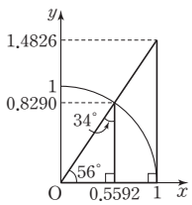
0090 답 0.6536

$\tan 56^\circ=\frac{1.4826}{1}=1.4826$

90°−56°=34°이므로

$\cos 34^\circ=\frac{0.8290}{1}=0.8290$

$\therefore \tan 56^\circ-\cos 34^\circ=1.4826-0.8290$
$=0.6536$



0091 답 $\frac{1}{4}$

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

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

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

$\therefore \square ABCD=\triangle DOC-\triangle AOB$

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

채점 기준

❶ $\overline{AB}$의 길이 구하기	25 %
❷ $\overline{OB}$의 길이 구하기	25 %
❸ $\overline{CD}$의 길이 구하기	25 %
❹ □ABCD의 넓이 구하기	25 %

0092 답 ②

$\sin 90^\circ\times\tan 0^\circ-2\cos 0^\circ\times\cos 60^\circ=1\times 0-2\times 1\times\frac{1}{2}$
$=-1$

0093 답 ①, ⑤

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

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

③ $(\sin 0^\circ+\cos 45^\circ)\times(\cos 90^\circ-\sin 45^\circ)$
$=\left(0+\frac{\sqrt{2}}{2}\right)\times\left(0-\frac{\sqrt{2}}{2}\right)=-\frac{1}{2}$

④ $\sin 90^\circ-\sin 30^\circ\times\tan 30^\circ=1-\frac{1}{2}\times\frac{\sqrt{3}}{3}=1-\frac{\sqrt{3}}{6}$

⑤ $\sqrt{3}\tan 60^\circ-2\tan 45^\circ+\tan 0^\circ=\sqrt{3}\times\sqrt{3}-2\times 1+0=1$

따라서 옳은 것은 ①, ⑤이다.

0094 답 ⑤

① $0^\circ\le x\le 90^\circ$일 때, x의 크기가 커지면 $\sin x$의 값은 증가하므로
$\sin 30^\circ<\sin 40^\circ$

② $0^\circ\le x\le 90^\circ$일 때, x의 크기가 커지면 $\cos x$의 값은 감소하므로
$\cos 48^\circ>\cos 50^\circ$

③ $0^\circ\le x<90^\circ$일 때, x의 크기가 커지면 $\tan x$의 값은 증가하므로
$\tan 40^\circ>\tan 20^\circ$

④ $45^\circ<x\le 90^\circ$일 때, $\sin x>\cos x$이므로
$\sin 70^\circ>\cos 70^\circ$

⑤ $0^\circ\le x<90^\circ$일 때, x의 크기가 커지면 $\tan x$의 값은 증가하므로
$\tan 45^\circ<\tan 50^\circ$ $\therefore 1<\tan 50^\circ$
또 $0<\cos 80^\circ<1$이므로 $\cos 80^\circ<\tan 50^\circ$

따라서 옳은 것은 ⑤이다.

0095 답 ④, ⑤

④ $45^\circ\le A<90^\circ$일 때, $\tan A\ge 1$

⑤ $A=45^\circ$일 때, $\sin A=\cos A=\frac{\sqrt{2}}{2}$

0096 답 $\tan 0^\circ$, $\sin 35^\circ$, $\cos 35^\circ$, $\tan 45^\circ$, $\tan 70^\circ$

$0^\circ<x<45^\circ$일 때, $\sin x<\cos x$이므로
$\sin 35^\circ<\cos 35^\circ$
$\therefore \sin 0^\circ(=0)<\sin 35^\circ<\cos 35^\circ<\cos 0^\circ(=1)$
또 $\tan 45^\circ=1$, $\tan 0^\circ=0$, $\tan 45^\circ(=1)<\tan 70^\circ$이므로 주어진 삼각비의 값을 작은 것부터 차례로 나열하면
$\tan 0^\circ$, $\sin 35^\circ$, $\cos 35^\circ$, $\tan 45^\circ$, $\tan 70^\circ$

0097 답 ⑤

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

0098 답 ④

$45^\circ<x<90^\circ$일 때, $\tan x>1$이므로
$1-\tan x<0$, $\tan x-1>0$
$\therefore \sqrt{(1-\tan x)^2}+\sqrt{(\tan x-1)^2}=-(1-\tan x)+(\tan x-1)$
$=-1+\tan x+\tan x-1$
$=2\tan x-2$

0099 답 $\frac{\sqrt{2}}{4}$

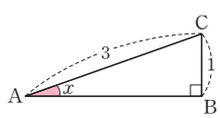
$0^\circ<x<90^\circ$일 때, $0<\sin x<1$이므로
$\sin x+1>0$, $\sin x-1<0$
$\therefore \sqrt{(\sin x+1)^2}-\sqrt{(\sin x-1)^2}=(\sin x+1)-\{-(\sin x-1)\}$
$=\sin x+1+\sin x-1$
$=2\sin x$

즉, $2\sin x=\frac{2}{3}$이므로 $\sin x=\frac{1}{3}$

따라서 오른쪽 그림과 같은 직각삼각형 ABC를 생각할 수 있다.

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

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



0100 답 69°

$\sin 67^\circ = 0.9205$이므로 $x = 67^\circ$

$\cos 68^\circ = 0.3746$이므로 $y = 68^\circ$

$\tan 66^\circ = 2.2460$이므로 $z = 66^\circ$

$\therefore x + y - z = 67^\circ + 68^\circ - 66^\circ = 69^\circ$

0101 답 0.7095

$\sin 32^\circ + \cos 34^\circ - \tan 33^\circ = 0.5299 + 0.8290 - 0.6494$

$= 0.7095$

0102 답 22°

$\sin A = \frac{3.746}{10} = 0.3746$

이때 $\sin 22^\circ = 0.3746$이므로 $\angle A = 22^\circ$

0103 답 60.18

$\cos 53^\circ = \frac{\overline{BC}}{100} = 0.6018$ $\therefore \overline{BC} = 60.18$

0104 답 9.325

$\angle B = 90^\circ - 47^\circ = 43^\circ$이므로

$\tan 43^\circ = \frac{\overline{AC}}{10} = 0.9325$ $\therefore \overline{AC} = 9.325$

0105 답 0.8693

$\cos(\angle AOB) = \frac{\overline{OB}}{\overline{OA}} = \frac{\overline{OB}}{1} = \overline{OB}$이므로

$\cos(\angle AOB) = 0.7547$ ····· ⓘ

이때 $\cos 41^\circ = 0.7547$이므로 $\angle AOB = 41^\circ$ ····· ⓘⓘ

$\tan 41^\circ = \frac{\overline{CD}}{\overline{OD}} = \frac{\overline{CD}}{1} = \overline{CD}$이므로

$\overline{CD} = 0.8693$ ····· ⓘⓘⓘ

채점 기준	
ⓘ $\cos(\angle AOB)$의 값 구하기	40 %
ⓘⓘ $\angle AOB$의 크기 구하기	20 %
ⓘⓘⓘ $\overline{CD}$의 길이 구하기	40 %

AB 유형 점검 22~24쪽

0106 답 $\frac{2\sqrt{5}}{9}$

$\overline{AC} = \sqrt{9^2 - 6^2} = 3\sqrt{5}$이므로

$\sin A = \frac{\overline{BC}}{\overline{AB}} = \frac{6}{9} = \frac{2}{3}$, $\cos A = \frac{\overline{AC}}{\overline{AB}} = \frac{3\sqrt{5}}{9} = \frac{\sqrt{5}}{3}$

$\therefore \sin A \times \cos A = \frac{2}{3} \times \frac{\sqrt{5}}{3} = \frac{2\sqrt{5}}{9}$

0107 답 ①

△ABH에서 $\sin B = \frac{\overline{AH}}{10} = \frac{3}{5}$ $\therefore \overline{AH} = 6$

$\overline{BH} = \sqrt{10^2 - 6^2} = 8$이므로

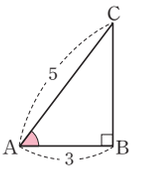
$\overline{CH} = \overline{BC} - \overline{BH} = 13 - 8 = 5$

따라서 △AHC에서

$\overline{AC} = \sqrt{5^2 + 6^2} = \sqrt{61}$

0108 답 $\frac{32}{15}$

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



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

$\sin A = \frac{\overline{BC}}{\overline{AC}} = \frac{4}{5}$, $\tan A = \frac{\overline{BC}}{\overline{AB}} = \frac{4}{3}$

$\therefore \sin A + \tan A = \frac{4}{5} + \frac{4}{3} = \frac{32}{15}$

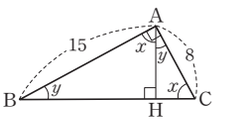
0109 답 $\frac{23}{17}$

△ABC∽△HBA (AA 닮음)이므로

$\angle ACB = \angle HAB = x$

△ABC∽△HAC (AA 닮음)이므로

$\angle ABC = \angle HAC = y$



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

$\cos x = \cos(\angle ACB) = \frac{\overline{AC}}{\overline{BC}} = \frac{8}{17}$,

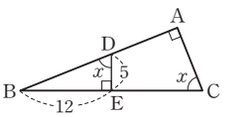
$\cos y = \cos(\angle ABC) = \frac{\overline{AB}}{\overline{BC}} = \frac{15}{17}$

$\therefore \cos x + \cos y = \frac{8}{17} + \frac{15}{17} = \frac{23}{17}$

0110 답 ④

△ABC∽△EBD (AA 닮음)이므로

$\angle BDE = \angle BCA = x$



△BED에서 $\overline{BD} = \sqrt{12^2 + 5^2} = 13$이므로

$\sin x = \sin(\angle BDE) = \frac{\overline{BE}}{\overline{BD}} = \frac{12}{13}$,

$\cos x = \cos(\angle BDE) = \frac{\overline{DE}}{\overline{BD}} = \frac{5}{13}$

$\therefore \sin x - \cos x = \frac{12}{13} - \frac{5}{13} = \frac{7}{13}$

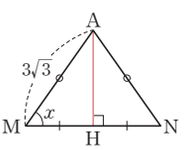
0111 답 ②

$\overline{BM} = \frac{1}{2}\overline{BC} = \frac{1}{2} \times 6 = 3$

△ABM은 $\angle AMB = 90^\circ$인 직각삼각형이므로

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

△AMN은 $\overline{AM} = \overline{AN}$인 이등변삼각형이므로 오른쪽 그림과 같이 점 A에서 $\overline{MN}$에 내린 수선의 발을 H라 하면



$\overline{MH} = \frac{1}{2}\overline{MN} = \frac{1}{2} \times 6 = 3$

△AMH에서

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

$\therefore \tan x=\frac{\overline{AH}}{\overline{MH}}=\frac{3\sqrt{2}}{3}=\sqrt{2}$

0112 답 ①

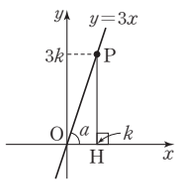
오른쪽 그림과 같이 일차함수 $y=3x$의 그래프 위의 점을 $P(k,\ 3k)\ (k>0)$라 하고 점 P에서 x축에 내린 수선의 발을 H라 하면

$H(k,\ 0)$

△POH에서 $\overline{OH}=k$, $\overline{PH}=3k$이므로

$\overline{OP}=\sqrt{k^2+(3k)^2}=\sqrt{10}k$

$\therefore \cos a=\frac{\overline{OH}}{\overline{OP}}=\frac{k}{\sqrt{10}k}=\frac{1}{\sqrt{10}}=\frac{\sqrt{10}}{10}$



0113 답 10°

$0^\circ<x<70^\circ$이므로 $20^\circ<x+20^\circ<90^\circ$

이때 $\cos 30^\circ=\frac{\sqrt{3}}{2}$이므로

$x+20^\circ=30^\circ$ $\therefore x=10^\circ$

0114 답 $\frac{9\sqrt{6}}{2}$

△ABC에서

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

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

△ACD에서 $\sin 45^\circ=\frac{y}{3\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{2}}{2}$ $\therefore y=\frac{3\sqrt{6}}{2}$

$\therefore xy=3\times\frac{3\sqrt{6}}{2}=\frac{9\sqrt{6}}{2}$

0115 답 $\sqrt{2}-1$

△ADC에서

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

$\tan 45^\circ=\frac{2}{\overline{CD}}=1$ $\therefore \overline{CD}=2$

△ABD에서 $45^\circ=\angle BAD+22.5^\circ$ $\therefore \angle BAD=22.5^\circ$

즉, △ABD는 이등변삼각형이므로 $\overline{BD}=\overline{AD}=2\sqrt{2}$

따라서 △ABC에서

$\tan 22.5^\circ=\frac{\overline{AC}}{\overline{BC}}=\frac{2}{2\sqrt{2}+2}=\frac{1}{\sqrt{2}+1}=\frac{\sqrt{2}-1}{2-1}=\sqrt{2}-1$

0116 답 $y=\frac{\sqrt{3}}{3}x+4$

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

이때 y절편이 4이므로 구하는 직선의 방정식은

$y=\frac{\sqrt{3}}{3}x+4$

0117 답 ③

점 A의 좌표는 $(\overline{OB},\ \overline{AB})$이다.

이때 $\angle b=\angle c$ (동위각)이므로

$\overline{OB}=\cos a=\sin b=\sin c$, $\overline{AB}=\sin a=\cos b=\cos c$

따라서 점 A의 좌표를 나타내는 것은 ③이다.

0118 답 ③

① $4\cos 60^\circ\times\tan 0^\circ-\sqrt{3}\sin 30^\circ\times\sin 0^\circ$

$=4\times\frac{1}{2}\times 0-\sqrt{3}\times\frac{1}{2}\times 0=0$

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

③ $\tan 60^\circ\times\tan 30^\circ+\cos 45^\circ\times\sin 45^\circ=\sqrt{3}\times\frac{\sqrt{3}}{3}+\frac{\sqrt{2}}{2}\times\frac{\sqrt{2}}{2}$

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

④ $(1+\tan 0^\circ)\times(\tan 45^\circ-\cos 0^\circ)=(1+0)\times(1-1)=0$

⑤ $\sin 60^\circ\times\cos 90^\circ+\sin 90^\circ\times\cos 30^\circ=\frac{\sqrt{3}}{2}\times 0+1\times\frac{\sqrt{3}}{2}=\frac{\sqrt{3}}{2}$

따라서 그 값이 가장 큰 것은 ③이다.

참고 ② $\sqrt{2}<\sqrt{4}=2$이므로 $\frac{\sqrt{2}-2}{2}<0$

0119 답 ②

$45^\circ<A<90^\circ$이므로

$\cos A<\sin A<1$, $\tan A>1$

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

0120 답 0.1051

$\sin 10^\circ=0.1736$이므로 $x=10^\circ$

$\cos 4^\circ=0.9976$이므로 $y=4^\circ$

$\therefore \tan(x-y)=\tan(10^\circ-4^\circ)=\tan 6^\circ=0.1051$

0121 답 $\frac{3}{4}$

점 M은 직각삼각형의 빗변의 중점이므로 △ABC의 외심이다.

$\therefore \overline{AM}=\overline{BM}=\overline{CM}$

따라서 △AMC에서 $\overline{AM}=\overline{CM}$이므로

$\angle C=\frac{1}{2}\times(180^\circ-60^\circ)=60^\circ$ ····· ⓘ

△ABC에서 $\angle B=90^\circ-60^\circ=30^\circ$ ····· ⓘⓘ

$\therefore \cos B\times\sin C=\cos 30^\circ\times\sin 60^\circ=\frac{\sqrt{3}}{2}\times\frac{\sqrt{3}}{2}=\frac{3}{4}$ ····· ⓘⓘⓘ

채점 기준	
ⓘ ∠C의 크기 구하기	40 %
ⓘⓘ ∠B의 크기 구하기	20 %
ⓘⓘⓘ $\cos B\times\sin C$의 값 구하기	40 %

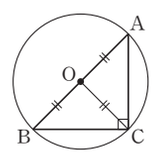
중2-2 다시보기

(1) 직각삼각형의 외심은 빗변의 중점이다.

(2) (외접원 O의 반지름의 길이)

$=\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{OC}$

$=\frac{1}{2}\overline{AB}$ → $\frac{1}{2}\times$(빗변의 길이)



0122 답 $6\sqrt{3}\,\text{cm}^2$

$\overline{CO}=4\,\text{cm}$, $\angle COD=180^\circ-120^\circ=60^\circ$이므로

$\triangle COD$에서

$\sin 60^\circ=\dfrac{\overline{CD}}{4}=\dfrac{\sqrt{3}}{2}$ $\therefore \overline{CD}=2\sqrt{3}\,(\text{cm})$

$\cos 60^\circ=\dfrac{\overline{OD}}{4}=\dfrac{1}{2}$ $\therefore \overline{OD}=2\,(\text{cm})$ ····· ❶

$\therefore \triangle ADC=\dfrac{1}{2}\times(4+2)\times 2\sqrt{3}=6\sqrt{3}\,(\text{cm}^2)$ ····· ❷

채점 기준	
❶ $\overline{CD}$, $\overline{OD}$의 길이 구하기	60 %
❷ $\triangle ADC$의 넓이 구하기	40 %

0123 답 $\dfrac{8}{17}$

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

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

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

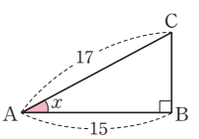
$=(\sin x+\cos x)-(\sin x-\cos x)$

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

$=2\cos x$ ····· ❶

즉, $2\cos x=\dfrac{30}{17}$이므로 $\cos x=\dfrac{15}{17}$ ····· ❷

따라서 오른쪽 그림과 같은 직각삼각형 ABC를 생각할 수 있다.



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

$\sin x=\dfrac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\dfrac{8}{17}$ ····· ❸

채점 기준	
❶ $\sqrt{(\sin x+\cos x)^2}+\sqrt{(\sin x-\cos x)^2}$ 간단히 하기	40 %
❷ $\cos x$의 값 구하기	20 %
❸ $\sin x$의 값 구하기	40 %

실력 향상 25쪽

0124 답 $\dfrac{3+\sqrt{5}}{2}$

$\angle APQ=\angle CPQ=x$(접은 각), $\angle CQP=\angle APQ=x$(엇각)이므로

$\angle CPQ=\angle CQP$

즉, $\triangle CPQ$는 $\overline{CP}=\overline{CQ}$인 이등변삼각형이므로

$\overline{CQ}=\overline{CP}=\overline{AP}=3\,\text{cm}$

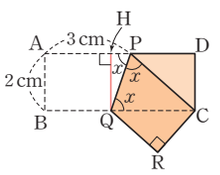
또 $\overline{CR}=\overline{AB}=2\,\text{cm}$이므로 $\triangle CQR$에서

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

오른쪽 그림과 같이 점 Q에서 $\overline{AD}$에 내린 수선의 발을 H라 하면

$\overline{AH}=\overline{BQ}=\overline{QR}=\sqrt{5}\,\text{cm}$

$\therefore \overline{HP}=\overline{AP}-\overline{AH}=(3-\sqrt{5})\,\text{cm}$



따라서 $\triangle HQP$에서

$\tan x=\dfrac{\overline{HQ}}{\overline{HP}}=\dfrac{2}{3-\sqrt{5}}=\dfrac{2(3+\sqrt{5})}{9-5}=\dfrac{3+\sqrt{5}}{2}$

0125 답 $\dfrac{5\sqrt{3}}{9}$

$\triangle ABC$에서 $\sin x=\dfrac{2}{\overline{AB}}=\dfrac{1}{3}$ $\therefore \overline{AB}=6$

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

$\triangle ADC$에서 $\overline{AD}=\sqrt{(2+2)^2+(4\sqrt{2})^2}=4\sqrt{3}$

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

$\overline{AB}:\overline{DB}=\overline{BC}:\overline{BE}$에서

$6:2=2:\overline{BE}$ $\therefore \overline{BE}=\dfrac{2}{3}$

$\therefore \overline{AE}=\overline{AB}+\overline{BE}=6+\dfrac{2}{3}=\dfrac{20}{3}$

따라서 $\triangle ADE$에서

$\cos y=\dfrac{\overline{AE}}{\overline{AD}}=\dfrac{20}{3}\div 4\sqrt{3}=\dfrac{5\sqrt{3}}{9}$

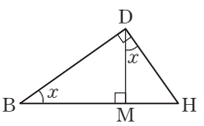
참고 $\triangle ABC$와 $\triangle DBE$에서

$\angle ABC=\angle DBE$(맞꼭지각), $\angle ACB=\angle DEB=90^\circ$

$\therefore \triangle ABC\backsim\triangle DBE$ (AA 닮음)

0126 답 $\dfrac{\sqrt{3}}{3}$

$\triangle BHD$는 $\angle BDH=90^\circ$인 직각삼각형이므로 오른쪽 그림에서



$\triangle DBH\backsim\triangle MDH$ (AA 닮음)

$\therefore \angle DBH=\angle MDH=x$

$\triangle BCD$에서 $\overline{BD}=\sqrt{5^2+5^2}=5\sqrt{2}$

$\triangle BHD$에서 $\overline{BH}=\sqrt{(5\sqrt{2})^2+5^2}=5\sqrt{3}$

$\therefore \sin x=\sin(\angle DBH)=\dfrac{\overline{DH}}{\overline{BH}}=\dfrac{5}{5\sqrt{3}}=\dfrac{\sqrt{3}}{3}$

0127 답 ⑤

$\triangle ABD$에서

$\tan 30^\circ=\dfrac{4}{\overline{BD}}=\dfrac{\sqrt{3}}{3}$ $\therefore \overline{BD}=4\sqrt{3}$

$\sin 30^\circ=\dfrac{4}{\overline{AB}}=\dfrac{1}{2}$ $\therefore \overline{AB}=8$

$\triangle BCD$에서 $\overline{BC}=\overline{CD}$이므로

$\angle CBD=\angle CDB=\dfrac{1}{2}\times(180^\circ-90^\circ)=45^\circ$

따라서 $\sin 45^\circ=\dfrac{\overline{CD}}{4\sqrt{3}}=\dfrac{\sqrt{2}}{2}$에서 $\overline{CD}=2\sqrt{6}$

$\therefore \overline{EF}=\overline{CD}=2\sqrt{6}$

$\angle FDB=\angle FDC-\angle CDB=90^\circ-45^\circ=45^\circ$이므로

$\angle ADF=\angle ADB-\angle FDB=90^\circ-45^\circ=45^\circ$

$\triangle AFD$에서

$\sin 45^\circ=\dfrac{\overline{AF}}{4}=\dfrac{\sqrt{2}}{2}$ $\therefore \overline{AF}=2\sqrt{2}$

이때 $\angle ABE=30^\circ+45^\circ=75^\circ$이므로 $\triangle ABE$에서

$\sin 75^\circ=\dfrac{\overline{AE}}{\overline{AB}}=\dfrac{2\sqrt{2}+2\sqrt{6}}{8}=\dfrac{\sqrt{2}+\sqrt{6}}{4}$

02 / 삼각비의 활용

A 개념 확인 26~29쪽

0128 답 (1) 8, 4 (2) 8, $4\sqrt{3}$

0129 답 (1) 5, 5 (2) 5, $5\sqrt{2}$

0130 답 1.54

$x=2\sin 50^\circ=2\times 0.77=1.54$

0131 답 2.56

$x=4\cos 50^\circ=4\times 0.64=2.56$

0132 답 11.9

$x=10\tan 50^\circ=10\times 1.19=11.9$

0133 답 $3\sqrt{3}$, 6, 3, 6, $3\sqrt{3}$, $3\sqrt{7}$

0134 답 $2\sqrt{2}$, $2\sqrt{2}$, $4\sqrt{2}$

0135 답 (1) $\frac{\sqrt{3}}{3}h$ (2) h (3) $3-\sqrt{3}$

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

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

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

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

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

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

$\therefore h=\frac{6}{3+\sqrt{3}}=\frac{6(3-\sqrt{3})}{9-3}=3-\sqrt{3}$

다른 풀이

(1) △ABH에서 $\overline{BH}=\frac{h}{\tan 60^\circ}=\frac{h}{\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{3}}{3}h$

(2) △AHC에서 $\overline{CH}=\frac{h}{\tan 45^\circ}=h$

0136 답 (1) $\sqrt{3}h$ (2) h (3) $4(\sqrt{3}+1)$

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

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

(2) $\angle ACH=180^\circ-135^\circ=45^\circ$이므로 △ACH에서

$\angle CAH=90^\circ-45^\circ=45^\circ$

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

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

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

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

다른 풀이

(1) △ABH에서 $\overline{BH}=\frac{h}{\tan 30^\circ}=h\times\frac{3}{\sqrt{3}}=\sqrt{3}h$

(2) $\angle ACH=180^\circ-135^\circ=45^\circ$이므로 △ACH에서

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

0137 답 5

$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 4\times 5\times\sin 30^\circ$

$=\frac{1}{2}\times 4\times 5\times\frac{1}{2}=5$

0138 답 $12\sqrt{3}$

$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 8\times 6\times\sin(180^\circ-120^\circ)$

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

$=\frac{1}{2}\times 8\times 6\times\frac{\sqrt{3}}{2}=12\sqrt{3}$

0139 답 (가) $\frac{1}{2}ab$ (나) $ab\sin x$

0140 답 $28\sqrt{3}$

$\square ABCD=7\times 8\times\sin 60^\circ$

$=7\times 8\times\frac{\sqrt{3}}{2}=28\sqrt{3}$

0141 답 $30\sqrt{2}$

$\square ABCD=6\times 10\times\sin(180^\circ-135^\circ)$

$=6\times 10\times\sin 45^\circ$

$=6\times 10\times\frac{\sqrt{2}}{2}=30\sqrt{2}$

0142 답 (가) $\frac{1}{2}$ (나) $\frac{1}{2}ab$

0143 답 $60\sqrt{2}$

$\square ABCD=12\times 10\times\sin 45^\circ$

$=12\times 10\times\frac{\sqrt{2}}{2}=60\sqrt{2}$

0144 답 8

$\square ABCD=4\times 4\times\sin(180^\circ-150^\circ)$

$=4\times 4\times\sin 30^\circ$

$=4\times 4\times\frac{1}{2}=8$

B 유형 완성 30~37쪽

0145 답 ②, ⑤

$\angle A=58^\circ$이므로 $\overline{BC}=2\tan 58^\circ$

$\angle C=90^\circ-58^\circ=32^\circ$이므로

$\overline{BC}=\frac{2}{\tan 32^\circ}$

0146 답 7.99

$\angle B=90^\circ-37^\circ=53^\circ$이므로

$\overline{AC}=10\sin 53^\circ=10\times 0.799=7.99$

0147 답 ⑤

$\triangle ABH$에서 $\overline{BH}=x\cos 30^\circ=\frac{\sqrt{3}}{2}x$

$\triangle AHC$에서 $\overline{CH}=y\cos 45^\circ=\frac{\sqrt{2}}{2}y$

$\therefore \overline{BC}=\overline{BH}+\overline{CH}=\frac{\sqrt{3}}{2}x+\frac{\sqrt{2}}{2}y=\frac{\sqrt{3}x+\sqrt{2}y}{2}$

0148 답 $128\sqrt{3}\,\text{cm}^3$

$\triangle DGH$에서

$\overline{DH}=8\sin 30^\circ=8\times\frac{1}{2}=4(\text{cm})$,

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

$\therefore$ (직육면체의 부피)$=8\times 4\sqrt{3}\times 4=128\sqrt{3}(\text{cm}^3)$

0149 답 ③

$\triangle ABC$에서

$\overline{AC}=4\sqrt{2}\sin 45^\circ=4\sqrt{2}\times\frac{\sqrt{2}}{2}=4(\text{cm})$,

$\overline{AB}=4\sqrt{2}\cos 45^\circ=4\sqrt{2}\times\frac{\sqrt{2}}{2}=4(\text{cm})$

$\therefore$ (삼각기둥의 부피)$=\left(\frac{1}{2}\times 4\times 4\right)\times 6=48(\text{cm}^3)$

0150 답 $9\sqrt{3}\pi\,\text{cm}^3$

$\triangle ABO$에서

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

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

$\therefore$ (원뿔의 부피)$=\frac{1}{3}\times(\pi\times 3^2)\times 3\sqrt{3}=9\sqrt{3}\pi(\text{cm}^3)$ ····· ⓘⓘⓘ

채점 기준	
ⓘ $\overline{AO}$의 길이 구하기	40 %
ⓘⓘ $\overline{BO}$의 길이 구하기	40 %
ⓘⓘⓘ 원뿔의 부피 구하기	20 %

0151 답 5.4 m

$\overline{BC}=\overline{DE}=5$ m이므로 $\triangle ABC$에서

$\overline{AC}=5\tan 38^\circ=5\times 0.78=3.9(\text{m})$

따라서 나무의 높이 $\overline{AE}$는

$\overline{AE}=\overline{AC}+\overline{CE}=3.9+1.5=5.4(\text{m})$

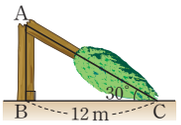
0152 답 ①

$\triangle ABC$에서

$\overline{BC}=250\sin 12^\circ=250\times 0.2=50(\text{m})$

따라서 지면으로부터 지점 C까지의 높이 $\overline{BC}$는 50 m이다.

0153 답 $12\sqrt{3}$ m



오른쪽 그림의 $\triangle ABC$에서

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

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

따라서 부러지기 전의 나무의 높이는

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

0154 답 $15(\sqrt{3}+3)$ m

$\overline{AD}=45$ m이므로

$\triangle ADB$에서

$\overline{BD}=45\tan 30^\circ=45\times\frac{\sqrt{3}}{3}=15\sqrt{3}(\text{m})$ ····· ⓘ

$\triangle ACD$에서

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

따라서 호텔의 높이 $\overline{BC}$는

$\overline{BC}=\overline{BD}+\overline{CD}=15\sqrt{3}+45=15(\sqrt{3}+3)(\text{m})$ ····· ⓘⓘⓘ

채점 기준	
ⓘ $\overline{BD}$의 길이 구하기	40 %
ⓘⓘ $\overline{CD}$의 길이 구하기	40 %
ⓘⓘⓘ 호텔의 높이 $\overline{BC}$ 구하기	20 %

0155 답 50 m

$\triangle ABQ$에서

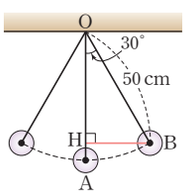
$\overline{AQ}=100\sin 60^\circ=100\times\frac{\sqrt{3}}{2}=50\sqrt{3}(\text{m})$

$\triangle PAQ$에서

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

따라서 철탑의 높이 $\overline{PQ}$는 50 m이다.

0156 답 ①



오른쪽 그림과 같이 점 B에서 $\overline{OA}$에 내린 수선의 발을 H라 하면 $\triangle OHB$에서

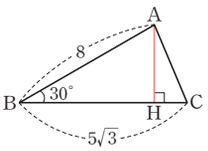
$\overline{OH}=50\cos 30^\circ=50\times\frac{\sqrt{3}}{2}=25\sqrt{3}(\text{cm})$

$\therefore \overline{AH}=\overline{OA}-\overline{OH}$

$=50-25\sqrt{3}=25(2-\sqrt{3})(\text{cm})$

따라서 B 지점은 A 지점보다 $25(2-\sqrt{3})$ cm 위에 있다.

0157 답 $\sqrt{19}$



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

$\triangle ABH$에서

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

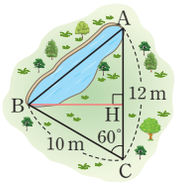
$\overline{BH}=8\cos 30^\circ=8\times\frac{\sqrt{3}}{2}=4\sqrt{3}$

$\overline{CH}=\overline{BC}-\overline{BH}=5\sqrt{3}-4\sqrt{3}=\sqrt{3}$이므로 $\triangle AHC$에서

$\overline{AC}=\sqrt{4^2+(\sqrt{3})^2}=\sqrt{19}$

0158 답 ④

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



△BCH에서

$\overline{BH}=10\sin 60^\circ=10\times\frac{\sqrt{3}}{2}=5\sqrt{3}\,(\mathrm{m})$,

$\overline{CH}=10\cos 60^\circ=10\times\frac{1}{2}=5\,(\mathrm{m})$

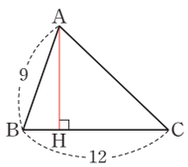
$\overline{AH}=\overline{AC}-\overline{CH}=12-5=7\,(\mathrm{m})$이므로 △ABH에서

$\overline{AB}=\sqrt{(5\sqrt{3})^2+7^2}=2\sqrt{31}\,(\mathrm{m})$

따라서 두 지점 A, B 사이의 거리는 $2\sqrt{31}$ m이다.

0159 답 $3\sqrt{17}$

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



$\overline{BH}=9\cos B=9\times\frac{1}{3}=3$ …… ⓘ

$\therefore\ \overline{AH}=\sqrt{9^2-3^2}=6\sqrt{2}$, …… ⓘⓘ

$\overline{CH}=\overline{BC}-\overline{BH}=12-3=9$ …… ⓘⓘⓘ

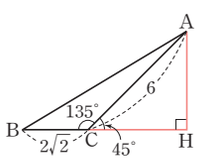
따라서 △AHC에서

$\overline{AC}=\sqrt{(6\sqrt{2})^2+9^2}=3\sqrt{17}$ …… ⓘⓥ

채점 기준	
ⓘ $\overline{BH}$의 길이 구하기	40 %
ⓘⓘ $\overline{AH}$의 길이 구하기	20 %
ⓘⓘⓘ $\overline{CH}$의 길이 구하기	20 %
ⓘⓥ $\overline{AC}$의 길이 구하기	20 %

0160 답 $2\sqrt{17}$

오른쪽 그림과 같이 점 A에서 $\overline{BC}$의 연장선에 내린 수선의 발을 H라 하면



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

△ACH에서

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

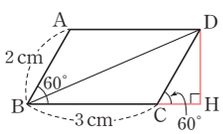
$\overline{CH}=6\cos 45^\circ=6\times\frac{\sqrt{2}}{2}=3\sqrt{2}$

$\overline{BH}=\overline{BC}+\overline{CH}=2\sqrt{2}+3\sqrt{2}=5\sqrt{2}$이므로 △ABH에서

$\overline{AB}=\sqrt{(5\sqrt{2})^2+(3\sqrt{2})^2}=2\sqrt{17}$

0161 답 ④

오른쪽 그림과 같이 점 D에서 $\overline{BC}$의 연장선에 내린 수선의 발을 H라 하면



$\angle DCH=\angle ABC=60^\circ$ (동위각)

$\overline{CD}=\overline{AB}=2$ cm이므로 △DCH에서

$\overline{DH}=2\sin 60^\circ=2\times\frac{\sqrt{3}}{2}=\sqrt{3}\,(\mathrm{cm})$,

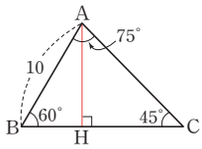
$\overline{CH}=2\cos 60^\circ=2\times\frac{1}{2}=1\,(\mathrm{cm})$

$\overline{BH}=\overline{BC}+\overline{CH}=3+1=4\,(\mathrm{cm})$이므로 △DBH에서

$\overline{BD}=\sqrt{4^2+(\sqrt{3})^2}=\sqrt{19}\,(\mathrm{cm})$

0162 답 $5\sqrt{6}$

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



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

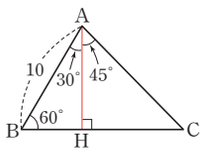
△ABC에서 $\angle C=180^\circ-(60^\circ+75^\circ)=45^\circ$

따라서 △AHC에서

$\overline{AC}=\frac{5\sqrt{3}}{\sin 45^\circ}=5\sqrt{3}\times\frac{2}{\sqrt{2}}=5\sqrt{6}$

다른 풀이

△ABH에서



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

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

$\angle CAH=\angle BAC-\angle BAH$

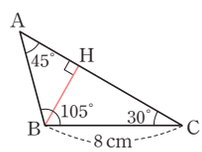
$=75^\circ-30^\circ=45^\circ$

따라서 △AHC에서

$\overline{AC}=\frac{5\sqrt{3}}{\cos 45^\circ}=5\sqrt{3}\times\frac{2}{\sqrt{2}}=5\sqrt{6}$

0163 답 $4\sqrt{2}$ cm

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



$\overline{BH}=8\sin 30^\circ=8\times\frac{1}{2}=4\,(\mathrm{cm})$ …… ⓘ

△ABC에서 $\angle A=180^\circ-(105^\circ+30^\circ)=45^\circ$ …… ⓘⓘ

따라서 △ABH에서

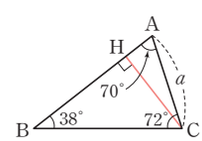
$\overline{AB}=\frac{4}{\sin 45^\circ}=4\times\frac{2}{\sqrt{2}}=4\sqrt{2}\,(\mathrm{cm})$ …… ⓘⓘⓘ

채점 기준	
ⓘ $\overline{BH}$의 길이 구하기	40 %
ⓘⓘ ∠A의 크기 구하기	20 %
ⓘⓘⓘ $\overline{AB}$의 길이 구하기	40 %

0164 답 ③

$\angle A=180^\circ-(38^\circ+72^\circ)=70^\circ$

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



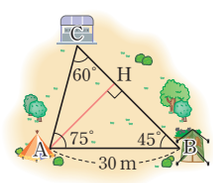
$\overline{CH}=a\sin 70^\circ$

따라서 △BCH에서

$\overline{BC}=\frac{\overline{CH}}{\sin 38^\circ}=\frac{a\sin 70^\circ}{\sin 38^\circ}$

0165 답 $10\sqrt{6}$ m

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



$\overline{AH}=30\sin 45^\circ=30\times\frac{\sqrt{2}}{2}=15\sqrt{2}\,(\mathrm{m})$

△ABC에서

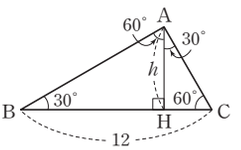
$\angle C=180^\circ-(75^\circ+45^\circ)=60^\circ$

△AHC에서 $\overline{AC}=\frac{15\sqrt{2}}{\sin 60^\circ}=15\sqrt{2}\times\frac{2}{\sqrt{3}}=10\sqrt{6}\,(\mathrm{m})$

따라서 텐트 A에서 식수대 C까지의 거리는 $10\sqrt{6}$ m이다.

0166 답 $3\sqrt{3}$

$\overline{AH}=h$라 하면



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

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

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

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

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

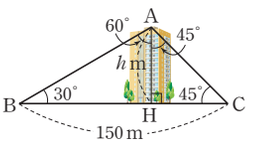
$12=\sqrt{3}h+\dfrac{\sqrt{3}}{3}h,\ \dfrac{4\sqrt{3}}{3}h=12$

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

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

0167 답 $75(\sqrt{3}-1)$ m

$\overline{AH}=h$m라 하면



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

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

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

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

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

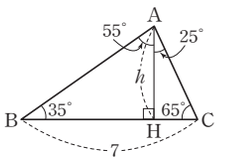
$150=\sqrt{3}h+h,\ (\sqrt{3}+1)h=150$

$\therefore h=\dfrac{150}{\sqrt{3}+1}=\dfrac{150(\sqrt{3}-1)}{3-1}=75(\sqrt{3}-1)$

따라서 건물의 높이 $\overline{AH}$는 $75(\sqrt{3}-1)$ m이다.

0168 답 ④

$\overline{AH}=h$라 하면



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

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

$\triangle AHC$에서 $\angle CAH=90^\circ-65^\circ=25^\circ$이므로

$\overline{CH}=h\tan 25^\circ$

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

$7=h\tan 55^\circ+h\tan 25^\circ,\ (\tan 55^\circ+\tan 25^\circ)h=7$

$\therefore h=\dfrac{7}{\tan 55^\circ+\tan 25^\circ}$

따라서 $\overline{AH}$의 길이는 $\dfrac{7}{\tan 55^\circ+\tan 25^\circ}$이다.

참고 $\overline{AH}$**의 길이를** 35°, 65°**의 삼각비를 이용하여 나타내기**

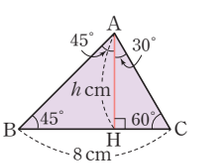
$\triangle ABH$에서 $\overline{BH}=\dfrac{\overline{AH}}{\tan 35^\circ}$, $\triangle AHC$에서 $\overline{CH}=\dfrac{\overline{AH}}{\tan 65^\circ}$이므로

$7=\dfrac{\overline{AH}}{\tan 35^\circ}+\dfrac{\overline{AH}}{\tan 65^\circ}\qquad\therefore\ \overline{AH}=\dfrac{7\tan 35^\circ\tan 65^\circ}{\tan 35^\circ+\tan 65^\circ}$

0169 답 $16(3-\sqrt{3})$ cm^2

오른쪽 그림과 같이 점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하자.

$\overline{AH}=h$cm라 하면



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

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

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

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

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

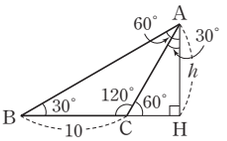
$8=h+\dfrac{\sqrt{3}}{3}h,\ \dfrac{3+\sqrt{3}}{3}h=8$

$\therefore h=\dfrac{24}{3+\sqrt{3}}=\dfrac{24(3-\sqrt{3})}{9-3}=4(3-\sqrt{3})$

$\therefore \triangle ABC=\dfrac{1}{2}\times 8\times 4(3-\sqrt{3})=16(3-\sqrt{3})$(cm^2)

0170 답 $5\sqrt{3}$

$\overline{AH}=h$라 하면



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

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

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

$\angle CAH=90^\circ-60^\circ=30^\circ$

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

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

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

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

따라서 $\overline{AH}$의 길이는 $5\sqrt{3}$이다.

다른 풀이

$\triangle ABC$에서 $\angle BAC=180^\circ-(30^\circ+120^\circ)=30^\circ$

즉, $\angle ABC=\angle BAC$이므로 $\triangle ABC$는 이등변삼각형이다.

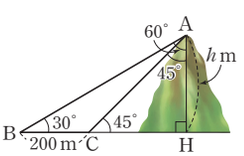
$\therefore \overline{AC}=\overline{BC}=10$

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

$\overline{AH}=10\sin 60^\circ=10\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}=5\sqrt{3}$

0171 답 ④

$\overline{AH}=h$m라 하면



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

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

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

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

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

$200=\sqrt{3}h-h,\ (\sqrt{3}-1)h=200$

$\therefore h=\dfrac{200}{\sqrt{3}-1}=\dfrac{200(\sqrt{3}+1)}{3-1}=100(\sqrt{3}+1)$

따라서 산의 높이 $\overline{AH}$는 $100(\sqrt{3}+1)$ m이다.

다른 풀이

$\overline{AH}=h$m라 하면

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

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

$\therefore \overline{BH}=\overline{BC}+\overline{CH}=(200+h)$ m

△ABH에서 $h=(200+h)\tan 30^\circ$이므로

$h=\frac{\sqrt{3}}{3}(200+h)$, $(3-\sqrt{3})h=200\sqrt{3}$

$\therefore h=\frac{200\sqrt{3}}{3-\sqrt{3}}=\frac{200\sqrt{3}(3+\sqrt{3})}{9-3}=100(\sqrt{3}+1)$

따라서 산의 높이 $\overline{AH}$는 $100(\sqrt{3}+1)$ m이다.

0172 답 $36(3+\sqrt{3})$

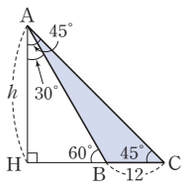
$\overline{AH}=h$라 하면

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

$\overline{CH}=h\tan 45^\circ=h$ …… ❶

△AHB에서 $\angle BAH=90^\circ-60^\circ=30^\circ$이므로

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



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

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

$\therefore h=\frac{36}{3-\sqrt{3}}=\frac{36(3+\sqrt{3})}{9-3}=6(3+\sqrt{3})$ …… ❸

$\therefore$ △ABC$=\frac{1}{2}\times 12\times 6(3+\sqrt{3})=36(3+\sqrt{3})$ …… ❹

채점 기준	
❶ $\overline{CH}$의 길이를 $\overline{AH}$의 길이에 대한 식으로 나타내기	30 %
❷ $\overline{BH}$의 길이를 $\overline{AH}$의 길이에 대한 식으로 나타내기	30 %
❸ $\overline{AH}$의 길이 구하기	30 %
❹ △ABC의 넓이 구하기	10 %

다른 풀이

$\overline{AH}=h$라 하면

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

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

$\therefore \overline{BH}=\overline{CH}-\overline{BC}=h-12$

△AHB에서 $h=(h-12)\tan 60^\circ$이므로

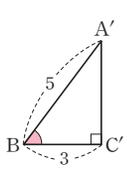
$h=\sqrt{3}(h-12)$, $(\sqrt{3}-1)h=12\sqrt{3}$

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

$\therefore$ △ABC$=\frac{1}{2}\times 12\times 6(3+\sqrt{3})=36(3+\sqrt{3})$

0173 답 ②

$\cos B=\frac{3}{5}$이므로 오른쪽 그림과 같은 직각삼각형 A′BC′을 생각할 수 있다.



이때 $\overline{A'C'}=\sqrt{5^2-3^2}=4$이므로 $\sin B=\frac{4}{5}$

$\therefore$ △ABC$=\frac{1}{2}\times 8\times 10\times\sin B$

$=\frac{1}{2}\times 8\times 10\times\frac{4}{5}=32(\text{cm}^2)$

0174 답 6 cm

△ABC$=6\sqrt{6}$ cm²에서

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

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

0175 답 45°

△ABC$=15\sqrt{2}$ cm²에서

$\frac{1}{2}\times 6\times 10\times\sin A=15\sqrt{2}$ $\therefore \sin A=\frac{\sqrt{2}}{2}$ …… ❶

이때 $0^\circ<\angle A<90^\circ$이므로 $\angle A=45^\circ$ …… ❷

채점 기준	
❶ $\sin A$의 값 구하기	70 %
❷ ∠A의 크기 구하기	30 %

0176 답 ①

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

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

점 G는 △ABC의 무게중심이므로

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

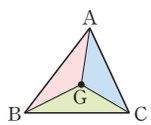
중2–2 다시보기

삼각형의 무게중심과 꼭짓점을 이어서 생기는 세 삼각형의 넓이는 모두 같다.

➡ 점 G가 △ABC의 무게중심이면

△GAB=△GBC=△GCA

$=\frac{1}{3}$△ABC



0177 답 $48\sqrt{3}$ cm²

$\overline{AC}/\!/\overline{DE}$이므로 △ACD=△ACE

$\therefore$ □ABCD=△ABC+△ACD=△ABC+△ACE

=△ABE

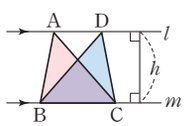
$=\frac{1}{2}\times 12\times(9+7)\times\sin 60^\circ$

$=\frac{1}{2}\times 12\times 16\times\frac{\sqrt{3}}{2}=48\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

중2–2 다시보기

$l/\!/m$일 때, △ABC와 △DBC는 밑변 BC가 공통이고 높이는 h로 같으므로 넓이가 같다.

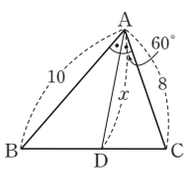
➡ △ABC=△DBC



0178 답 $\frac{40\sqrt{3}}{9}$

$\angle BAD=\angle CAD=\frac{1}{2}\angle BAC$

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



$\overline{AD}=x$라 하면

△ABC=△ABD+△ADC이므로

$\frac{1}{2}\times 10\times 8\times\sin 60^\circ=\frac{1}{2}\times 10\times x\times\sin 30^\circ+\frac{1}{2}\times x\times 8\times\sin 30^\circ$

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

$20\sqrt{3}=\frac{5}{2}x+2x$, $\frac{9}{2}x=20\sqrt{3}$ $\therefore x=\frac{40\sqrt{3}}{9}$

따라서 $\overline{AD}$의 길이는 $\frac{40\sqrt{3}}{9}$이다.

0179 답 ②

$\angle B=180^\circ-(25^\circ+35^\circ)=120^\circ$이므로

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

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

0180 답 10 cm

$\triangle ABC=30\,\text{cm}^2$에서

$\frac{1}{2}\times 12\times \overline{AC}\times \sin(180^\circ-150^\circ)=30$

$\frac{1}{2}\times 12\times \overline{AC}\times \frac{1}{2}=30 \quad \therefore \overline{AC}=10\,(\text{cm})$

0181 답 ②

$\overline{AD}=4\,\text{cm}$이므로 $\triangle ADE$에서

$\overline{AE}=4\sin 30^\circ=4\times\frac{1}{2}=2\,(\text{cm})$

$\angle EAD=90^\circ-30^\circ=60^\circ$이므로

$\angle EAB=\angle EAD+\angle BAD=60^\circ+90^\circ=150^\circ$

$\overline{AB}=4\,\text{cm}$이므로

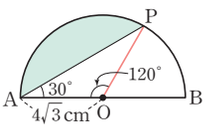
$\triangle ABE=\frac{1}{2}\times 2\times 4\times \sin(180^\circ-150^\circ)$

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

0182 답 $(16\pi-12\sqrt{3})\,\text{cm}^2$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OP}$를 그으면 $\triangle AOP$에서 $\overline{OA}=\overline{OP}$이므로

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



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

$=16\pi\,(\text{cm}^2)$, …… ❷

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

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

$=12\sqrt{3}\,(\text{cm}^2)$ …… ❸

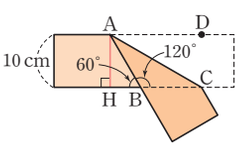
$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)=(부채꼴 AOP의 넓이)$-\triangle AOP$

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

채점 기준	
❶ ∠AOP의 크기 구하기	20 %
❷ 부채꼴 AOP의 넓이 구하기	30 %
❸ △AOP의 넓이 구하기	30 %
❹ 색칠한 부분의 넓이 구하기	20 %

0183 답 ③

오른쪽 그림과 같이 점 A에서 $\overline{BC}$의 연장선에 내린 수선의 발을 H라 하면



$\overline{AH}=10\,\text{cm}$이고

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

$\triangle AHB$에서

$\overline{AB}=\frac{10}{\sin 60^\circ}=10\times\frac{2}{\sqrt{3}}=\frac{20\sqrt{3}}{3}\,(\text{cm})$

$\angle BAC=\angle DAC$(접은 각), $\angle DAC=\angle BCA$(엇각)이므로

$\angle BAC=\angle BCA$

따라서 $\triangle ABC$는 이등변삼각형이므로

$\overline{BC}=\overline{AB}=\frac{20\sqrt{3}}{3}\,\text{cm}$

$\therefore \triangle ABC=\frac{1}{2}\times\frac{20\sqrt{3}}{3}\times\frac{20\sqrt{3}}{3}\times\sin(180^\circ-120^\circ)$

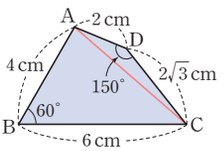
$=\frac{1}{2}\times\frac{20\sqrt{3}}{3}\times\frac{20\sqrt{3}}{3}\times\frac{\sqrt{3}}{2}=\frac{100\sqrt{3}}{3}\,(\text{cm}^2)$

다른 풀이

$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times\overline{BC}\times\overline{AH}=\frac{1}{2}\times\frac{20\sqrt{3}}{3}\times 10=\frac{100\sqrt{3}}{3}\,(\text{cm}^2)$

0184 답 $7\sqrt{3}\,\text{cm}^2$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면



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

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

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

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

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

0185 답 ①

$\triangle ABC$에서

$\overline{AC}=10\tan 60^\circ=10\times\sqrt{3}=10\sqrt{3}\,(\text{cm})$

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

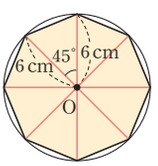
$=\frac{1}{2}\times 10\times 10\sqrt{3}+\frac{1}{2}\times 10\sqrt{3}\times 14\times\sin 30^\circ$

$=50\sqrt{3}+\frac{1}{2}\times 10\sqrt{3}\times 14\times\frac{1}{2}$

$=50\sqrt{3}+35\sqrt{3}=85\sqrt{3}\,(\text{cm}^2)$

0186 답 $72\sqrt{2}\,\text{cm}^2$

정팔각형은 오른쪽 그림과 같이 서로 합동인 8개의 이등변삼각형으로 나누어지고 이등변삼각형의 꼭지각의 크기는 $\frac{360^\circ}{8}=45^\circ$이므로



(정팔각형의 넓이)$=8\times\left(\frac{1}{2}\times 6\times 6\times\sin 45^\circ\right)$

$=8\times\left(\frac{1}{2}\times 6\times 6\times\frac{\sqrt{2}}{2}\right)=72\sqrt{2}\,(\text{cm}^2)$

0187 답 $32\sqrt{2}\,\text{cm}^2$

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

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

참고 □ABCD는 $\overline{AB}=\overline{AD}=8\,\text{cm}$인 평행사변형이다.

0188 답 45°

$\square ABCD=35\sqrt{2}\,\text{cm}^2$에서

$7\times 10\times\sin B=35\sqrt{2} \quad \therefore \sin B=\frac{\sqrt{2}}{2}$

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

0189 답 ③

$\overline{AD}=\overline{BC}=6\,\text{cm}$이므로

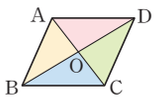
$\square ABCD=4\times6\times\sin(180^\circ-120^\circ)$

$=4\times6\times\frac{\sqrt{3}}{2}=12\sqrt{3}\,(\text{cm}^2)$

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

중2-2 다시보기

평행사변형 ABCD의 두 대각선의 교점을 O라 하면



➡ $\triangle ABO=\triangle BCO=\triangle CDO=\triangle DAO$

$=\frac{1}{4}\square ABCD$

0190 답 ③

$\square ABCD=30\sqrt{2}\,\text{cm}^2$에서

$\frac{1}{2}\times10\times\overline{BD}\times\sin45^\circ=30\sqrt{2}$

$\frac{1}{2}\times10\times\overline{BD}\times\frac{\sqrt{2}}{2}=30\sqrt{2}$ $\therefore \overline{BD}=12\,(\text{cm})$

0191 답 60°

$\square ABCD=96\,\text{cm}^2$에서

$\frac{1}{2}\times16\times8\sqrt{3}\times\sin x=96$ $\therefore \sin x=\frac{\sqrt{3}}{2}$

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

0192 답 $36\sqrt{3}\,\text{cm}^2$

등변사다리꼴의 두 대각선의 길이는 같으므로

$\overline{BD}=\overline{AC}=12\,\text{cm}$ ····· ❶

$\therefore \square ABCD=\frac{1}{2}\times12\times12\times\sin(180^\circ-120^\circ)$

$=\frac{1}{2}\times12\times12\times\frac{\sqrt{3}}{2}=36\sqrt{3}\,(\text{cm}^2)$ ····· ❷

채점 기준

❶ $\overline{BD}$의 길이 구하기	30 %
❷ 등변사다리꼴 ABCD의 넓이 구하기	70 %

AB 유형 점검 38~40쪽

0193 답 7.5

$\overline{AB}=\frac{6}{\sin50^\circ}=\frac{6}{0.8}=7.5$

0194 답 $36\sqrt{3}\,\text{cm}^3$

$\triangle BCO$에서

$\overline{OB}=12\sin60^\circ=12\times\frac{\sqrt{3}}{2}=6\sqrt{3}\,(\text{cm})$,

$\overline{OC}=12\cos60^\circ=12\times\frac{1}{2}=6\,(\text{cm})$

$\triangle AOC$에서 $\overline{OA}=6\tan45^\circ=6\times1=6$

$\therefore$ (삼각뿔의 부피)$=\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times6\sqrt{3}\times6\right)\times6=36\sqrt{3}\,(\text{cm}^3)$

0195 답 ⑤

$\triangle ABC$에서

$\overline{AC}=50\sqrt{3}\tan45^\circ=50\sqrt{3}\times1=50\sqrt{3}\,(\text{m})$

$\triangle BCD$에서

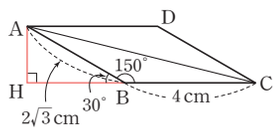
$\overline{CD}=50\sqrt{3}\tan30^\circ=50\sqrt{3}\times\frac{\sqrt{3}}{3}=50\,(\text{m})$

$\therefore \overline{AD}=\overline{AC}-\overline{CD}=50\sqrt{3}-50=50(\sqrt{3}-1)\,(\text{m})$

따라서 송신탑의 높이 $\overline{AD}$는 $50(\sqrt{3}-1)$ m이다.

0196 답 $2\sqrt{13}\,\text{cm}$

오른쪽 그림과 같이 점 A에서 $\overline{BC}$의 연장선에 내린 수선의 발을 H라 하면



$\angle ABH=180^\circ-150^\circ=30^\circ$

$\triangle AHB$에서

$\overline{AH}=2\sqrt{3}\sin30^\circ=2\sqrt{3}\times\frac{1}{2}=\sqrt{3}\,(\text{cm})$,

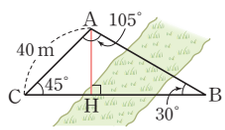
$\overline{BH}=2\sqrt{3}\cos30^\circ=2\sqrt{3}\times\frac{\sqrt{3}}{2}=3\,(\text{cm})$

$\overline{CH}=\overline{BH}+\overline{BC}=3+4=7\,(\text{cm})$이므로 $\triangle AHC$에서

$\overline{AC}=\sqrt{7^2+(\sqrt{3})^2}=2\sqrt{13}\,(\text{cm})$

0197 답 ②

오른쪽 그림과 같이 점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면 $\triangle ACH$에서



$\overline{AH}=40\sin45^\circ=40\times\frac{\sqrt{2}}{2}=20\sqrt{2}\,(\text{m})$

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

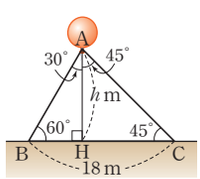
$\triangle AHB$에서

$\overline{AB}=\frac{20\sqrt{2}}{\sin30^\circ}=20\sqrt{2}\times2=40\sqrt{2}\,(\text{m})$

따라서 두 지점 A, B 사이의 거리는 $40\sqrt{2}$ m이다.

0198 답 $9(3-\sqrt{3})\,\text{m}$

오른쪽 그림과 같이 점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하고 $\overline{AH}=h$ m라 하면



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

$\overline{BH}=h\tan30^\circ=\frac{\sqrt{3}}{3}h\,(\text{m})$

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

$\overline{CH}=h\tan45^\circ=h\,(\text{m})$

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

$18=\frac{\sqrt{3}}{3}h+h$, $\frac{\sqrt{3}+3}{3}h=18$

$\therefore h=\frac{54}{\sqrt{3}+3}=\frac{54(\sqrt{3}-3)}{3-9}=9(3-\sqrt{3})$

따라서 지면으로부터 풍선까지의 높이는 $9(3-\sqrt{3})$ m이다.

0199 답 100

△ABH에서 $\angle BAH=90^\circ-28^\circ=62^\circ$이므로

$\overline{BH}=h\tan 62^\circ=1.9h(\text{m})$

△ACH에서 $\angle CAH=90^\circ-58^\circ=32^\circ$이므로

$\overline{CH}=h\tan 32^\circ=0.6h(\text{m})$

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

$130=1.9h-0.6h,\ 1.3h=130$

$\therefore h=100$

0200 답 ①

$\overline{AB}=\overline{AC}$이므로

$\angle A=180^\circ-2\times75^\circ=30^\circ$

$\therefore \triangle ABC=\frac{1}{2}\times6\times6\times\sin 30^\circ$

$=\frac{1}{2}\times6\times6\times\frac{1}{2}=9(\text{cm}^2)$

0201 답 $52\sqrt{3}$

△ADF≡△BED≡△CFE (SAS 합동)이므로 그 넓이는 서로 같다.

$\therefore \triangle DEF=\triangle ABC-3\triangle ADF$

$=\frac{1}{2}\times20\times20\times\sin 60^\circ-3\times\left(\frac{1}{2}\times4\times16\times\sin 60^\circ\right)$

$=\frac{1}{2}\times20\times20\times\frac{\sqrt{3}}{2}-3\times\left(\frac{1}{2}\times4\times16\times\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$

$=100\sqrt{3}-48\sqrt{3}=52\sqrt{3}$

0202 답 135°

$90^\circ<\angle B<180^\circ$이므로 $\triangle ABC=40\sqrt{2}\,\text{cm}^2$에서

$\frac{1}{2}\times20\times8\times\sin(180^\circ-B)=40\sqrt{2}$

$\therefore \sin(180^\circ-B)=\frac{\sqrt{2}}{2}$

따라서 $180^\circ-\angle B=45^\circ$이므로 $\angle B=135^\circ$

0203 답 $16\sqrt{3}\,\text{cm}^2$

점 O가 △ABC의 외심이므로

$\angle BOC=2\angle A=2\times60^\circ=120^\circ$

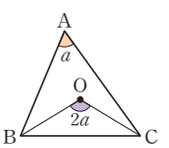
$\therefore \triangle OBC=\frac{1}{2}\times8\times8\times\sin(180^\circ-120^\circ)$

$=\frac{1}{2}\times8\times8\times\frac{\sqrt{3}}{2}=16\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

중2-2 다시보기

점 O가 삼각형 △ABC의 외심일 때

➡ $\angle BOC=2\angle A$



0204 답 ④

△ABD에서

$\overline{AD}=\frac{4}{\tan 45^\circ}=\frac{4}{1}=4,\ \overline{BD}=\sqrt{4^2+4^2}=4\sqrt{2}$

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

$=\frac{1}{2}\times4\times4+\frac{1}{2}\times4\sqrt{2}\times6\times\sin 30^\circ$

$=8+\frac{1}{2}\times4\sqrt{2}\times6\times\frac{1}{2}$

$=8+6\sqrt{2}$

0205 답 ③

$\square ABCD=24\,\text{cm}^2$에서

$4\times\overline{AD}\times\sin(180^\circ-120^\circ)=24$

$4\times\overline{AD}\times\frac{\sqrt{3}}{2}=24 \qquad \therefore \overline{AD}=4\sqrt{3}(\text{cm})$

0206 답 $12\sqrt{3}\,\text{cm}^2$

$\overline{CD}=\overline{AB}=8\,\text{cm}$이므로

$\square ABCD=12\times8\times\sin 60^\circ$

$=12\times8\times\frac{\sqrt{3}}{2}=48\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

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

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

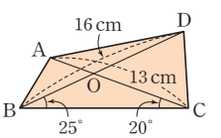
$=\frac{1}{4}\square ABCD$

$=\frac{1}{4}\times48\sqrt{3}=12\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

0207 답 ①

오른쪽 그림과 같이 □ABCD의 두 대각선의 교점을 O라 하면 △OBC에서

$\angle AOB=25^\circ+20^\circ=45^\circ$



$\therefore \square ABCD=\frac{1}{2}\times13\times16\times\sin 45^\circ$

$=\frac{1}{2}\times13\times16\times\frac{\sqrt{2}}{2}$

$=52\sqrt{2}(\text{cm}^2)$

0208 답 $6\sqrt{3}\,\text{m}$

△QCB에서

$\overline{BC}=\frac{3\sqrt{3}}{\tan 30^\circ}=3\sqrt{3}\times\frac{3}{\sqrt{3}}=9(\text{m})$ …… ❶

$\therefore \overline{AC}=\overline{AB}-\overline{BC}=15-9=6(\text{m})$ …… ❷

△PAC에서

$\overline{PA}=6\tan 60^\circ=6\times\sqrt{3}=6\sqrt{3}(\text{m})$

따라서 나무 (가)의 높이 $\overline{PA}$는 $6\sqrt{3}\,\text{m}$이다. …… ❸

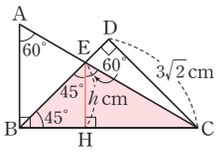
채점 기준	
❶ $\overline{BC}$의 길이 구하기	40 %
❷ $\overline{AC}$의 길이 구하기	20 %
❸ 나무 (가)의 높이 $\overline{PA}$ 구하기	40 %

0209 답 $9(\sqrt{3}-1)\,\text{cm}^2$

△DBC에서

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

오른쪽 그림과 같이 점 E에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하고 $\overline{EH}=h$ cm라 하자.



$\triangle EBH$에서 $\angle BEH=90^\circ-45^\circ=45^\circ$이므로

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

$\angle CEH=\angle A$ (동위각)이므로 $\triangle EHC$에서

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

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

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

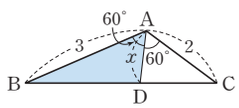
$\therefore h=\dfrac{6}{1+\sqrt{3}}=\dfrac{6(1-\sqrt{3})}{1-3}=3(\sqrt{3}-1)$ …… iii

$\therefore \triangle EBC=\dfrac{1}{2}\times 6\times 3(\sqrt{3}-1)=9(\sqrt{3}-1)(\text{cm}^2)$ …… iv

채점 기준	
i $\overline{BC}$의 길이 구하기	20 %
ii $\overline{BH}$, $\overline{CH}$의 길이를 $\overline{EH}$의 길이에 대한 식으로 나타내기	40 %
iii $\overline{EH}$의 길이 구하기	30 %
iv $\triangle EBC$의 넓이 구하기	10 %

0210 답 $\dfrac{9\sqrt{3}}{10}$

$\overline{AD}=x$라 하면



$\triangle ABC=\triangle ABD+\triangle ADC$이므로

$\dfrac{1}{2}\times 3\times 2\times\sin(180^\circ-120^\circ)$

$\quad\hookrightarrow \angle BAC=60^\circ+60^\circ=120^\circ$

$=\dfrac{1}{2}\times 3\times x\times\sin 60^\circ+\dfrac{1}{2}\times x\times 2\times\sin 60^\circ$

$\dfrac{1}{2}\times 3\times 2\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}=\dfrac{1}{2}\times 3\times x\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}+\dfrac{1}{2}\times x\times 2\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}$

$\dfrac{3\sqrt{3}}{2}=\dfrac{3\sqrt{3}}{4}x+\dfrac{\sqrt{3}}{2}x$, $\dfrac{5\sqrt{3}}{4}x=\dfrac{3\sqrt{3}}{2}$ $\therefore x=\dfrac{6}{5}$ …… i

$\therefore \triangle ABD=\dfrac{1}{2}\times 3\times\dfrac{6}{5}\times\sin 60^\circ$

$=\dfrac{1}{2}\times 3\times\dfrac{6}{5}\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}=\dfrac{9\sqrt{3}}{10}$ …… ii

채점 기준	
i $\overline{AD}$의 길이 구하기	70 %
ii $\triangle ABD$의 넓이 구하기	30 %

다른 풀이

$\overline{AD}$는 $\angle BAC$의 이등분선이므로

$\triangle ABD:\triangle ADC=\overline{BD}:\overline{CD}=\overline{AB}:\overline{AC}=3:2$

$\therefore \triangle ABD=\triangle ABC\times\dfrac{3}{3+2}$

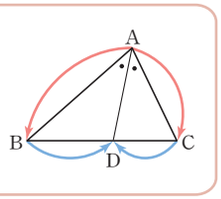
$=\left\{\dfrac{1}{2}\times 3\times 2\times\sin(180^\circ-120^\circ)\right\}\times\dfrac{3}{5}$

$=\left(\dfrac{1}{2}\times 3\times 2\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}\right)\times\dfrac{3}{5}=\dfrac{9\sqrt{3}}{10}$

중2-2 다시보기

$\triangle ABC$에서 $\angle A$의 이등분선과 $\overline{BC}$의 교점을 D라 하면

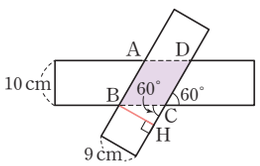
$\overline{AB}:\overline{AC}=\overline{BD}:\overline{CD}$



실력 향상 41쪽

0211 답 $60\sqrt{3}\ \text{cm}^2$

오른쪽 그림과 같이 겹쳐진 부분을 □ABCD라 하고 점 B에서 $\overline{CD}$의 연장선에 내린 수선의 발을 H라 하면



$\triangle BHC$에서 $\overline{BH}=9$ cm이고

$\angle BCH=60^\circ$(맞꼭지각)이므로

$\overline{BC}=\dfrac{9}{\sin 60^\circ}=9\times\dfrac{2}{\sqrt{3}}=6\sqrt{3}(\text{cm})$

이때 □ABCD는 평행사변형이므로 → $\overline{AB}/\!/\overline{DC}$, $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$

(겹쳐진 부분의 넓이)=□ABCD=$\overline{BC}\times 10$

$=6\sqrt{3}\times 10=60\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

0212 답 초속 $25(\sqrt{3}-1)$ m

$\angle APQ=90^\circ-30^\circ=60^\circ$이므로 $\triangle PAQ$에서

$\overline{AQ}=50\tan 60^\circ=50\times\sqrt{3}=50\sqrt{3}(\text{m})$

$\angle BPQ=90^\circ-45^\circ=45^\circ$이므로 $\triangle PBQ$에서

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

$\therefore \overline{AB}=\overline{AQ}-\overline{BQ}=50\sqrt{3}-50=50(\sqrt{3}-1)(\text{m})$

이때 자동차가 지점 A에서 지점 B까지 가는 데 2초가 걸렸으므로

자동차의 속력은 초속 $\dfrac{50(\sqrt{3}-1)}{2}=25(\sqrt{3}-1)(\text{m})$이다.

참고 (속력)=$\dfrac{\text{(거리)}}{\text{(시간)}}$

0213 답 ③

$\overline{AB}=a$, $\overline{BC}=b$라 하면

$\overline{A'B}=(1-0.3)a=0.7a$, $\overline{BC'}=(1+0.2)b=1.2b$

$\therefore \triangle ABC=\dfrac{1}{2}\times a\times b\times\sin B=\dfrac{1}{2}ab\sin B$,

$\triangle A'BC'=\dfrac{1}{2}\times 0.7a\times 1.2b\times\sin B=0.84\times\dfrac{1}{2}ab\sin B$

$\therefore \triangle A'BC'=0.84\times\triangle ABC=(1-0.16)\times\triangle ABC$

따라서 $\triangle A'BC'$의 넓이는 $\triangle ABC$의 넓이보다 16 % 감소한다.

0214 답 $\dfrac{3}{5}$

정사각형 ABCD의 한 변의 길이를 $2a$라 하면

$\overline{BM}=\overline{CM}=\overline{CN}=\overline{DN}=\dfrac{1}{2}\times 2a=a$

$\triangle ABM$, $\triangle AND$에서

$\overline{AM}=\overline{AN}=\sqrt{(2a)^2+a^2}=\sqrt{5}a$

□ABCD=$\triangle ABM+\triangle AMN+\triangle NMC+\triangle AND$이므로

$2a\times 2a$

$=\dfrac{1}{2}\times a\times 2a+\dfrac{1}{2}\times\sqrt{5}a\times\sqrt{5}a\times\sin x+\dfrac{1}{2}\times a\times a+\dfrac{1}{2}\times 2a\times a$

$4a^2=a^2+\dfrac{5}{2}a^2\sin x+\dfrac{1}{2}a^2+a^2$

$4=\dfrac{5}{2}+\dfrac{5}{2}\sin x$

$\dfrac{5}{2}\sin x=\dfrac{3}{2}$ $\therefore \sin x=\dfrac{3}{5}$

03 / 원과 직선

A 개념 확인 44~47쪽

0215 답 5

$\overline{AB}\perp\overline{OM}$이므로

$\overline{BM}=\overline{AM}=5\,\text{cm}$ $\therefore x=5$

0216 답 14

$\overline{AB}\perp\overline{OM}$이므로 $\overline{AM}=\overline{BM}$

$\therefore \overline{AB}=2\overline{AM}=2\times7=14(\text{cm})$ $\therefore x=14$

0217 답 (1) $3\sqrt{3}\,\text{cm}$ (2) $6\sqrt{3}\,\text{cm}$

(1) △OAM에서

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

(2) $\overline{AB}\perp\overline{OM}$이므로 $\overline{AM}=\overline{BM}$

$\therefore \overline{AB}=2\overline{AM}=2\times3\sqrt{3}=6\sqrt{3}(\text{cm})$

0218 답 8

△OMB에서

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

$\overline{AB}\perp\overline{OM}$이므로 $\overline{AM}=\overline{BM}$

$\therefore \overline{AB}=2\overline{BM}=2\times4=8(\text{cm})$ $\therefore x=8$

0219 답 $2\sqrt{5}$

$\overline{AB}\perp\overline{OM}$이므로 $\overline{AM}=\overline{BM}$

$\therefore \overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times8=4(\text{cm})$

△OAM에서

$\overline{OA}=\sqrt{4^2+2^2}=2\sqrt{5}(\text{cm})$ $\therefore x=2\sqrt{5}$

0220 답 9

$\overline{OM}=\overline{ON}$이므로

$\overline{CD}=\overline{AB}=9\,\text{cm}$ $\therefore x=9$

0221 답 3

$\overline{AB}=\overline{CD}$이므로

$\overline{OM}=\overline{ON}=3\,\text{cm}$ $\therefore x=3$

0222 답 4

$\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{CD}=\overline{AB}=8\,\text{cm}$

$\overline{CD}\perp\overline{ON}$이므로 $\overline{CN}=\overline{DN}$

$\therefore \overline{CN}=\frac{1}{2}\overline{CD}=\frac{1}{2}\times8=4(\text{cm})$

$\therefore x=4$

0223 답 6

$\overline{CD}\perp\overline{ON}$이므로 $\overline{CN}=\overline{DN}$

$\therefore \overline{CD}=2\overline{DN}=2\times7=14(\text{cm})$

따라서 $\overline{AB}=\overline{CD}$이므로

$\overline{OM}=\overline{ON}=6\,\text{cm}$ $\therefore x=6$

0224 답 $4\sqrt{6}$

△OAM에서 $\overline{AM}=\sqrt{7^2-5^2}=2\sqrt{6}(\text{cm})$

$\overline{AB}\perp\overline{OM}$이므로 $\overline{AM}=\overline{BM}$

$\therefore \overline{AB}=2\overline{AM}=2\times2\sqrt{6}=4\sqrt{6}(\text{cm})$

$\overline{OM}=\overline{ON}$이므로

$\overline{CD}=\overline{AB}=4\sqrt{6}\,\text{cm}$ $\therefore x=4\sqrt{6}$

0225 답 5

$\overline{CD}\perp\overline{ON}$이므로

$\overline{DN}=\overline{CN}=12\,\text{cm}$, $\overline{CD}=2\overline{CN}=2\times12=24(\text{cm})$

△OND에서 $\overline{ON}=\sqrt{13^2-12^2}=5(\text{cm})$

$\overline{AB}=\overline{CD}$이므로

$\overline{OM}=\overline{ON}=5\,\text{cm}$ $\therefore x=5$

0226 답 140°

$\angle PAO=\angle PBO=90^\circ$이므로 □APBO에서

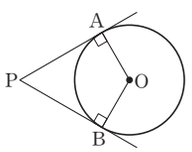
$\angle x=360^\circ-(90^\circ+40^\circ+90^\circ)=140^\circ$

만렙 Note

오른쪽 그림에서 두 점 A, B가 점 P에서 원 O에 그은 두 접선의 접점이면 $\angle PAO=\angle PBO=90^\circ$이므로 □APBO에서

$\angle APB+\angle AOB=360^\circ-(90^\circ+90^\circ)$

$=180^\circ$



0227 답 60°

$\angle PAO=\angle PBO=90^\circ$이므로 □AOBP에서

$\angle x=360^\circ-(90^\circ+120^\circ+90^\circ)=60^\circ$

0228 답 11

$\overline{PB}=\overline{PA}=11\,\text{cm}$ $\therefore x=11$

0229 답 $2\sqrt{10}$

$\angle PBO=90^\circ$이므로 △PBO에서

$\overline{PB}=\sqrt{7^2-3^2}=2\sqrt{10}(\text{cm})$

따라서 $\overline{PA}=\overline{PB}=2\sqrt{10}\,\text{cm}$이므로

$x=2\sqrt{10}$

0230 답 55°

△PBA에서 $\overline{PA}=\overline{PB}$이므로

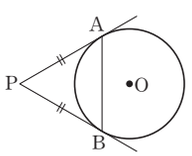
$\angle x=\frac{1}{2}\times(180^\circ-70^\circ)=55^\circ$

만렙 Note

오른쪽 그림에서 두 점 A, B가 점 P에서 원 O에 그은 두 접선의 접점이면 $\overline{PA}=\overline{PB}$

➡ △PBA는 이등변삼각형

➡ $\angle PAB=\angle PBA$



0231 답 80°

△PAB에서 $\overline{PA}=\overline{PB}$이므로

$\angle x=180^\circ-2\times50^\circ=80^\circ$

0232 답 6

$\overline{AF}=\overline{AD}=4\,\text{cm}$이므로

$\overline{CF}=\overline{CA}-\overline{AF}=11-4=7(\text{cm})$

$\overline{CE}=\overline{CF}=7\,\text{cm}$이므로

$\overline{BE}=\overline{BC}-\overline{CE}=13-7=6(\text{cm})$

따라서 $\overline{BD}=\overline{BE}=6\,\text{cm}$이므로 $x=6$

0233 답 9

$\overline{AD}=\overline{AF}=3\,\text{cm}$이므로

$\overline{BD}=\overline{AB}-\overline{AD}=8-3=5(\text{cm})$

$\therefore \overline{BE}=\overline{BD}=5\,\text{cm}$

또 $\overline{CE}=\overline{CF}=4\,\text{cm}$이므로

$\overline{BC}=\overline{BE}+\overline{CE}=5+4=9(\text{cm})$

$\therefore x=9$

0234 답 (1) 13 (2) $\overline{AD}=5-r$, $\overline{BD}=12-r$ (3) 2

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

(2) $\overline{CF}=\overline{CE}=r$이므로

$\overline{AF}=\overline{AC}-\overline{CF}=5-r$, $\overline{BE}=\overline{BC}-\overline{CE}=12-r$

$\therefore \overline{AD}=\overline{AF}=5-r$, $\overline{BD}=\overline{BE}=12-r$

(3) $\overline{AB}=\overline{AD}+\overline{BD}$이므로

$13=(5-r)+(12-r)$

$2r=4 \quad \therefore r=2$

0235 답 6

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

$8+7=x+9 \quad \therefore x=6$

0236 답 5

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

$10+(6+x)=8+13 \quad \therefore x=5$

B 유형 완성 48~57쪽

0237 답 13 cm

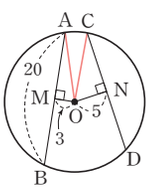
$\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times 24=12(\text{cm})$

따라서 $\triangle AOM$에서

$\overline{OA}=\sqrt{12^2+5^2}=13(\text{cm})$

0238 답 $4\sqrt{21}$

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



$\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times 20=10$이므로 $\triangle OAM$에서

$\overline{OA}=\sqrt{10^2+3^2}=\sqrt{109}$

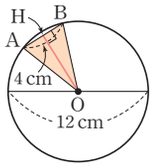
$\overline{OC}=\overline{OA}=\sqrt{109}$이므로 $\triangle ONC$에서

$\overline{CN}=\sqrt{(\sqrt{109})^2-5^2}=2\sqrt{21}$

$\therefore \overline{CD}=2\overline{CN}=2\times 2\sqrt{21}=4\sqrt{21}$

0239 답 ③

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



$\overline{AH}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times 4=2(\text{cm})$

$\overline{OA}=\frac{1}{2}\times 12=6(\text{cm})$이므로 $\triangle AOH$에서

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

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

0240 답 16π cm

$\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times 8\sqrt{3}=4\sqrt{3}(\text{cm})$ ····· ❶

$\angle AOM=180^\circ-120^\circ=60^\circ$이므로 $\triangle OAM$에서

$\overline{OA}=\frac{4\sqrt{3}}{\sin 60^\circ}=4\sqrt{3}\times\frac{2}{\sqrt{3}}=8(\text{cm})$ ····· ❷

따라서 원 O의 둘레의 길이는

$2\pi\times 8=16\pi(\text{cm})$ ····· ❸

채점 기준	
❶ $\overline{AM}$의 길이 구하기	30 %
❷ $\overline{OA}$의 길이 구하기	50 %
❸ 원 O의 둘레의 길이 구하기	20 %

0241 답 5

$\overline{BM}=\overline{AM}=4\,\text{cm}$

$\overline{OC}=\overline{OB}=x\,\text{cm}$이므로

$\overline{OM}=\overline{OC}-\overline{CM}=(x-2)\,\text{cm}$

따라서 $\triangle OMB$에서 $(x-2)^2+4^2=x^2$

$4x=20 \quad \therefore x=5$

0242 답 ①

$\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times 12\sqrt{2}=6\sqrt{2}(\text{cm})$이므로 $\triangle AOM$에서

$\overline{OM}=\sqrt{9^2-(6\sqrt{2})^2}=3(\text{cm})$

$\overline{OC}=\overline{OA}=9\,\text{cm}$이므로

$\overline{CM}=\overline{OC}-\overline{OM}=9-3=6(\text{cm})$

0243 답 $\frac{25}{2}$

$\triangle CBM$에서 $\overline{BM}=\sqrt{15^2-9^2}=12$

$\therefore \overline{AM}=\overline{BM}=12$

$\overline{OC}=\overline{OA}=x$이므로

$\overline{OM}=\overline{OC}-\overline{CM}=x-9$

따라서 $\triangle OAM$에서 $12^2+(x-9)^2=x^2$

$18x=225 \quad \therefore x=\frac{25}{2}$

0244 답 12 cm

$\overline{OD}=\frac{1}{2}\overline{CD}=\frac{1}{2}\times 20=10(\text{cm})$이므로

$\overline{OM}=\overline{OD}-\overline{DM}=10-2=8(\text{cm})$ ····· ❶

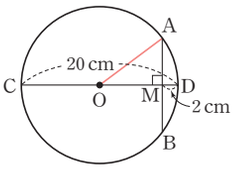
오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$를 그으면

$\overline{OA}=\overline{OD}=10\,\text{cm}$이므로 $\triangle AOM$에서

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

$\therefore \overline{AB}=2\overline{AM}$

$=2\times6=12(\text{cm})$ ····· ⓘⓘⓘ



채점 기준	
ⓘ $\overline{OM}$의 길이 구하기	30 %
ⓘⓘ $\overline{AM}$의 길이 구하기	40 %
ⓘⓘⓘ $\overline{AB}$의 길이 구하기	30 %

0245 답 ①

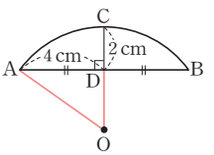
오른쪽 그림과 같이 원의 중심을 O라 하면 $\overline{CD}$의 연장선은 점 O를 지난다.

$\overline{OA}$를 긋고, 원 O의 반지름의 길이를 $r\,\text{cm}$라 하면

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

$\triangle AOD$에서 $4^2+(r-2)^2=r^2$, $4r=20$ $\therefore r=5$

따라서 원의 반지름의 길이는 5 cm이다.



0246 답 2 cm

오른쪽 그림과 같이 원의 중심을 O라 하면 $\overline{CD}$의 연장선은 점 O를 지난다.

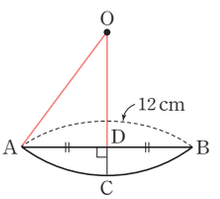
$\overline{OA}$를 그으면

$\overline{OA}=10\,\text{cm}$,

$\overline{AD}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times12=6(\text{cm})$

$\triangle OAD$에서 $\overline{OD}=\sqrt{10^2-6^2}=8(\text{cm})$

$\therefore \overline{CD}=\overline{OC}-\overline{OD}=10-8=2(\text{cm})$



0247 답 $100\pi\,\text{cm}^2$

오른쪽 그림과 같이 원 모양의 접시의 중심을 O라 하면 $\overline{AH}$의 연장선은 점 O를 지난다.

$\overline{OB}$를 긋고, 원 O의 반지름의 길이를 $r\,\text{cm}$라 하면

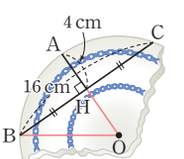
$\overline{OB}=r\,\text{cm}$, $\overline{OH}=\overline{OA}-\overline{AH}=(r-4)\,\text{cm}$,

$\overline{BH}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times16=8(\text{cm})$

$\triangle BOH$에서 $8^2+(r-4)^2=r^2$, $8r=80$ $\therefore r=10$

따라서 원래 접시의 넓이는

$\pi\times10^2=100\pi(\text{cm}^2)$



0248 답 ①

오른쪽 그림과 같이 원의 중심을 O라 하면 $\overline{PH}$는 점 O를 지난다.

$\overline{OA}$를 긋고, 원 O의 반지름의 길이를 $r\,\text{cm}$라 하면

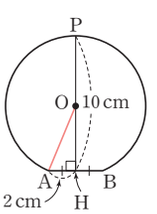
$\overline{OA}=r\,\text{cm}$,

$\overline{OH}=\overline{PH}-\overline{OP}=(10-r)\,\text{cm}$

$\triangle OAH$에서 $2^2+(10-r)^2=r^2$

$20r=104$ $\therefore r=\frac{26}{5}$

따라서 원의 반지름의 길이는 $\frac{26}{5}\,\text{cm}$이다.



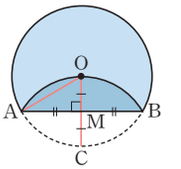
0249 답 ④

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$를 긋고, 원의 중심 O에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 M, $\overline{OM}$의 연장선과 원 O의 교점을 C라 하면

$\overline{OA}=4\,\text{cm}$, $\overline{OM}=\frac{1}{2}\overline{OC}=\frac{1}{2}\times4=2(\text{cm})$

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

$\therefore \overline{AB}=2\overline{AM}=2\times2\sqrt{3}=4\sqrt{3}(\text{cm})$



0250 답 6 cm

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$를 긋고, 원의 중심 O에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 M, $\overline{OM}$의 연장선과 원 O의 교점을 C라 하자.

원 O의 반지름의 길이를 $r\,\text{cm}$라 하면

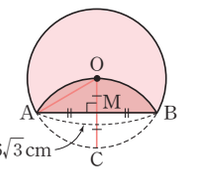
$\overline{OA}=r\,\text{cm}$, $\overline{OM}=\frac{1}{2}\overline{OC}=\frac{r}{2}(\text{cm})$,

$\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times6\sqrt{3}=3\sqrt{3}(\text{cm})$

$\triangle OAM$에서 $(3\sqrt{3})^2+\left(\frac{r}{2}\right)^2=r^2$

$r^2=36$ $\therefore r=6\,(\because r>0)$

따라서 원 O의 반지름의 길이는 6 cm이다.



0251 답 $4\pi\,\text{cm}$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$, $\overline{OB}$를 긋고, 원의 중심 O에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 M, $\overline{OM}$의 연장선과 원 O의 교점을 C라 하면

$\overline{OA}=6\,\text{cm}$,

$\overline{OM}=\frac{1}{2}\overline{OC}=\frac{1}{2}\times6=3(\text{cm})$ ····· ⓘ

$\triangle AOM$에서 $\cos(\angle AOM)=\frac{3}{6}=\frac{1}{2}$

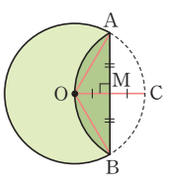
이때 $0^\circ<\angle AOM<90^\circ$이므로 $\angle AOM=60^\circ$

$\triangle AOM\equiv\triangle BOM$(RHS 합동)이므로

$\angle AOM=\angle BOM$

$\therefore \angle AOB=2\angle AOM=2\times60^\circ=120^\circ$ ····· ⓘⓘ

$\therefore \overset{\frown}{AB}=2\pi\times6\times\frac{120}{360}=4\pi(\text{cm})$ ····· ⓘⓘⓘ



채점 기준	
ⓘ $\overline{OA}$, $\overline{OM}$의 길이 구하기	30 %
ⓘⓘ $\angle AOB$의 크기 구하기	40 %
ⓘⓘⓘ $\overset{\frown}{AB}$의 길이 구하기	30 %

0252 답 ③

$\triangle AOM$에서 $\overline{AM}=\sqrt{9^2-5^2}=2\sqrt{14}(\text{cm})$

$\therefore \overline{AB}=2\overline{AM}=2\times2\sqrt{14}=4\sqrt{14}(\text{cm})$

$\overline{OM}=\overline{ON}$이므로

$\overline{CD}=\overline{AB}=4\sqrt{14}\,\text{cm}$

0253 답 ④

④ ㈏ $\overline{OC}$

0254 답 ②

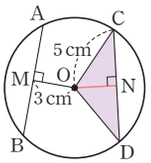
오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에서 $\overline{CD}$에 내린 수선의 발을 N이라 하면 $\overline{AB}=\overline{CD}$이므로

$\overline{ON}=\overline{OM}=3\,\text{cm}$

$\triangle CON$에서 $\overline{CN}=\sqrt{5^2-3^2}=4(\text{cm})$이므로

$\overline{CD}=2\overline{CN}=2\times4=8(\text{cm})$

$\therefore \triangle COD=\frac{1}{2}\times8\times3=12(\text{cm}^2)$



0255 답 $12\sqrt{2}\,\text{cm}$

오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에서 $\overline{AB}$, $\overline{CD}$에 내린 수선의 발을 각각 M, N이라 하면

$\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times14=7(\text{cm})$ …… ❶

$\overline{AO}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times22=11(\text{cm})$이므로

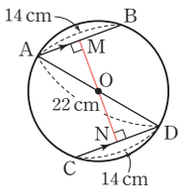
$\triangle AOM$에서

$\overline{OM}=\sqrt{11^2-7^2}=6\sqrt{2}(\text{cm})$ …… ❷

이때 두 현 AB와 CD 사이의 거리는 $\overline{MN}$의 길이와 같다.

$\overline{AB}=\overline{CD}$이므로 구하는 거리는

$\overline{MN}=2\overline{OM}=2\times6\sqrt{2}=12\sqrt{2}(\text{cm})$ …… ❸



채점 기준	
❶ $\overline{AM}$의 길이 구하기	30 %
❷ $\overline{OM}$의 길이 구하기	30 %
❸ 두 현 AB와 CD 사이의 거리 구하기	40 %

0256 답 68°

$\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{AB}=\overline{AC}$

따라서 $\triangle ABC$에서

$\angle ABC=\frac{1}{2}\times(180^\circ-44^\circ)=68^\circ$

0257 답 $9\sqrt{2}\,\text{cm}^2$

$\overline{AB}=2\overline{AM}=2\times3=6(\text{cm})$

$\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{AC}=\overline{AB}=6\,\text{cm}$

$\therefore \triangle ABC=\frac{1}{2}\times6\times6\times\sin45^\circ$

$=\frac{1}{2}\times6\times6\times\frac{\sqrt{2}}{2}=9\sqrt{2}(\text{cm}^2)$

0258 답 ①

$\overline{OD}=\overline{OE}=\overline{OF}$이므로 $\overline{AB}=\overline{BC}=\overline{CA}$

즉, $\triangle ABC$는 정삼각형이므로 $\angle BAC=60^\circ$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$를 그으면

$\triangle ADO\equiv\triangle AFO$ (RHS 합동)이므로

$\angle DAO=\angle FAO$

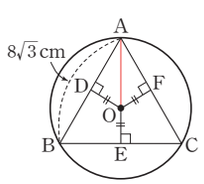
$\therefore \angle DAO=\frac{1}{2}\angle BAC=\frac{1}{2}\times60^\circ=30^\circ$

$\overline{AD}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times8\sqrt{3}=4\sqrt{3}(\text{cm})$이므로 $\triangle ADO$에서

$\overline{OA}=\frac{4\sqrt{3}}{\cos30^\circ}=4\sqrt{3}\times\frac{2}{\sqrt{3}}=8(\text{cm})$

따라서 원 O의 둘레의 길이는

$2\pi\times8=16\pi(\text{cm})$



0259 답 4 cm

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OT}$를 그으면

$\angle PTO=90^\circ$

원 O의 반지름의 길이를 r cm라 하면

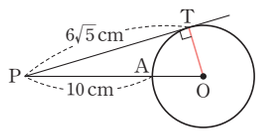
$\overline{OT}=r\,\text{cm}$,

$\overline{PO}=\overline{PA}+\overline{OA}=(10+r)\,\text{cm}$

$\triangle POT$에서 $(6\sqrt{5})^2+r^2=(10+r)^2$

$20r=80$ $\therefore r=4$

따라서 원 O의 반지름의 길이는 4 cm이다.



0260 답 $13\pi\,\text{cm}^2$

$\angle PAO=\angle PBO=90^\circ$이므로 □APBO에서

$\angle AOB=360^\circ-(90^\circ+50^\circ+90^\circ)=130^\circ$

따라서 색칠한 부분의 넓이는

$\pi\times6^2\times\frac{130}{360}=13\pi(\text{cm}^2)$

0261 답 ⑤

$\angle PAO=\angle PBO=90^\circ$

$\triangle PAO$에서 $\overline{PA}=\sqrt{17^2-8^2}=15(\text{cm})$

$\triangle PAO\equiv\triangle PBO$ (RHS 합동)이므로

□APBO$=2\triangle PAO$

$=2\times\left(\frac{1}{2}\times15\times8\right)=120(\text{cm}^2)$

0262 답 $6\sqrt{3}\,\text{cm}$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$, $\overline{OB}$, $\overline{OP}$를 그으면

$\angle PAO=\angle PBO=90^\circ$

$\triangle PAO\equiv\triangle PBO$ (RHS 합동)이므로

$\angle APO=\angle BPO$

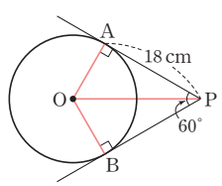
$\therefore \angle APO=\frac{1}{2}\angle APB$

$=\frac{1}{2}\times60^\circ=30^\circ$ …… ❶

$\triangle PAO$에서

$\overline{OA}=18\tan30^\circ=18\times\frac{\sqrt{3}}{3}=6\sqrt{3}(\text{cm})$

따라서 원 O의 반지름의 길이는 $6\sqrt{3}$ cm이다. …… ❷



채점 기준	
❶ $\angle APO$의 크기 구하기	60 %
❷ 원 O의 반지름의 길이 구하기	40 %

0263 답 $4\sqrt{21}\,\text{cm}$

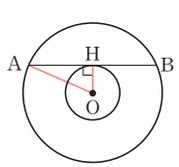
오른쪽 그림과 같이 작은 원과 $\overline{AB}$의 접점을 H라 하고 $\overline{OA}$, $\overline{OH}$를 그으면

$\overline{OA}=10\,\text{cm}$, $\overline{OH}=4\,\text{cm}$

$\overline{AB}\perp\overline{OH}$이므로 $\triangle AOH$에서

$\overline{AH}=\sqrt{10^2-4^2}=2\sqrt{21}(\text{cm})$

$\therefore \overline{AB}=2\overline{AH}=2\times2\sqrt{21}=4\sqrt{21}(\text{cm})$



0264 답 ④

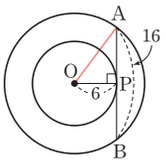
$\overline{AB}\perp\overline{OP}$이므로

$\overline{AP}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times16=8$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$를 그으면 $\triangle AOP$에서

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

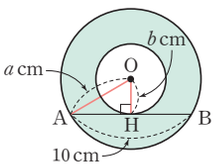
따라서 큰 원의 반지름의 길이는 10이다.



0265 답 $25\pi\,\text{cm}^2$

오른쪽 그림과 같이 작은 원과 $\overline{AB}$의 접점을 H라 하고 $\overline{OA}$, $\overline{OH}$를 그으면 $\overline{AB}\perp\overline{OH}$이므로

$\overline{AH}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times10=5(\text{cm})$



큰 원의 반지름의 길이를 a cm, 작은 원의 반지름의 길이를 b cm라 하면 $\triangle OAH$에서

$5^2+b^2=a^2$ $\therefore a^2-b^2=25$

$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)$=\pi a^2-\pi b^2$

$=\pi(a^2-b^2)=25\pi(\text{cm}^2)$

0266 답 $8\sqrt{2}\,\text{cm}$

$\overline{OC}=\overline{OA}=4$ cm이므로

$\overline{PO}=\overline{PC}+\overline{OC}=8+4=12(\text{cm})$

$\angle PAO=90^\circ$이므로 $\triangle POA$에서

$\overline{PA}=\sqrt{12^2-4^2}=8\sqrt{2}(\text{cm})$

$\therefore \overline{PB}=\overline{PA}=8\sqrt{2}$ cm

0267 답 ④

$\overline{PB}=\overline{PA}=4$ cm이므로

$\overline{QC}=\overline{QB}=\overline{PQ}-\overline{PB}=6-4=2(\text{cm})$

$\therefore x=2$

0268 답 3

$\overline{PA}=\overline{PB}$, $\overline{PB}=\overline{PC}$이므로 $\overline{PA}=\overline{PC}$

따라서 $6-x=2x-3$이므로

$3x=9$ $\therefore x=3$

0269 답 ③

$\angle PBC=90^\circ$이므로

$\angle PBA=90^\circ-22^\circ=68^\circ$

$\triangle PBA$에서 $\overline{PA}=\overline{PB}$이므로

$\angle APB=180^\circ-2\times68^\circ=44^\circ$

0270 답 ④

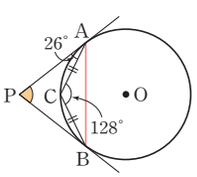
오른쪽 그림과 같이 $\overline{AB}$를 그으면 $\triangle ACB$에서 $\overline{AC}=\overline{BC}$이므로

$\angle CAB=\frac{1}{2}\times(180^\circ-128^\circ)=26^\circ$

$\therefore \angle PAB=26^\circ+26^\circ=52^\circ$

$\triangle PBA$에서 $\overline{PA}=\overline{PB}$이므로

$\angle APB=180^\circ-2\times52^\circ=76^\circ$



0271 답 $25\pi\,\text{cm}^2$

$\overline{PB}=\overline{PA}=12$ cm ····· ❶

원 O의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$\overline{OB}=r$ cm,

$\overline{PO}=\overline{PC}+\overline{OC}=(8+r)$ cm

$\angle PBO=90^\circ$이므로 $\triangle POB$에서

$12^2+r^2=(8+r)^2$

$16r=80$ $\therefore r=5$ ····· ❷

따라서 원 O의 넓이는

$\pi\times5^2=25\pi(\text{cm}^2)$ ····· ❸

채점 기준	
❶ $\overline{PB}$의 길이 구하기	20 %
❷ 원 O의 반지름의 길이 구하기	60 %
❸ 원 O의 넓이 구하기	20 %

0272 답 3 cm

$\overline{BD}=\overline{BF}$, $\overline{CE}=\overline{CF}$이고 $\overline{AD}=\overline{AE}$이므로

$\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CA}=\overline{AD}+\overline{AE}=2\overline{AD}$

$6+5+7=2\overline{AD}$ $\therefore \overline{AD}=9(\text{cm})$

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

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

0273 답 ③

$\overline{CA}=\overline{CE}$, $\overline{DB}=\overline{DE}$이고 $\overline{PA}=\overline{PB}$이므로

($\triangle CPD$의 둘레의 길이)$=\overline{CP}+\overline{PD}+\overline{DC}$

$=\overline{PA}+\overline{PB}=2\overline{PB}$

이때 $\triangle CPD$의 둘레의 길이가 8 cm이므로

$2\overline{PB}=8$ $\therefore \overline{PB}=4(\text{cm})$

0274 답 9

$\overline{CE}=\overline{AC}=3$이므로

$\overline{DE}=\overline{CD}-\overline{CE}=7-3=4$

$\therefore \overline{DB}=\overline{DE}=4$ ····· ❶

$\overline{PB}=\overline{PA}=\overline{PC}+\overline{AC}=10+3=13$이므로 ····· ❷

$\overline{PD}=\overline{PB}-\overline{DB}=13-4=9$ ····· ❸

채점 기준	
❶ $\overline{DB}$의 길이 구하기	50 %
❷ $\overline{PB}$의 길이 구하기	30 %
❸ $\overline{PD}$의 길이 구하기	20 %

0275 답 10

$\overline{PC}=\overline{PD}=18$이므로

$\overline{AC}=\overline{PC}-\overline{PA}=18-14=4$

$\therefore \overline{AE}=\overline{AC}=4$

$\overline{BD}=\overline{PD}-\overline{PB}=18-12=6$이므로

$\overline{BE}=\overline{BD}=6$

$\therefore \overline{AB}=\overline{AE}+\overline{BE}=4+6=10$

다른 풀이

$\overline{AC}=\overline{AE}$, $\overline{BD}=\overline{BE}$이고 $\overline{PC}=\overline{PD}$이므로

(△ABP의 둘레의 길이)$=\overline{AB}+\overline{PB}+\overline{PA}$

$=\overline{PC}+\overline{PD}=2\overline{PD}$

$\overline{AB}+12+14=2\times18$ $\therefore \overline{AB}=10$

0276 답 ③

$\angle AEO=90^\circ$이므로 △AOE에서

$\overline{AE}=\sqrt{5^2-2^2}=\sqrt{21}$(cm)

$\overline{BD}=\overline{BF}$, $\overline{CE}=\overline{CF}$이고 $\overline{AD}=\overline{AE}$이므로

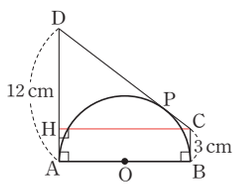
(△ABC의 둘레의 길이)$=\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CA}$

$=\overline{AD}+\overline{AE}=2\overline{AE}$

$=2\times\sqrt{21}=2\sqrt{21}$(cm)

0277 답 12 cm

오른쪽 그림과 같이 점 C에서 $\overline{AD}$에 내린 수선의 발을 H라 하면



$\overline{AH}=\overline{BC}=3$ cm

$\therefore \overline{DH}=\overline{AD}-\overline{AH}$

$=12-3=9$(cm)

$\overline{CP}=\overline{BC}=3$ cm, $\overline{DP}=\overline{AD}=12$ cm이므로

$\overline{CD}=\overline{CP}+\overline{DP}=3+12=15$(cm)

△DHC에서 $\overline{CH}=\sqrt{15^2-9^2}=12$(cm)

$\therefore \overline{AB}=\overline{CH}=12$ cm

0278 답 ②

$\overline{AD}=\overline{DE}$, $\overline{BC}=\overline{CE}$이므로

(□ABCD의 둘레의 길이)$=\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CD}+\overline{AD}$

$=\overline{AB}+(\overline{BC}+\overline{AD})+\overline{CD}$

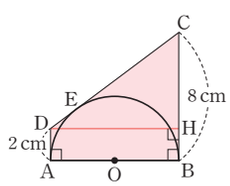
$=2\overline{AO}+(\underbrace{\overline{CE}+\overline{DE}}_{\to\overline{CD}})+\overline{CD}$

$=2\overline{AO}+2\overline{CD}$

$=2\times5+2\times14=38$(cm)

0279 답 40 cm²

오른쪽 그림과 같이 점 D에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면



$\overline{BH}=\overline{AD}=2$ cm

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

$=8-2=6$(cm) ····· ❶

$\overline{CE}=\overline{BC}=8$ cm, $\overline{DE}=\overline{AD}=2$ cm이므로

$\overline{CD}=\overline{CE}+\overline{DE}=8+2=10$(cm) ····· ❷

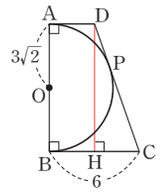
△CDH에서 $\overline{DH}=\sqrt{10^2-6^2}=8$(cm) ····· ❸

$\therefore$ □ABCD$=\frac{1}{2}\times(2+8)\times8=40$(cm²) ····· ❹

채점 기준	
❶ $\overline{CH}$의 길이 구하기	30 %
❷ $\overline{CD}$의 길이 구하기	30 %
❸ $\overline{DH}$의 길이 구하기	20 %
❹ □ABCD의 넓이 구하기	20 %

0280 답 ③

오른쪽 그림과 같이 점 D에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하고, $\overline{AD}=x$라 하면



$\overline{BH}=\overline{AD}=x$

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

$\overline{CP}=\overline{BC}=6$, $\overline{DP}=\overline{AD}=x$이므로

$\overline{CD}=\overline{CP}+\overline{DP}=6+x$

$\overline{DH}=\overline{AB}=2\overline{AO}=2\times3\sqrt{2}=6\sqrt{2}$이므로 △DHC에서

$(6-x)^2+(6\sqrt{2})^2=(6+x)^2$

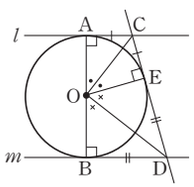
$24x=72$ $\therefore x=3$

따라서 $\overline{AD}$의 길이는 3이다.

0281 답 ⑤

① 직선 l과 직선 CD는 원 O의 접선이므로

$\angle OAC=\angle OEC=90^\circ$



②, ③ △OAC와 △OEC에서

$\angle OAC=\angle OEC=90^\circ$,

$\overline{OA}=\overline{OE}$, $\overline{OC}$는 공통

$\therefore$ △OAC≡△OEC(RHS 합동), $\overline{AC}=\overline{EC}$

④ △OAC≡△OEC(RHS 합동)이므로 $\angle AOC=\angle EOC$

△OBD≡△OED(RHS 합동)이므로 $\angle BOD=\angle EOD$

$\therefore \angle COD=\angle EOC+\angle EOD$

$=\frac{1}{2}\angle AOE+\frac{1}{2}\angle BOE=\frac{1}{2}(\angle AOE+\angle BOE)$

$=\frac{1}{2}\times180^\circ=90^\circ$

⑤ $\overline{AC}+\overline{BD}=\overline{EC}+\overline{ED}=\overline{CD}$

따라서 항상 옳은 것이 아닌 것은 ⑤이다.

0282 답 5 cm

$\overline{CE}=\overline{CF}=x$ cm라 하면

$\overline{AD}=\overline{AF}=\overline{CA}-\overline{CF}=(8-x)$ cm,

$\overline{BD}=\overline{BE}=\overline{BC}-\overline{CE}=(12-x)$ cm

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

$10=(8-x)+(12-x)$, $2x=10$ $\therefore x=5$

따라서 $\overline{CE}$의 길이는 5 cm이다.

0283 답 8 cm

$\overline{BE}=\overline{BD}=\overline{AB}-\overline{AD}=9-6=3$(cm)

$\overline{AF}=\overline{AD}=6$ cm이므로

$\overline{CE}=\overline{CF}=\overline{AC}-\overline{AF}=11-6=5$(cm)

$\therefore \overline{BC}=\overline{BE}+\overline{CE}=3+5=8$(cm)

0284 답 4 cm

$\overline{BE}=\overline{BD}=6$ cm, $\overline{CE}=\overline{CF}=5$ cm

$\overline{AD}=\overline{AF}=x$ cm라 하면

(△ABC의 둘레의 길이)$=2(x+6+5)$

$=2x+22$(cm)

이때 △ABC의 둘레의 길이가 30 cm이므로

$2x+22=30$, $2x=8$ $\therefore x=4$

따라서 $\overline{AD}$의 길이는 4 cm이다.

0285 답 ③

$\triangle ABC=48\,cm^2$이므로

$\frac{1}{2}\times 3\times(\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CA})=48$

$\therefore \overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CA}=32(cm)$

$\overline{BD}=\overline{BE}=x\,cm$라 하면

$\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CA}=2(\overline{AD}+\overline{BE}+\overline{CE})$

$=2(4+x+6)=2x+20(cm)$

즉, $2x+20=32$이므로 $2x=12$ $\therefore x=6$

따라서 $\overline{BE}$의 길이는 6 cm이다.

0286 답 6 cm

$\overline{CE}=\overline{CF}=x\,cm$라 하면

$\overline{AD}=\overline{AF}=\overline{CA}-\overline{CF}=(8-x)\,cm$,

$\overline{BD}=\overline{BE}=\overline{BC}-\overline{CE}=(10-x)\,cm$

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

$12=(8-x)+(10-x)$

$2x=6$ $\therefore x=3$

$\therefore (\triangle CPQ의\ 둘레의\ 길이)=\overline{CP}+\overline{PQ}+\overline{QC}=\overline{CE}+\overline{CF}$

$=2\overline{CE}=2\times 3=6(cm)$

0287 답 2 cm

$\triangle ABC$에서 $\overline{AB}=\sqrt{10^2-8^2}=6(cm)$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OD}$, $\overline{OE}$를 긋고, 원 O의 반지름의 길이를 $r\,cm$라 하면

$\overline{BD}=\overline{BE}=r\,cm$이므로

$\overline{AF}=\overline{AD}=\overline{AB}-\overline{BD}=(6-r)\,cm$,

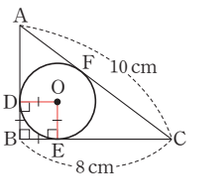
$\overline{CF}=\overline{CE}=\overline{BC}-\overline{BE}=(8-r)\,cm$

$\overline{AC}=\overline{AF}+\overline{CF}$이므로

$10=(6-r)+(8-r)$

$2r=4$ $\therefore r=2$

따라서 원 O의 반지름의 길이는 2 cm이다.



다른 풀이

$\triangle ABC$에서 $\overline{AB}=\sqrt{10^2-8^2}=6(cm)$이므로

$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 8\times 6=24(cm^2)$

원 O의 반지름의 길이를 $r\,cm$라 하면

$\frac{1}{2}\times r\times(6+8+10)=24$ $\therefore r=2$

따라서 원 O의 반지름의 길이는 2 cm이다.

0288 답 ④

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OE}$, $\overline{OF}$를 긋고, 원 O의 반지름의 길이를 $r\,cm$라 하면

$\overline{CE}=\overline{CF}=r\,cm$

또 $\overline{AF}=\overline{AD}=6\,cm$, $\overline{BE}=\overline{BD}=9\,cm$이므로

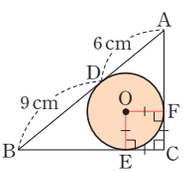
$\overline{AC}=\overline{AF}+\overline{CF}=(6+r)\,cm$,

$\overline{BC}=\overline{BE}+\overline{CE}=(9+r)\,cm$

$\triangle ABC$에서 $(9+r)^2+(6+r)^2=(6+9)^2$

$r^2+15r-54=0$, $(r+18)(r-3)=0$ $\therefore r=3\ (\because r>0)$

$\therefore$ (원 O의 넓이)$=\pi\times 3^2=9\pi(cm^2)$



0289 답 $(6-2\sqrt{3})$ cm

$\triangle ABC$에서

$\overline{AB}=\frac{12}{\cos 30^\circ}=12\times\frac{2}{\sqrt{3}}=8\sqrt{3}(cm)$,

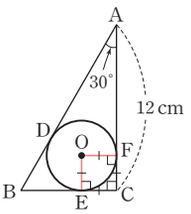
$\overline{BC}=12\tan 30^\circ=12\times\frac{\sqrt{3}}{3}=4\sqrt{3}(cm)$ …… ❶

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OE}$, $\overline{OF}$를 긋고, 원 O의 반지름의 길이를 $r\,cm$라 하면

$\overline{CE}=\overline{CF}=r\,cm$이므로

$\overline{AD}=\overline{AF}=\overline{AC}-\overline{CF}=(12-r)\,cm$,

$\overline{BD}=\overline{BE}=\overline{BC}-\overline{CE}=(4\sqrt{3}-r)\,cm$ …… ❷



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

$8\sqrt{3}=(12-r)+(4\sqrt{3}-r)$

$2r=12-4\sqrt{3}$ $\therefore r=6-2\sqrt{3}$

따라서 원 O의 반지름의 길이는 $(6-2\sqrt{3})$ cm이다. …… ❸

채점 기준	
❶ $\overline{AB}$, $\overline{BC}$의 길이 구하기	30 %
❷ $\overline{AD}$, $\overline{BD}$의 길이를 원 O의 반지름의 길이에 대한 식으로 나타내기	40 %
❸ 원 O의 반지름의 길이 구하기	30 %

0290 답 ③

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

$12+8=6+(8+\overline{CF})$ $\therefore \overline{CF}=6(cm)$

0291 답 $\frac{35}{2}$ cm

$\overline{AB}:\overline{CD}=7:5$이므로 $\overline{AB}=7k\,cm$, $\overline{CD}=5k\,cm\ (k>0)$라 하자.

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

$7k+5k=14+16$, $12k=30$ $\therefore k=\frac{5}{2}$

$\therefore \overline{AB}=7k=7\times\frac{5}{2}=\frac{35}{2}(cm)$

0292 답 72 cm^2

$\overline{AB}$의 길이는 원 O의 지름의 길이와 같으므로

$\overline{AB}=2\times 4=8(cm)$ …… ❶

$\therefore \overline{AD}+\overline{BC}=\overline{AB}+\overline{CD}=8+10=18(cm)$ …… ❷

$\therefore \square ABCD=\frac{1}{2}\times(\overline{AD}+\overline{BC})\times\overline{AB}$

$=\frac{1}{2}\times 18\times 8=72(cm^2)$ …… ❸

채점 기준	
❶ $\overline{AB}$의 길이 구하기	30 %
❷ $\overline{AD}+\overline{BC}$의 길이 구하기	40 %
❸ □ABCD의 넓이 구하기	30 %

0293 답 ①

$\overline{DE}=x\,cm$라 하면 □ABED가 원 O에 외접하므로

$6+x=8+\overline{BE}$ $\therefore \overline{BE}=x-2(cm)$

$\therefore \overline{CE}=\overline{BC}-\overline{BE}=8-(x-2)=10-x(cm)$

△DEC에서 $(10-x)^2+6^2=x^2$

$20x=136$ $\therefore x=\frac{34}{5}$

따라서 $\overline{DE}$의 길이는 $\frac{34}{5}$ cm이다.

0294 답 20 cm

△ABE에서 $\overline{AE}=\sqrt{17^2-15^2}=8(\text{cm})$

$\overline{AD}=\overline{BC}=x$ cm라 하면

$\overline{DE}=\overline{AD}-\overline{AE}=(x-8)$ cm

□EBCD가 원 O에 외접하므로

$17+15=(x-8)+x$, $2x=40$ $\therefore x=20$

따라서 $\overline{BC}$의 길이는 20 cm이다.

0295 답 1 cm

$\overline{AE}=\overline{AF}=\overline{BF}=\overline{BG}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times4=2(\text{cm})$이므로

$\overline{DH}=\overline{DE}=\overline{CG}=6-2=4(\text{cm})$

$\overline{GI}=\overline{HI}=x$ cm라 하면

$\overline{DI}=\overline{DH}+\overline{HI}=(4+x)$ cm,

$\overline{CI}=\overline{CG}-\overline{GI}=(4-x)$ cm

△DIC에서 $(4-x)^2+4^2=(4+x)^2$

$16x=16$ $\therefore x=1$

따라서 $\overline{GI}$의 길이는 1 cm이다.

AB 유형 점검 58~60쪽

0296 답 48π cm²

△ABC가 정삼각형이므로 $\overline{BC}=\overline{AB}=12$ cm

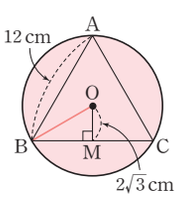
$\therefore \overline{BM}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times12=6(\text{cm})$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OB}$를 그으면 △OBM에서

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

따라서 원 O의 넓이는

$\pi\times(4\sqrt{3})^2=48\pi(\text{cm}^2)$



0297 답 ②

$\overline{AM}=\overline{BM}=8$ cm

원 O의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$\overline{OA}=r$ cm, $\overline{OM}=\overline{OC}-\overline{CM}=(r-2)$ cm

△AOM에서 $(r-2)^2+8^2=r^2$

$4r=68$ $\therefore r=17$

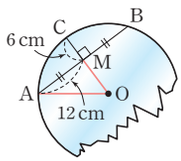
$\therefore \overline{OM}=17-2=15(\text{cm})$

$\therefore$ △AOM$=\frac{1}{2}\times15\times8=60(\text{cm}^2)$

0298 답 30π cm

오른쪽 그림과 같이 원 모양의 거울의 중심을 O라 하면 $\overline{CM}$의 연장선은 점 O를 지난다.

$\overline{OA}$를 긋고, 원 O의 반지름의 길이를 r cm라 하면



$\overline{OA}=r$ cm, $\overline{OM}=\overline{OC}-\overline{CM}=(r-6)$ cm

△AOM에서 $12^2+(r-6)^2=r^2$

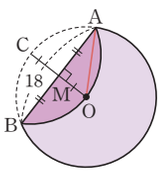
$12r=180$ $\therefore r=15$

따라서 원래 거울의 둘레의 길이는

$2\pi\times15=30\pi(\text{cm})$

0299 답 $12\sqrt{3}\pi$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$를 긋고, 원의 중심 O에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 M, $\overline{OM}$의 연장선과 원 O의 교점을 C라 하자.



원 O의 반지름의 길이를 r라 하면

$\overline{OA}=r$, $\overline{OM}=\frac{1}{2}\overline{OC}=\frac{r}{2}$,

$\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times18=9$

△OAM에서 $9^2+\left(\frac{r}{2}\right)^2=r^2$

$r^2=108$ $\therefore r=6\sqrt{3}$ $(\because r>0)$

따라서 원 O의 둘레의 길이는

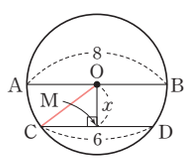
$2\pi\times6\sqrt{3}=12\sqrt{3}\pi$

0300 답 ①

① $\overline{AM}=\overline{BM}=6$이므로 $x=6$

② $\overline{CM}=\frac{1}{2}\overline{CD}=\frac{1}{2}\times6=3$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OC}$를 그으면



$\overline{OC}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times8=4$

△OCM에서 $x=\sqrt{4^2-3^2}=\sqrt{7}$

③ $\overline{AB}=\overline{CD}$이므로 $x=5$

④ $\overline{CD}=2\overline{DN}=2\times9=18$이므로 $\overline{AB}=\overline{CD}$

따라서 $\overline{OM}=\overline{ON}=4$이므로 $x=4$

⑤ $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{CD}=\overline{AB}=6$

$\therefore \overline{CN}=\frac{1}{2}\overline{CD}=\frac{1}{2}\times6=3$

△OCN에서 $x=\sqrt{3^2+3^2}=3\sqrt{2}$

따라서 x의 값이 가장 큰 것은 ①이다.

0301 답 ④

① $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{AC}=\overline{AB}=8$ cm

②, ③ △ABC에서 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로

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

④ 세 내각의 크기가 60°이므로 △ABC는 정삼각형이다.

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

⑤ △ABC$=\frac{1}{2}\times8\times8\times\sin60^\circ=\frac{1}{2}\times8\times8\times\frac{\sqrt{3}}{2}=16\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

0302 답 $16\pi\,\text{cm}^2$

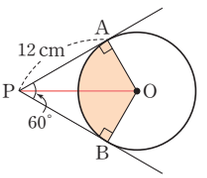
$\angle PAO=\angle PBO=90^\circ$이므로 □APBO에서

$\angle AOB=360^\circ-(90^\circ+60^\circ+90^\circ)=120^\circ$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OP}$를 그으면

△PAO≡△PBO(RHS 합동)이므로

$\angle APO=\angle BPO$



$\therefore\ \angle APO=\frac{1}{2}\angle APB$

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

△PAO에서 $\overline{OA}=12\tan 30^\circ=12\times\frac{\sqrt{3}}{3}=4\sqrt{3}\,(\text{cm})$

따라서 색칠한 부분의 넓이는

$\pi\times(4\sqrt{3})^2\times\frac{120}{360}=16\pi(\text{cm}^2)$

0303 답 9 cm

$\overline{AB}\perp\overline{OP}$이므로 $\overline{BP}=\overline{AP}=3\sqrt{5}\,\text{cm}$

$\overline{OB}=r\,\text{cm}$라 하면 $\overline{OQ}=\overline{OB}=r\,\text{cm}$이므로

$\overline{OP}=\overline{OQ}-\overline{PQ}=(r-3)\,\text{cm}$

△OPB에서 $(r-3)^2+(3\sqrt{5})^2=r^2$

$6r=54\qquad\therefore\ r=9$

따라서 $\overline{OB}$의 길이는 9 cm이다.

0304 답 ①

$\overline{PB}=\overline{PA}=4\,\text{cm}$이므로

$\triangle APB=\frac{1}{2}\times 4\times 4\times\sin 30^\circ$

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

0305 답 28 cm

$\overline{AC}=\overline{CE}$, $\overline{DB}=\overline{DE}$이고 $\overline{PA}=\overline{PB}$이므로

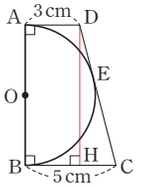
(△CDP의 둘레의 길이)$=\overline{CD}+\overline{DP}+\overline{PC}=\overline{PA}+\overline{PB}=2\overline{PA}$

$=2(\overline{PC}+\overline{AC})$

$=2\times(11+3)=28(\text{cm})$

0306 답 $(2\sqrt{15}+16)\,\text{cm}$

오른쪽 그림과 같이 점 D에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면



$\overline{BH}=\overline{AD}=3\,\text{cm}$

$\therefore\ \overline{CH}=\overline{BC}-\overline{BH}=5-3=2(\text{cm})$

$\overline{CE}=\overline{BC}=5\,\text{cm}$, $\overline{DE}=\overline{AD}=3\,\text{cm}$이므로

$\overline{CD}=\overline{CE}+\overline{DE}=5+3=8(\text{cm})$

△DHC에서 $\overline{DH}=\sqrt{8^2-2^2}=2\sqrt{15}\,(\text{cm})$

따라서 $\overline{AB}=\overline{DH}=2\sqrt{15}\,\text{cm}$이므로

(□ABCD의 둘레의 길이)$=\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CD}+\overline{AD}$

$=2\sqrt{15}+5+8+3$

$=2\sqrt{15}+16(\text{cm})$

0307 답 ④

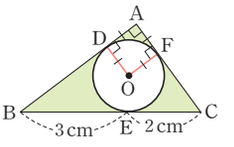
$\overline{BE}=\overline{BD}=5\,\text{cm}$이므로

$\overline{CF}=\overline{CE}=\overline{BC}-\overline{BE}=6-5=1(\text{cm})$

$\therefore\ \overline{AD}=\overline{AF}=\overline{AC}-\overline{CF}=4-1=3(\text{cm})$

0308 답 ②

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OD}$, $\overline{OF}$를 긋고, 원 O의 반지름의 길이를 $r\,\text{cm}$라 하면



$\overline{AD}=\overline{AF}=r\,\text{cm}$

또 $\overline{BD}=\overline{BE}=3\,\text{cm}$, $\overline{CF}=\overline{CE}=2\,\text{cm}$이므로

$\overline{AB}=\overline{AD}+\overline{BD}=(r+3)\,\text{cm}$,

$\overline{AC}=\overline{AF}+\overline{CF}=(r+2)\,\text{cm}$

△ABC에서 $(r+3)^2+(r+2)^2=(3+2)^2$

$r^2+5r-6=0$, $(r+6)(r-1)=0\qquad\therefore\ r=1\ (\because\ r>0)$

$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)$=\triangle ABC-$(원 O의 넓이)

$=\frac{1}{2}\times\underbrace{(1+3)}_{\overline{AB}}\times\underbrace{(1+2)}_{\overline{AC}}-\pi\times 1^2$

$=6-\pi(\text{cm}^2)$

0309 답 10 cm

△ABC에서 $\overline{BC}=\sqrt{(4\sqrt{13})^2-8^2}=12(\text{cm})$

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

$8+\overline{CD}=6+12\qquad\therefore\ \overline{CD}=10(\text{cm})$

0310 답 30 cm

$\overline{DE}=x\,\text{cm}$라 하면 □ABED가 원 O에 외접하므로

$12+x=15+\overline{BE}\qquad\therefore\ \overline{BE}=x-3(\text{cm})$

$\therefore\ \overline{CE}=\overline{BC}-\overline{BE}=15-(x-3)=18-x(\text{cm})$

$\therefore$ (△DEC의 둘레의 길이)$=\overline{DE}+\overline{CE}+\overline{CD}$

$=x+(18-x)+12$

$=30(\text{cm})$

0311 답 26°

△PBA에서 $\overline{PA}=\overline{PB}$이므로

$\angle PAB=\frac{1}{2}\times(180^\circ-52^\circ)=64^\circ$ ····· ❶

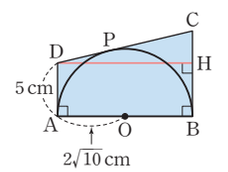
이때 $\angle PAC=90^\circ$이므로

$\angle BAC=\angle PAC-\angle PAB=90^\circ-64^\circ=26^\circ$ ····· ❷

채점 기준	
❶ ∠PAB의 크기 구하기	50 %
❷ ∠BAC의 크기 구하기	50 %

0312 답 $26\sqrt{10}\,\text{cm}^2$

오른쪽 그림과 같이 점 D에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하자.



$\overline{BC}=\overline{CP}=x\,\text{cm}$라 하면

$\overline{DP}=\overline{AD}=5\,\text{cm}$이므로

$\overline{CD}=\overline{CP}+\overline{DP}=(x+5)\,\text{cm}$

$\overline{BH}=\overline{AD}=5\,\text{cm}$이므로

$\overline{CH}=\overline{BC}-\overline{BH}=(x-5)\,\text{cm}$ ····· ❶

$\overline{DH}=\overline{AB}=2\overline{AO}=2\times 2\sqrt{10}=4\sqrt{10}\,(\text{cm})$이므로 △CDH에서

$(4\sqrt{10})^2+(x-5)^2=(x+5)^2$

$20x=160\qquad\therefore\ x=8$ ····· ❷

$\therefore\ \square ABCD=\frac{1}{2}\times(5+8)\times 4\sqrt{10}=26\sqrt{10}\,(\text{cm}^2)$ ····· ❸

채점 기준	
ⓘ $\overline{CD}$, $\overline{CH}$의 길이를 $\overline{BC}$의 길이에 대한 식으로 나타내기	40 %
ⓘⓘ $\overline{BC}$의 길이 구하기	40 %
ⓘⓘⓘ □ABCD의 넓이 구하기	20 %

0313 답 **4 cm**

$\overline{BE}=\overline{BD}=10\,\text{cm}$이므로

$\overline{CE}=\overline{BC}-\overline{BE}=18-10=8(\text{cm})$ ····· ⓘ

$\angle OEC=90^\circ$이므로 $\triangle OEC$에서

$\overline{OC}=\sqrt{6^2+8^2}=10(\text{cm})$ ····· ⓘⓘ

$\overline{OG}=\overline{OE}=6\,\text{cm}$이므로

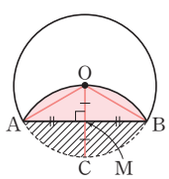
$\overline{CG}=\overline{OC}-\overline{OG}=10-6=4(\text{cm})$ ····· ⓘⓘⓘ

채점 기준	
ⓘ $\overline{CE}$의 길이 구하기	40 %
ⓘⓘ $\overline{OC}$의 길이 구하기	30 %
ⓘⓘⓘ $\overline{CG}$의 길이 구하기	30 %

C 실력 향상 61쪽

0314 답 ⑤

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$, $\overline{OB}$를 긋고, 원의 중심 O에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 M, $\overline{OM}$의 연장선과 원 O의 교점을 C라 하면



$\overline{OA}=6\sqrt{3}\,\text{cm}$,

$\overline{OM}=\frac{1}{2}\overline{OC}=\frac{1}{2}\times6\sqrt{3}=3\sqrt{3}(\text{cm})$

$\triangle OAM$에서

$\overline{AM}=\sqrt{(6\sqrt{3})^2-(3\sqrt{3})^2}=9(\text{cm})$,

$\cos(\angle AOM)=\frac{\overline{OM}}{\overline{OA}}=\frac{3\sqrt{3}}{6\sqrt{3}}=\frac{1}{2}$

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

$\triangle OAM\equiv\triangle OBM$ (RHS 합동)이므로

$\angle AOM=\angle BOM$

$\therefore\ \angle AOB=2\angle AOM=2\times60^\circ=120^\circ$

$\overline{AB}=2\overline{AM}=2\times9=18(\text{cm})$이고 색칠한 부분의 넓이는 빗금 친 부분의 넓이와 같으므로

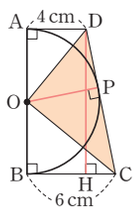
(색칠한 부분의 넓이)=(부채꼴 AOB의 넓이)$-\triangle OAB$

$=\pi\times(6\sqrt{3})^2\times\frac{120}{360}-\frac{1}{2}\times18\times3\sqrt{3}$

$=36\pi-27\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

0315 답 $10\sqrt{6}\,\text{cm}^2$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OP}$를 긋고, 점 D에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면



$\overline{BH}=\overline{AD}=4\,\text{cm}$

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

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

$\overline{CP}=\overline{BC}=6\,\text{cm}$, $\overline{DP}=\overline{AD}=4\,\text{cm}$이므로

$\overline{CD}=\overline{CP}+\overline{DP}=6+4=10(\text{cm})$

$\triangle DHC$에서 $\overline{DH}=\sqrt{10^2-2^2}=4\sqrt{6}(\text{cm})$

$\overline{AB}=\overline{DH}=4\sqrt{6}\,\text{cm}$이므로

$\overline{OP}=\overline{OA}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times4\sqrt{6}=2\sqrt{6}(\text{cm})$

$\therefore\ \triangle OCD=\frac{1}{2}\times\overline{CD}\times\overline{OP}$

$=\frac{1}{2}\times10\times2\sqrt{6}=10\sqrt{6}(\text{cm}^2)$

0316 답 **9 cm**

$\overline{AD}=\overline{AF}=x\,\text{cm}$라 하면

$\overline{BE}=\overline{BD}=\overline{AB}-\overline{AD}=(11-x)\,\text{cm}$,

$\overline{CE}=\overline{CF}=\overline{CA}-\overline{AF}=(9-x)\,\text{cm}$

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

$12=(11-x)+(9-x)$

$2x=8\qquad\therefore\ x=4$

$\overline{AP}=\overline{AR}$, $\overline{CQ}=\overline{CR}$이고 $\overline{BP}=\overline{BQ}$이므로

$\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CA}=\overline{BP}+\overline{BQ}=2\overline{BP}$

$11+12+9=2\overline{BP}\qquad\therefore\ \overline{BP}=16(\text{cm})$

$\therefore\ \overline{AP}=\overline{BP}-\overline{AB}=16-11=5(\text{cm})$

$\therefore\ \overline{DP}=\overline{AD}+\overline{AP}=4+5=9(\text{cm})$

다른 풀이

$\overline{BD}=\overline{BE}=x\,\text{cm}$라 하면

$\overline{AF}=\overline{AD}=\overline{AB}-\overline{BD}=(11-x)\,\text{cm}$,

$\overline{CF}=\overline{CE}=\overline{BC}-\overline{BE}=(12-x)\,\text{cm}$

$\overline{CA}=\overline{AF}+\overline{CF}$이므로

$9=(11-x)+(12-x)$

$2x=14\qquad\therefore\ x=7$

$\overline{AP}=\overline{AR}$, $\overline{CQ}=\overline{CR}$이고 $\overline{BP}=\overline{BQ}$이므로

$\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CA}=\overline{BP}+\overline{BQ}=2\overline{BP}$

$11+12+9=2\overline{BP}\qquad\therefore\ \overline{BP}=16(\text{cm})$

$\therefore\ \overline{DP}=\overline{BP}-\overline{BD}=16-7=9(\text{cm})$

0317 답 ③

$\overline{AB}:\overline{AC}=\overline{BD}:\overline{CD}=5:4$이므로

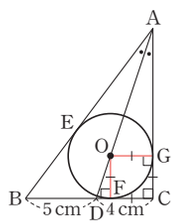
$\overline{AB}=5k\,\text{cm}$, $\overline{AC}=4k\,\text{cm}\,(k>0)$라 하면 $\triangle ABC$에서

$(5+4)^2+(4k)^2=(5k)^2$

$k^2=9\qquad\therefore\ k=3\ (\because\ k>0)$

$\therefore\ \overline{AB}=5\times3=15(\text{cm})$, $\overline{AC}=4\times3=12(\text{cm})$

오른쪽 그림과 같이 원 O와 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$, $\overline{CA}$의 접점을 각각 E, F, G라 하고 $\overline{OF}$, $\overline{OG}$를 긋자.



원 O의 반지름의 길이를 $r\,\text{cm}$라 하면

$\overline{AE}=\overline{AG}=\overline{CA}-\overline{CG}=(12-r)\,\text{cm}$,

$\overline{BE}=\overline{BF}=\overline{BC}-\overline{CF}=(9-r)\,\text{cm}$

$\overline{AB}=\overline{AE}+\overline{BE}$이므로

$15=(12-r)+(9-r)$

$2r=6\qquad\therefore\ r=3$

따라서 원 O의 반지름의 길이는 3 cm이다.

04 / 원주각

A 개념 확인 62~63쪽

0318 답 50°

$\angle x=\frac{1}{2}\angle AOB=\frac{1}{2}\times 100^\circ=50^\circ$

0319 답 36°

$\angle x=\frac{1}{2}\angle AOB=\frac{1}{2}\times 72^\circ=36^\circ$

0320 답 110°

$\angle x=\frac{1}{2}\times 220^\circ=110^\circ$

0321 답 55°

$\angle AOB=360^\circ-250^\circ=110^\circ$이므로

$\angle x=\frac{1}{2}\angle AOB=\frac{1}{2}\times 110^\circ=55^\circ$

0322 답 50°

$\angle x=2\angle APB=2\times 25^\circ=50^\circ$

0323 답 260°

$\angle x=2\angle APB=2\times 130^\circ=260^\circ$

0324 답 30°

$\angle x=\angle APB=30^\circ$

0325 답 25°

$\angle x=\angle PBQ=25^\circ$

0326 답 $\angle x=50^\circ$, $\angle y=40^\circ$

$\angle x=\angle ACB=50^\circ$

$\angle y=\angle DAC=40^\circ$

0327 답 $\angle x=60^\circ$, $\angle y=33^\circ$

$\angle x=\angle ADB=60^\circ$

$\angle y=\angle CBD=33^\circ$

0328 답 $\angle x=35^\circ$, $\angle y=35^\circ$

$\angle x=\frac{1}{2}\angle AOB=2\times 70^\circ=35^\circ$

$\angle y=\angle x=35^\circ$

0329 답 $\angle x=43^\circ$, $\angle y=86^\circ$

$\angle x=\angle ACB=43^\circ$

$\angle y=2\angle ACB=2\times 43^\circ=86^\circ$

0330 답 65°

$\overline{BC}$가 원 O의 지름이므로 $\angle BAC=90^\circ$

$\triangle ABC$에서 $\angle x=90^\circ-25^\circ=65^\circ$

0331 답 30°

$\overline{BC}$가 원 O의 지름이므로 $\angle BAC=90^\circ$

$\angle ABC=\angle ADC=60^\circ$이므로 $\triangle ABC$에서

$\angle x=90^\circ-60^\circ=30^\circ$

0332 답 25

$\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{BC}$이므로 $\angle APB=\angle BPC=25^\circ$

$\therefore x=25$

0333 답 30

$\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{CD}$이므로 $\angle APB=\angle CQD=30^\circ$

$\therefore x=30$

0334 답 4

$\angle APB=\angle CQD$이므로 $\overset{\frown}{CD}=\overset{\frown}{AB}=4\,\text{cm}$

$\therefore x=4$

0335 답 7

$\angle ACB=\angle CBD$이므로 $\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{CD}=7\,\text{cm}$

$\therefore x=7$

0336 답 45

$\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{CD}=\angle APB:\angle CQD$이므로

$3:9=15:x$ $\therefore x=45$

0337 답 20

$\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{CD}=\angle ACB:\angle CAD$이므로

$4:10=x:50$ $\therefore x=20$

0338 답 6

$\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{BC}=\angle APB:\angle BPC$이므로

$12:x=64:32$ $\therefore x=6$

0339 답 9

$\angle APB=\frac{1}{2}\angle AOB=\frac{1}{2}\times 72^\circ=36^\circ$

$\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{BC}=\angle APB:\angle BPC$이므로

$x:6=36:24$ $\therefore x=9$

B 유형 완성 64~71쪽

0340 답 ⑤

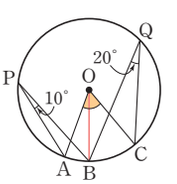
오른쪽 그림과 같이 $\overline{OB}$를 그으면

$\angle AOB=2\angle APB=2\times 10^\circ=20^\circ$,

$\angle BOC=2\angle BQC=2\times 20^\circ=40^\circ$

$\therefore \angle AOC=\angle AOB+\angle BOC$

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



0341 답 47°

$\triangle OAB$에서 $\overline{OA}=\overline{OB}$이므로

$\angle AOB=180^\circ-2\times 43^\circ=94^\circ$

$\therefore \angle APB=\frac{1}{2}\angle AOB=\frac{1}{2}\times 94^\circ=47^\circ$

0342 답 $16\,\mathrm{cm}^2$

$\angle BOC=2\angle BAC=2\times75^\circ=150^\circ$ …… ❶

$\therefore\ \triangle OBC=\frac{1}{2}\times8\times8\times\sin(180^\circ-150^\circ)$

$=\frac{1}{2}\times8\times8\times\frac{1}{2}=16(\mathrm{cm}^2)$ …… ❷

채점 기준	
❶ $\angle BOC$의 크기 구하기	40 %
❷ $\triangle OBC$의 넓이 구하기	60 %

0343 답 ④

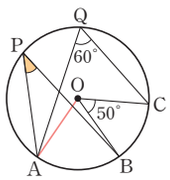
오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$를 그으면

$\angle AOC=2\angle AQC=2\times60^\circ=120^\circ$이므로

$\angle AOB=\angle AOC-\angle BOC$

$=120^\circ-50^\circ=70^\circ$

$\therefore\ \angle APB=\frac{1}{2}\angle AOB=\frac{1}{2}\times70^\circ=35^\circ$



0344 답 ③

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OP}$를 그으면

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

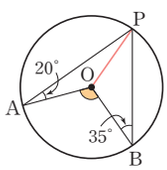
$\angle OPA=\angle OAP=20^\circ$

$\triangle OBP$에서 $\overline{OB}=\overline{OP}$이므로

$\angle OPB=\angle OBP=35^\circ$

$\therefore\ \angle APB=\angle OPA+\angle OPB=20^\circ+35^\circ=55^\circ$

$\therefore\ \angle AOB=2\angle APB=2\times55^\circ=110^\circ$



0345 답 160°

$\angle x=360^\circ-2\angle APB$

$=360^\circ-2\times100^\circ=160^\circ$

0346 답 ②

$\angle ABC=\frac{1}{2}\times(360^\circ-\angle AOC)$

$=\frac{1}{2}\times(360^\circ-120^\circ)=120^\circ$

따라서 $\square AOCB$에서

$\angle BCO=360^\circ-(70^\circ+120^\circ+120^\circ)=50^\circ$

0347 답 306°

$\angle y=2\angle BCD=2\times126^\circ=252^\circ$ …… ❶

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

$=\frac{1}{2}\times(360^\circ-252^\circ)$

$=\frac{1}{2}\times108^\circ=54^\circ$ …… ❷

$\therefore\ \angle x+\angle y=54^\circ+252^\circ=306^\circ$ …… ❸

채점 기준	
❶ $\angle y$의 크기 구하기	40 %
❷ $\angle x$의 크기 구하기	50 %
❸ $\angle x+\angle y$의 크기 구하기	10 %

0348 답 ②

$\angle AOC=360^\circ-2\angle ABC$

$=360^\circ-2\times108^\circ=144^\circ$

따라서 색칠한 부분의 넓이는

$\pi\times5^2\times\frac{144}{360}=10\pi(\mathrm{cm}^2)$

0349 답 58°

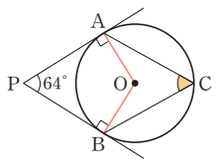
오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$, $\overline{OB}$를 그으면

$\angle PAO=\angle PBO=90^\circ$

$\square APBO$에서

$\angle AOB=360^\circ-(90^\circ+64^\circ+90^\circ)=116^\circ$

$\therefore\ \angle ACB=\frac{1}{2}\angle AOB=\frac{1}{2}\times116^\circ=58^\circ$



0350 답 ①

$\angle PAO=\angle PBO=90^\circ$이므로 $\square AOBP$에서

$\angle x=360^\circ-(90^\circ+140^\circ+90^\circ)=40^\circ$

또 $\angle y=\frac{1}{2}\angle AOB=\frac{1}{2}\times140^\circ=70^\circ$이므로

$\angle y-\angle x=70^\circ-40^\circ=30^\circ$

0351 답 116°

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$, $\overline{OB}$를 그으면

$\angle PAO=\angle PBO=90^\circ$

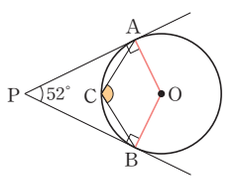
$\square APBO$에서

$\angle AOB=360^\circ-(90^\circ+52^\circ+90^\circ)$

$=128^\circ$

$\therefore\ \angle ACB=\frac{1}{2}\times(360^\circ-\angle AOB)$

$=\frac{1}{2}\times(360^\circ-128^\circ)=116^\circ$



0352 답 40°

$\triangle DPC$에서 $\angle PDC=180^\circ-(110^\circ+30^\circ)=40^\circ$

$\therefore\ \angle BAC=\angle BDC=40^\circ$

다른 풀이

$\angle ABD=\angle ACD=30^\circ$, $\angle APB=\angle DPC=110^\circ$ (맞꼭지각)

따라서 $\triangle ABP$에서

$\angle BAC=180^\circ-(30^\circ+110^\circ)=40^\circ$

0353 답 ③

$\angle x=\angle BAC=60^\circ$

$\triangle DPC$에서 $\angle y=60^\circ+35^\circ=95^\circ$

$\therefore\ \angle x+\angle y=60^\circ+95^\circ=155^\circ$

0354 답 70°

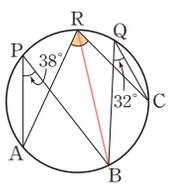
오른쪽 그림과 같이 $\overline{BR}$를 그으면

$\angle ARB=\angle APB=38^\circ$,

$\angle BRC=\angle BQC=32^\circ$

$\therefore\ \angle ARC=\angle ARB+\angle BRC$

$=38^\circ+32^\circ=70^\circ$



0355 답 25°

$\angle ADC=\angle ABC=65^\circ$

따라서 $\triangle APD$에서

$65^\circ=40^\circ+\angle x$ $\therefore\ \angle x=25^\circ$

다른 풀이

$\triangle BPC$에서 $65^\circ=40^\circ+\angle BCP$ $\therefore\ \angle BCP=25^\circ$

$\therefore\ \angle x=\angle BCD=25^\circ$

0356 답 53°

$\angle BDC=\angle BAC=62^\circ$ ····· ⓘ

$\triangle ACD$에서

$\angle DAC=180^\circ-(27^\circ+62^\circ+38^\circ)=53^\circ$ ····· ⓘⓘ

$\therefore\ \angle DBC=\angle DAC=53^\circ$ ····· ⓘⓘⓘ

채점 기준	
ⓘ $\angle BDC$의 크기 구하기	30 %
ⓘⓘ $\angle DAC$의 크기 구하기	40 %
ⓘⓘⓘ $\angle DBC$의 크기 구하기	30 %

다른 풀이

$\angle ABD=\angle ACD=27^\circ$, $\angle ACB=\angle ADB=38^\circ$

따라서 $\triangle ABC$에서

$\angle DBC=180^\circ-(62^\circ+27^\circ+38^\circ)=53^\circ$

0357 답 ③

$\triangle AEB$에서 $55^\circ=\angle x+\angle ABE$

$\therefore\ \angle ABE=55^\circ-\angle x$

$\angle ADC=\angle ABC=55^\circ-\angle x$이므로 $\triangle APD$에서

$\angle x=25^\circ+(55^\circ-\angle x)$

$2\angle x=80^\circ$ $\therefore\ \angle x=40^\circ$

0358 답 55°

$\overline{BD}$가 원 O의 지름이므로 $\angle BCD=90^\circ$

$\angle ACB=\angle ADB=35^\circ$이므로

$\angle ACD=\angle BCD-\angle ACB=90^\circ-35^\circ=55^\circ$

0359 답 ⑤

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

$\therefore\ \angle OCB=\angle ACB-\angle OCA=90^\circ-70^\circ=20^\circ$

$\triangle OCB$에서 $\overline{OB}=\overline{OC}$이므로

$\angle ABC=\angle OCB=20^\circ$

다른 풀이

$\triangle OAC$에서 $\overline{OA}=\overline{OC}$이므로

$\angle AOC=180^\circ-2\times70^\circ=40^\circ$

$\therefore\ \angle ABC=\frac{1}{2}\angle AOC=\frac{1}{2}\times40^\circ=20^\circ$

0360 답 ②

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

$\angle CDB=\frac{1}{2}\angle COB=\frac{1}{2}\times104^\circ=52^\circ$이므로

$\angle ADC=\angle ADB-\angle CDB=90^\circ-52^\circ=38^\circ$

다른 풀이

$\angle AOC=180^\circ-104^\circ=76^\circ$이므로

$\angle ADC=\frac{1}{2}\angle AOC=\frac{1}{2}\times76^\circ=38^\circ$

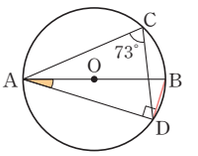
0361 답 ④

오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$를 그으면 $\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로

$\angle ADB=90^\circ$

$\angle ABD=\angle ACD=73^\circ$이므로 $\triangle ADB$에서

$\angle BAD=90^\circ-73^\circ=17^\circ$



0362 답 12°

$\overline{AC}$가 원 O의 지름이므로 $\angle ABC=90^\circ$

$\angle DBC=\angle ABC-\angle ABD=90^\circ-56^\circ=34^\circ$이므로

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

$\triangle EBC$에서 $80^\circ=34^\circ+\angle y$ $\therefore\ \angle y=46^\circ$

$\therefore\ \angle y-\angle x=46^\circ-34^\circ=12^\circ$

0363 답 50°

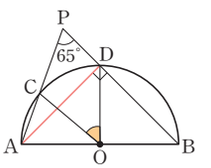
오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}$를 그으면 $\overline{AB}$가 반원 O의 지름이므로

$\angle ADB=90^\circ$ ····· ⓘ

$\triangle ADP$에서

$90^\circ=\angle PAD+65^\circ$ $\therefore\ \angle PAD=25^\circ$ ····· ⓘⓘ

$\therefore\ \angle COD=2\angle CAD=2\times25^\circ=50^\circ$ ····· ⓘⓘⓘ



채점 기준	
ⓘ $\angle ADB$의 크기 구하기	40 %
ⓘⓘ $\angle PAD$의 크기 구하기	20 %
ⓘⓘⓘ $\angle COD$의 크기 구하기	40 %

0364 답 ③

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

$\overline{CE}$가 $\angle ACB$의 이등분선이므로

$\angle ACE=\frac{1}{2}\angle ACB=\frac{1}{2}\times90^\circ=45^\circ$

$\angle ACD=\frac{1}{2}\angle AOD=\frac{1}{2}\times70^\circ=35^\circ$이므로

$\angle DCE=\angle ACE-\angle ACD$

$=45^\circ-35^\circ=10^\circ$

0365 답 $\frac{\sqrt{5}}{3}$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{BO}$의 연장선과 원 O의 교점을 D라 하고 $\overline{CD}$를 그으면

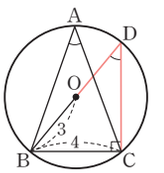
$\angle BAC=\angle BDC$

$\overline{BD}$가 원 O의 지름이므로 $\angle BCD=90^\circ$

$\triangle BCD$에서

$\overline{BD}=2\times3=6$, $\overline{CD}=\sqrt{6^2-4^2}=2\sqrt{5}$

$\therefore\ \cos A=\cos D=\frac{\overline{CD}}{\overline{BD}}=\frac{2\sqrt{5}}{6}=\frac{\sqrt{5}}{3}$



0366 답 $(18+6\sqrt{3})$ cm

$\overline{AB}$가 반원 O의 지름이므로 $\angle ACB=90^\circ$

$\triangle ABC$에서

$\overline{AB}=2\overline{AO}=2\times6=12(\text{cm})$,

$\overline{AC}=12\sin30^\circ=12\times\frac{1}{2}=6(\text{cm})$,

$\overline{BC}=12\cos30^\circ=12\times\frac{\sqrt{3}}{2}=6\sqrt{3}(\text{cm})$

$\therefore$ (△ABC의 둘레의 길이)$=12+6\sqrt{3}+6$

$=18+6\sqrt{3}(\text{cm})$

0367 답 $2\sqrt{13}$ cm

$\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로 $\angle ACB=90^\circ$ …… ⓘ

$\triangle ABC$에서

$\overline{BC}=8\tan A=8\times\frac{3}{2}=12(\text{cm})$

$\therefore\ \overline{AB}=\sqrt{8^2+12^2}=4\sqrt{13}(\text{cm})$ …… ⓘⓘ

따라서 원 O의 반지름의 길이는

$\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times4\sqrt{13}=2\sqrt{13}(\text{cm})$ …… ⓘⓘⓘ

채점 기준

ⓘ ∠ACB의 크기 구하기	30 %
ⓘⓘ $\overline{AB}$의 길이 구하기	50 %
ⓘⓘⓘ 원 O의 반지름의 길이 구하기	20 %

0368 답 ②

오른쪽 그림과 같이 지름 BD와 $\overline{CD}$를 그으면

$\angle BCD=90^\circ$, $\angle BDC=\angle BAC$

$\sin D=\sin A=\frac{4}{5}$이므로 $\triangle BCD$에서

$\overline{BD}=\frac{8}{\sin D}=8\times\frac{5}{4}=10(\text{cm})$

따라서 원 O의 반지름의 길이는

$\frac{1}{2}\overline{BD}=\frac{1}{2}\times10=5(\text{cm})$

이므로 원 O의 넓이는

$\pi\times5^2=25\pi(\text{cm}^2)$

0369 답 $\frac{3}{5}$

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

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

$\angle ABC=\angle ACD=\angle x$

$\triangle ABC$에서 $\overline{BC}=\sqrt{20^2-16^2}=12$이므로

$\cos x=\cos(\angle ABC)=\frac{\overline{BC}}{\overline{AB}}=\frac{12}{20}=\frac{3}{5}$

0370 답 40°

$\overset{\frown}{AC}=\overset{\frown}{BD}$이므로 $\angle DCB=\angle ABC=20^\circ$

따라서 $\triangle PCB$에서

$\angle APC=20^\circ+20^\circ=40^\circ$

0371 답 ⑤

오른쪽 그림과 같이 $\overline{CP}$를 그으면 $\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{BC}$이므로

$\angle BPC=\angle APB=34^\circ$

$\therefore\ \angle BOC=2\angle BPC=2\times34^\circ=68^\circ$

0372 답 52°

$\angle BAC=\angle BDC=35^\circ$

$\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{BC}$이므로 $\angle ADB=\angle BDC=35^\circ$

따라서 $\triangle ABD$에서

$\angle CAD=180^\circ-(35^\circ+58^\circ+35^\circ)=52^\circ$

0373 답 ③

$\overset{\frown}{BC}=\overset{\frown}{CD}$이므로 $\angle x=\angle BAC=22^\circ$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OC}$를 그으면

$\angle BOC=2\angle BAC=2\times22^\circ=44^\circ$,

$\angle COD=\angle BOC=44^\circ$

$\therefore\ \angle y=\angle BOC+\angle COD=44^\circ+44^\circ=88^\circ$

$\therefore\ \angle x+\angle y=22^\circ+88^\circ=110^\circ$

0374 답 30°

오른쪽 그림과 같이 $\overline{AP}$, $\overline{BP}$를 그으면 $\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로

$\angle APB=90^\circ$

$\overset{\frown}{AC}=\overset{\frown}{CD}=\overset{\frown}{DB}$이므로

$\angle APC=\angle CPD=\angle DPB$

$\therefore\ \angle CPD=\frac{1}{3}\angle APB=\frac{1}{3}\times90^\circ=30^\circ$

0375 답 28°

오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$를 그으면 $\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{BC}$이므로

$\angle ADB=\angle BDC$

$\therefore\ \angle ADB=\frac{1}{2}\angle ADC$

$=\frac{1}{2}\times56^\circ=28^\circ$ …… ⓘ

$\overline{AD}/\!/\overline{BE}$이므로 $\angle DBE=\angle ADB=28^\circ$ (엇각) …… ⓘⓘ

$\therefore\ \angle DCE=\angle DBE=28^\circ$ …… ⓘⓘⓘ

채점 기준

ⓘ ∠ADB의 크기 구하기	40 %
ⓘⓘ ∠DBE의 크기 구하기	30 %
ⓘⓘⓘ ∠DCE의 크기 구하기	30 %

0376 답 ⑤

$\angle x=\frac{1}{2}\angle AOB=\frac{1}{2}\times102^\circ=51^\circ$

$\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{CD}=\angle APB:\angle CQD$이므로

$15\pi:5\pi=\angle x:\angle y$

$\angle x=3\angle y$ $\therefore\ \angle y=\frac{1}{3}\angle x=\frac{1}{3}\times51^\circ=17^\circ$

$\therefore\ \angle x-\angle y=51^\circ-17^\circ=34^\circ$

0377 답 36°

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

$\triangle ABP$에서 $\angle PAB+\angle PBA=180^\circ-90^\circ=90^\circ$

$\angle PBA:\angle PAB=\overset{\frown}{AP}:\overset{\frown}{BP}=3:2$이므로

$\angle PAB=90^\circ\times\frac{2}{3+2}=36^\circ$

0378 답 4 cm

$\triangle ABP$에서

$60^\circ=\angle BAP+20^\circ$ $\therefore \angle BAP=40^\circ$

$\overset{\frown}{AD}:\overset{\frown}{BC}=\angle ABD:\angle BAC$이므로

$\overset{\frown}{AD}:8=20:40$ $\therefore \overset{\frown}{AD}=4(\text{cm})$

0379 답 ③

$\overset{\frown}{BD}=\overset{\frown}{BC}+\overset{\frown}{CD}=4+6=10(\text{cm})$

$\overset{\frown}{BC}:\overset{\frown}{BD}=\angle BAC:\angle BED$이므로

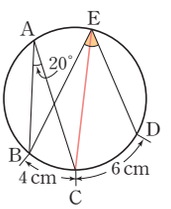
$4:10=\angle BAC:\angle BED$

$5\angle BAC=2\angle BED$

$\therefore \angle BED=\frac{5}{2}\angle BAC=\frac{5}{2}\times20^\circ=50^\circ$

다른 풀이

오른쪽 그림과 같이 $\overline{CE}$를 그으면



$\angle BEC=\angle BAC=20^\circ$

$\overset{\frown}{BC}:\overset{\frown}{CD}=\angle BEC:\angle CED$이므로

$4:6=\angle BEC:\angle CED$

$3\angle BEC=2\angle CED$

$\therefore \angle CED=\frac{3}{2}\angle BEC=\frac{3}{2}\times20^\circ=30^\circ$

$\therefore \angle BED=\angle BEC+\angle CED=20^\circ+30^\circ=50^\circ$

0380 답 50°

$\angle ABC:\angle BCD=\overset{\frown}{AC}:\overset{\frown}{BD}=3:1$이므로

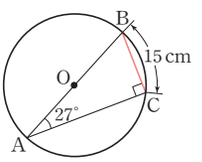
$\angle ABC=3\angle BCD=3\times25^\circ=75^\circ$

따라서 $\triangle BPC$에서

$75^\circ=\angle x+25^\circ$ $\therefore \angle x=50^\circ$

0381 답 35 cm

오른쪽 그림과 같이 $\overline{BC}$를 그으면 $\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로



$\angle ACB=90^\circ$

$\triangle ACB$에서 $\angle ABC=90^\circ-27^\circ=63^\circ$

$\overset{\frown}{BC}:\overset{\frown}{AC}=\angle BAC:\angle ABC$이므로

$15:\overset{\frown}{AC}=27:63$ $\therefore \overset{\frown}{AC}=35(\text{cm})$

0382 답 20π cm

$\triangle ABC$에서 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로

$\angle BAC=180^\circ-2\times65^\circ=50^\circ$ ····· ❶

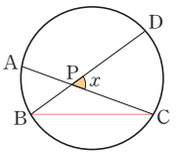
$\overset{\frown}{AC}:\overset{\frown}{BC}=\angle ABC:\angle BAC$이므로

$26\pi:\overset{\frown}{BC}=65:50$ $\therefore \overset{\frown}{BC}=20\pi(\text{cm})$ ····· ❷

채점 기준	
❶ $\angle BAC$의 크기 구하기	40 %
❷ $\overset{\frown}{BC}$의 길이 구하기	60 %

0383 답 56°

오른쪽 그림과 같이 $\overline{BC}$를 그으면 $\overset{\frown}{AB}$의 길이가 원의 둘레의 길이의 $\frac{1}{9}$이므로



$\angle ACB=180^\circ\times\frac{1}{9}=20^\circ$

$\overset{\frown}{CD}$의 길이가 원의 둘레의 길이의 $\frac{1}{5}$이므로

$\angle DBC=180^\circ\times\frac{1}{5}=36^\circ$

따라서 $\triangle PBC$에서 $\angle x=36^\circ+20^\circ=56^\circ$

0384 답 ①

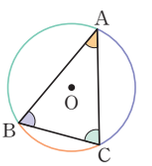
$\angle ACB:\angle BAC:\angle ABC=\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{BC}:\overset{\frown}{CA}=5:3:4$이고 한 원에서 모든 호에 대한 원주각의 크기의 합은 180°이므로

$\angle ABC=180^\circ\times\frac{4}{5+3+4}=60^\circ$

만렙 Note

한 원에서 원주각의 크기는 그 원주각에 대한 호의 길이에 정비례하고, 모든 호에 대한 원주각의 크기의 합은 180°이므로

$\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{BC}:\overset{\frown}{CA}=a:b:c$일 때



➡ $\angle ACB=180^\circ\times\frac{a}{a+b+c}$,

$\angle BAC=180^\circ\times\frac{b}{a+b+c}$,

$\angle ABC=180^\circ\times\frac{c}{a+b+c}$

0385 답 15 cm

$\triangle ABP$에서

$85^\circ=\angle BAP+25^\circ$ $\therefore \angle BAP=60^\circ$ ····· ❶

$\overset{\frown}{BC}:$ (원의 둘레의 길이)$=60:180$이므로

$5:$ (원의 둘레의 길이)$=1:3$

$\therefore$ (원의 둘레의 길이)$=15(\text{cm})$ ····· ❷

채점 기준	
❶ $\angle BAP$의 크기 구하기	30 %
❷ 원의 둘레의 길이 구하기	70 %

0386 답 7π cm

$\angle APD=\angle APB+\angle BPC+\angle CPD$

$=50^\circ+25^\circ+35^\circ=110^\circ$

$\overset{\frown}{AB}+\overset{\frown}{BC}+\overset{\frown}{CD}$의 길이를 l cm라 하면

$l:$ (원의 둘레의 길이)$=110:180$

$l:(2\pi\times9)=11:18$

$l:18\pi=11:18$ $\therefore l=11\pi$

$\therefore \overset{\frown}{PA}+\overset{\frown}{PD}=18\pi-l$

$=18\pi-11\pi=7\pi(\text{cm})$

0387 답 ④

오른쪽 그림과 같이 $\overline{BC}$를 그으면 $\triangle BCP$에서

$\angle ABC+\angle BCD=45^\circ$

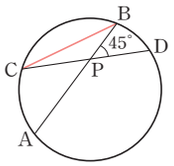
$\overset{\frown}{AC}+\overset{\frown}{BD}$의 길이를 l cm라 하면

l : (원의 둘레의 길이)$=45:180$

$l:(2\pi\times10)=1:4$

$l:20\pi=1:4$ $\therefore l=5\pi$

따라서 $\overset{\frown}{AC}+\overset{\frown}{BD}$의 길이는 5π cm이다.



AB 유형 점검 72~74쪽

0388 답 60°

$\angle AOB=x^\circ$라 하면

$2\pi\times9\times\frac{x}{360}=6\pi$ $\therefore x=120$

따라서 $\angle AOB=120^\circ$이므로

$\angle APB=\frac{1}{2}\angle AOB=\frac{1}{2}\times120^\circ=60^\circ$

0389 답 ⑤

$\triangle ABC$에서 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로

$\angle BAC=180^\circ-2\times32^\circ=116^\circ$

$\therefore \angle x=360^\circ-2\angle BAC$

$=360^\circ-2\times116^\circ=128^\circ$

0390 답 50°

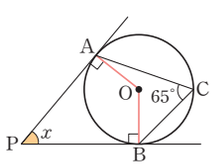
오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$, $\overline{OB}$를 그으면

$\angle PAO=\angle PBO=90^\circ$,

$\angle AOB=2\angle ACB=2\times65^\circ=130^\circ$

따라서 □APBO에서

$\angle x=360^\circ-(90^\circ+90^\circ+130^\circ)=50^\circ$



0391 답 $\angle x=40^\circ$, $\angle y=60^\circ$

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

따라서 $\triangle DBC$에서

$100^\circ=40^\circ+\angle y$ $\therefore \angle y=60^\circ$

0392 답 ③

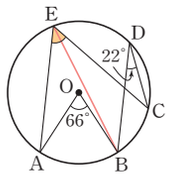
오른쪽 그림과 같이 $\overline{BE}$를 그으면

$\angle AEB=\frac{1}{2}\angle AOB=\frac{1}{2}\times66^\circ=33^\circ$,

$\angle BEC=\angle BDC=22^\circ$

$\therefore \angle AEC=\angle AEB+\angle BEC$

$=33^\circ+22^\circ=55^\circ$



다른 풀이

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OC}$를 그으면

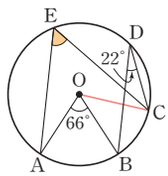
$\angle BOC=2\angle BDC=2\times22^\circ=44^\circ$이므로

$\angle AOC=\angle AOB+\angle BOC$

$=66^\circ+44^\circ=110^\circ$

$\therefore \angle AEC=\frac{1}{2}\angle AOC$

$=\frac{1}{2}\times110^\circ=55^\circ$



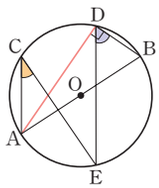
0393 답 ⑤

오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}$를 그으면 $\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로

$\angle ADB=90^\circ$

$\therefore \angle ACE+\angle EDB=\angle ADE+\angle EDB$

$=\angle ADB=90^\circ$



0394 답 125°

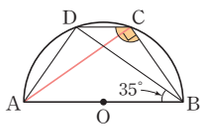
오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면 $\overline{AB}$가 반원 O의 지름이므로

$\angle ACB=90^\circ$

$\angle ACD=\angle ABD=35^\circ$이므로

$\angle DCB=\angle ACD+\angle ACB$

$=35^\circ+90^\circ=125^\circ$



0395 답 ③

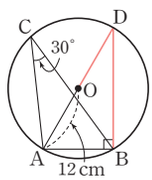
오른쪽 그림과 같이 $\overline{AO}$의 연장선과 원 O의 교점을 D라 하고 $\overline{BD}$를 그으면

$\angle ADB=\angle ACB=30^\circ$

$\overline{AD}$가 원 O의 지름이므로 $\angle ABD=90^\circ$

$\overline{AD}=2\times12=24(\text{cm})$이므로 $\triangle ABD$에서

$\overline{AB}=24\sin30^\circ=24\times\frac{1}{2}=12(\text{cm})$



0396 답 ②

오른쪽 그림과 같이 지름 BD와 $\overline{CD}$를 그으면

$\angle BCD=90^\circ$, $\angle BDC=\angle BAC$

$\tan D=\tan A=2\sqrt{2}$이므로 $\triangle BCD$에서

$\overline{CD}=\frac{4\sqrt{2}}{\tan D}=\frac{4\sqrt{2}}{2\sqrt{2}}=2(\text{cm})$

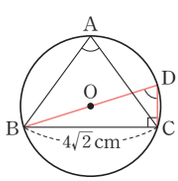
$\therefore \overline{BD}=\sqrt{(4\sqrt{2})^2+2^2}=6(\text{cm})$

따라서 원 O의 반지름의 길이는

$\frac{1}{2}\overline{BD}=\frac{1}{2}\times6=3(\text{cm})$

이므로 원 O의 둘레의 길이는

$2\pi\times3=6\pi(\text{cm})$



0397 답 68°

$\angle BAC=\angle BDC=42^\circ$

$\overset{\frown}{AD}=\overset{\frown}{CD}$이므로 $\angle DBC=\angle ABD=35^\circ$

따라서 $\triangle ABC$에서

$\angle ACB=180^\circ-(42^\circ+35^\circ+35^\circ)=68^\circ$

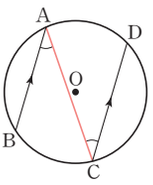
0398 답 ㄴ과 ㄹ

오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면 $\overline{AB}/\!/\overline{CD}$이므로

$\angle BAC=\angle ACD$ (엇각)

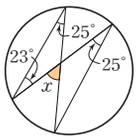
$\therefore \widehat{BC}=\widehat{AD}$

따라서 길이가 항상 같은 것은 ㄴ과 ㄹ이다.



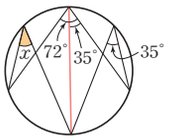
0399 답 ②

① $\angle x=\frac{1}{2}\times 76^\circ=38^\circ$

② 

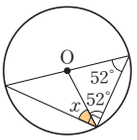
$\angle x=23^\circ+25^\circ$

$=48^\circ$

③ 

$\angle x=72^\circ-35^\circ$

$=37^\circ$

④ 

$\angle x=90^\circ-52^\circ$

$=38^\circ$

⑤ $10:5=54^\circ:\angle x$이므로 $\angle x=27^\circ$

따라서 $\angle x$의 크기가 가장 큰 것은 ②이다.

0400 답 $x=20,\ y=9$

$\angle ABC=\frac{1}{2}\angle AOC=\frac{1}{2}\times 40^\circ=20^\circ$

$\therefore x=20$

$\widehat{AC}:\widehat{AD}=\angle ABC:\angle ABD$이므로

$3:y=20:60 \quad \therefore y=9$

0401 답 ⑤

오른쪽 그림과 같이 $\overline{CD}$를 그으면 $\overline{AC}$가 원 O의 지름이므로

$\angle ADC=90^\circ$

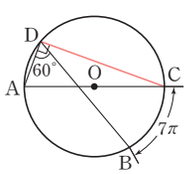
$\therefore \angle BDC=\angle ADC-\angle ADB$

$=90^\circ-60^\circ=30^\circ$

$\widehat{AB}:\widehat{BC}=\angle ADB:\angle BDC$이므로

$\widehat{AB}:7\pi=60:30$

$\therefore \widehat{AB}=14\pi$



0402 답 100°

오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면

$\angle ACB:\angle BAC:\angle CAD:\angle ACD$

$=\widehat{AB}:\widehat{BC}:\widehat{CD}:\widehat{DA}$

$=2:1:3:3$

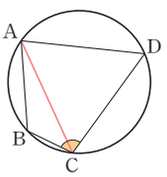
한 원에서 모든 호에 대한 원주각의 크기의 합은 180°이므로

$\angle ACB=180^\circ\times\frac{2}{2+1+3+3}=40^\circ,$

$\angle ACD=180^\circ\times\frac{3}{2+1+3+3}=60^\circ$

$\therefore \angle BCD=\angle ACB+\angle ACD$

$=40^\circ+60^\circ=100^\circ$



다른 풀이

$\angle BCD$는 $\widehat{BAD}$에 대한 원주각이므로

$\widehat{BAD}=\widehat{AB}+\widehat{DA}$

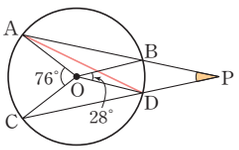
$\angle BCD=180^\circ\times\frac{2+3}{2+1+3+3}=100^\circ$

0403 답 24°

오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}$를 그으면

$\angle ADC=\frac{1}{2}\angle AOC$

$=\frac{1}{2}\times 76^\circ=38^\circ,$ ····· ❶



$\angle BAD=\frac{1}{2}\angle BOD=\frac{1}{2}\times 28^\circ=14^\circ$ ····· ❷

따라서 $\triangle ADP$에서

$38^\circ=14^\circ+\angle APC$

$\therefore \angle APC=24^\circ$ ····· ❸

채점 기준	
❶ $\angle ADC$의 크기 구하기	40 %
❷ $\angle BAD$의 크기 구하기	40 %
❸ $\angle APC$의 크기 구하기	20 %

0404 답 42°

오른쪽 그림과 같이 $\overline{BC}$를 그으면 $\overline{AB}$가 반원 O의 지름이므로

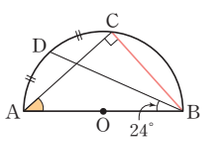
$\angle ACB=90^\circ$ ····· ❶

$\widehat{AD}=\widehat{CD}$이므로

$\angle CBD=\angle ABD=24^\circ$ ····· ❷

따라서 $\triangle ABC$에서

$\angle CAB=90^\circ-(24^\circ+24^\circ)=42^\circ$ ····· ❸



채점 기준	
❶ $\angle ACB$의 크기 구하기	30 %
❷ $\angle CBD$의 크기 구하기	30 %
❸ $\angle CAB$의 크기 구하기	40 %

0405 답 $144\pi\ \text{cm}^2$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면 $\triangle ACP$에서

$\angle ACP+\angle CAP=75^\circ$

$\widehat{AB}+\widehat{CD}=4\pi+6\pi=10\pi(\text{cm})$이므로

$10\pi:(\text{원 O의 둘레의 길이})=75:180$

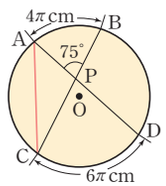
$\therefore$ (원 O의 둘레의 길이)$=24\pi(\text{cm})$ ····· ❶

원 O의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$2\pi r=24\pi \quad \therefore r=12$ ····· ❷

따라서 원 O의 넓이는

$\pi\times 12^2=144\pi(\text{cm}^2)$ ····· ❸



채점 기준	
❶ 원 O의 둘레의 길이 구하기	60 %
❷ 원 O의 반지름의 길이 구하기	20 %
❸ 원 O의 넓이 구하기	20 %

C 실력 향상 75쪽

0406 답 ②

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

△ADH와 △ABC에서

$\angle ADH=\angle ABC$, $\angle AHD=\angle ACB=90^\circ$ ($\angle ADC$)

∴ △ADH∽△ABC (AA 닮음)

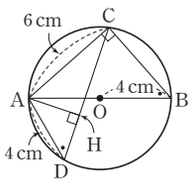
$\overline{AD}:\overline{AB}=\overline{AH}:\overline{AC}$이므로

$4:(2\times4)=\overline{AH}:6$

∴ $\overline{AH}=3$(cm)

따라서 △ADH에서

$\overline{DH}=\sqrt{4^2-3^2}=\sqrt{7}$(cm)



0407 답 $\angle x=30^\circ$, $\angle y=100^\circ$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$, $\overline{BC}$를 그으면 $\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로

$\angle ACB=90^\circ$

$\overset{\frown}{AD}=\overset{\frown}{DE}=\overset{\frown}{EB}$이므로

$\angle ACD=\angle DCE=\angle ECB$

$=\frac{1}{3}\angle ACB$

$=\frac{1}{3}\times90^\circ=30^\circ$

∴ $\angle x=30^\circ$

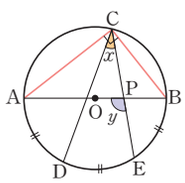
△ABC에서 $\angle ABC+\angle BAC=180^\circ-90^\circ=90^\circ$

$\angle ABC:\angle BAC=\overset{\frown}{AC}:\overset{\frown}{BC}=5:4$이므로

$\angle BAC=90^\circ\times\frac{4}{5+4}=40^\circ$

$\overline{AB}$와 $\overline{CE}$의 교점을 P라 하면 △APC에서

$\angle y=40^\circ+(30^\circ+30^\circ)=100^\circ$



0408 답 ①

오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}$를 그으면 $\overline{AB}$가 반원 O의 지름이므로

$\angle ADB=90^\circ$

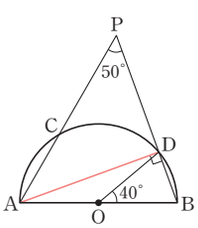
△ADP에서 $90^\circ=\angle PAD+50^\circ$

∴ $\angle PAD=40^\circ$

$\angle DAB=\frac{1}{2}\angle DOB=\frac{1}{2}\times40^\circ=20^\circ$이므로

$\overset{\frown}{CD}:\overset{\frown}{BD}=\angle CAD:\angle DAB$

$=40:20=2:1$



0409 답 30°

△ACP에서 $\angle BAC=\angle x+20^\circ$

이때 $\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{BC}=\overset{\frown}{CD}$이므로 $\overset{\frown}{AB}$, $\overset{\frown}{BC}$, $\overset{\frown}{CD}$에 대한 원주각의 크기는 모두 $\angle x+20^\circ$이다.

한 원에서 모든 호에 대한 원주각의 크기의 합은 180°이므로

$3(\angle x+20^\circ)+\angle x=180^\circ$

$4\angle x=120^\circ$ ∴ $\angle x=30^\circ$

05 / 원주각의 활용

A 개념 확인 76~77쪽

0410 답 40°

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

0411 답 35°

$\angle DBC=\angle DAC=45^\circ$이므로

$\angle x=180^\circ-(100^\circ+45^\circ)=35^\circ$

0412 답 85°

$\angle BDC=\angle BAC=35^\circ$이므로

$\angle x=50^\circ+35^\circ=85^\circ$

0413 답 55°

△BCD에서 $\angle BDC=180^\circ-(30^\circ+95^\circ)=55^\circ$이므로

$\angle x=\angle BDC=55^\circ$

0414 답 75°

$\angle ABC+\angle ADC=180^\circ$이므로

$105^\circ+\angle x=180^\circ$ ∴ $\angle x=75^\circ$

0415 답 70°

△ABD에서 $\angle BAD=180^\circ-(30^\circ+40^\circ)=110^\circ$

$\angle BAD+\angle BCD=180^\circ$이므로

$110^\circ+\angle x=180^\circ$ ∴ $\angle x=70^\circ$

0416 답 85°

$\angle x=\angle BAD=85^\circ$

0417 답 68°

$\angle BAD=110^\circ$이므로

$\angle x+42^\circ=110^\circ$ ∴ $\angle x=68^\circ$

0418 답 55°

$\angle DBC=\angle DAC=65^\circ$이므로 △ABC에서

$\angle BAC=180^\circ-(20^\circ+65^\circ+40^\circ)=55^\circ$

∴ $\angle x=\angle BAC=55^\circ$

0419 답 65°

$\angle BAD+\angle BCD=180^\circ$이므로

$115^\circ+\angle x=180^\circ$ ∴ $\angle x=65^\circ$

0420 답 50°

$\angle ABC+\angle ADC=180^\circ$이므로

$76^\circ+\angle ADC=180^\circ$ ∴ $\angle ADC=104^\circ$

따라서 △ABC에서 $\angle x=180^\circ-(26^\circ+104^\circ)=50^\circ$

0421 답 130°

$\angle DAB=180^\circ-50^\circ=130^\circ$이므로

$\angle x=\angle DAB=130^\circ$

0422 답 56°

$\angle x=\angle BAT=56^\circ$

0423 답 113°

$\angle x=\angle ABC=113^\circ$

0424 답 50°

$\triangle ABC$에서 $\angle ACB=180^\circ-(82^\circ+48^\circ)=50^\circ$

$\therefore \angle x=\angle ACB=50^\circ$

0425 답 75°

$\angle BAT=180^\circ-(40^\circ+65^\circ)=75^\circ$

$\therefore \angle x=\angle BAT=75^\circ$

다른 풀이

$\angle ABC=40^\circ$이므로 $\triangle ABC$에서

$\angle x=180^\circ-(65^\circ+40^\circ)=75^\circ$

0426 답 $\angle x=35^\circ$, $\angle y=120^\circ$

0427 답 $\angle x=70^\circ$, $\angle y=50^\circ$

$\angle x=\angle BAT=70^\circ$

$\triangle ABC$에서 $\angle y=180^\circ-(60^\circ+70^\circ)=50^\circ$

B 유형 완성 78~85쪽

0428 답 ②, ④

② $\angle BAC=\angle BDC$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.

④ $90^\circ=30^\circ+\angle ABD$이므로 $\angle ABD=60^\circ$

즉, $\angle ABD=\angle ACD$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.

⑤ $\triangle ABC$에서 $\angle BAC=180^\circ-(70^\circ+40^\circ)=70^\circ$

즉, $\angle BAC\neq\angle BDC$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있지 않다.

따라서 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있는 것은 ②, ④이다.

0429 답 70°

네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있으려면

$\angle CDB=\angle CAB=32^\circ$, $\angle x=\angle ADB$이어야 한다.

$\therefore \angle x=\angle ADB=\angle ADC-\angle CDB$

$=102^\circ-32^\circ=70^\circ$

0430 답 89°

네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있으므로

$\angle DBC=\angle DAC=62^\circ$

$\triangle PBD$에서 $62^\circ=35^\circ+\angle PDB$ $\therefore \angle PDB=27^\circ$

따라서 $\triangle AQD$에서 $\angle DQC=62^\circ+27^\circ=89^\circ$

0431 답 120°

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

$\triangle ABC$에서 $\angle ABC=90^\circ-30^\circ=60^\circ$

□ABCD가 원 O에 내접하므로

$\angle ADC+60^\circ=180^\circ$ $\therefore \angle ADC=120^\circ$

0432 답 ⑤

$\angle x=\frac{1}{2}\times240^\circ=120^\circ$

□ABCD가 원 O에 내접하므로

$120^\circ+\angle y=180^\circ$ $\therefore \angle y=60^\circ$

$\therefore \angle x-\angle y=120^\circ-60^\circ=60^\circ$

0433 답 110°

$\triangle ABC$에서 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로

$\angle ABC=\frac{1}{2}\times(180^\circ-40^\circ)=70^\circ$

□ABCD가 원에 내접하므로

$70^\circ+\angle ADC=180^\circ$ $\therefore \angle ADC=110^\circ$

0434 답 54°

□ABCE가 원에 내접하므로

$\angle x+104^\circ=180^\circ$ $\therefore \angle x=76^\circ$ ····· ❶

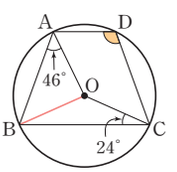
$\angle ADC=\angle AEC=104^\circ$이므로 $\triangle FCD$에서

$\angle y=26^\circ+104^\circ=130^\circ$ ····· ❷

$\therefore \angle y-\angle x=130^\circ-76^\circ=54^\circ$ ····· ❸

채점 기준	
❶ $\angle x$의 크기 구하기	40 %
❷ $\angle y$의 크기 구하기	40 %
❸ $\angle y-\angle x$의 크기 구하기	20 %

0435 답 ④



오른쪽 그림과 같이 $\overline{OB}$를 그으면

$\triangle OAB$에서 $\overline{OA}=\overline{OB}$이므로

$\angle OBA=\angle OAB=46^\circ$

$\triangle OBC$에서 $\overline{OB}=\overline{OC}$이므로

$\angle OBC=\angle OCB=24^\circ$

$\therefore \angle ABC=\angle OBA+\angle OBC$

$=46^\circ+24^\circ=70^\circ$

□ABCD가 원 O에 내접하므로

$70^\circ+\angle ADC=180^\circ$ $\therefore \angle ADC=110^\circ$

0436 답 58°

$\triangle BCD$에서 $\angle BCD=180^\circ-(72^\circ+50^\circ)=58^\circ$

□ABCD가 원에 내접하므로

$\angle x=\angle BCD=58^\circ$

0437 답 ⑤

□ABCD가 원에 내접하므로

$\angle DCP=\angle BAD=85^\circ$

따라서 $\triangle DCP$에서 $\angle ADC=85^\circ+30^\circ=115^\circ$

다른 풀이

△ABP에서 $\angle ABP=180^\circ-(85^\circ+30^\circ)=65^\circ$

□ABCD가 원에 내접하므로

$65^\circ+\angle ADC=180^\circ$ $\therefore \angle ADC=115^\circ$

0438 답 125°

□ABCD가 원에 내접하므로

$(34^\circ+\angle x)+96^\circ=180^\circ$ $\therefore \angle x=50^\circ$ ····· ⓘ

$\angle CBD=\angle x=50^\circ$이므로

$\angle y=\angle ABC=25^\circ+50^\circ=75^\circ$ ····· ⓘⓘ

$\therefore \angle x+\angle y=50^\circ+75^\circ=125^\circ$ ····· ⓘⓘⓘ

채점 기준	
ⓘ $\angle x$의 크기 구하기	40 %
ⓘⓘ $\angle y$의 크기 구하기	40 %
ⓘⓘⓘ $\angle x+\angle y$의 크기 구하기	20 %

다른 풀이

□ABCD가 원에 내접하므로

$(34^\circ+\angle x)+96^\circ=180^\circ$ $\therefore \angle x=50^\circ$

$\angle ACD=\angle ABD=25^\circ$이므로 △ACD에서

$\angle y=50^\circ+25^\circ=75^\circ$

$\therefore \angle x+\angle y=50^\circ+75^\circ=125^\circ$

0439 답 152°

$\overset{\frown}{BAD}$의 길이가 원의 둘레의 길이의 $\frac{3}{5}$이므로

$\angle BCD=180^\circ\times\frac{3}{5}=108^\circ$

□ABCD가 원에 내접하므로

$\angle x+108^\circ=180^\circ$ $\therefore \angle x=72^\circ$

$\overset{\frown}{ADC}$의 길이가 원의 둘레의 길이의 $\frac{4}{9}$이므로

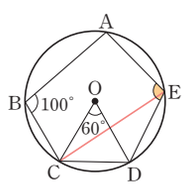
$\angle ABC=180^\circ\times\frac{4}{9}=80^\circ$

$\therefore \angle y=\angle ABC=80^\circ$

$\therefore \angle x+\angle y=72^\circ+80^\circ=152^\circ$

0440 답 ③

오른쪽 그림과 같이 $\overline{CE}$를 그으면 □ABCE가 원 O에 내접하므로



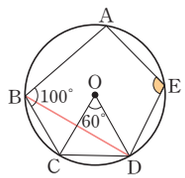
$100^\circ+\angle AEC=180^\circ$ $\therefore \angle AEC=80^\circ$

$\angle CED=\frac{1}{2}\angle COD=\frac{1}{2}\times60^\circ=30^\circ$이므로

$\angle AED=\angle AEC+\angle CED=80^\circ+30^\circ=110^\circ$

다른 풀이

오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$를 그으면



$\angle CBD=\frac{1}{2}\angle COD$

$=\frac{1}{2}\times60^\circ=30^\circ$

$\therefore \angle ABD=\angle ABC-\angle CBD$

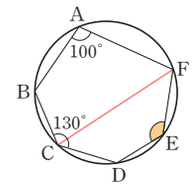
$=100^\circ-30^\circ=70^\circ$

□ABDE가 원 O에 내접하므로

$70^\circ+\angle AED=180^\circ$ $\therefore \angle AED=110^\circ$

0441 답 130°

오른쪽 그림과 같이 $\overline{CF}$를 그으면 □ABCF가 원에 내접하므로



$100^\circ+\angle BCF=180^\circ$

$\therefore \angle BCF=80^\circ$ ····· ⓘ

$\therefore \angle DCF=\angle BCD-\angle BCF$

$=130^\circ-80^\circ=50^\circ$ ····· ⓘⓘ

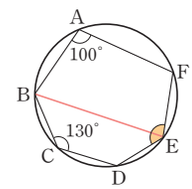
□CDEF가 원에 내접하므로

$50^\circ+\angle DEF=180^\circ$ $\therefore \angle DEF=130^\circ$ ····· ⓘⓘⓘ

채점 기준	
ⓘ $\angle BCF$의 크기 구하기	40 %
ⓘⓘ $\angle DCF$의 크기 구하기	20 %
ⓘⓘⓘ $\angle DEF$의 크기 구하기	40 %

다른 풀이

오른쪽 그림과 같이 $\overline{BE}$를 그으면



□ABEF가 원에 내접하므로

$100^\circ+\angle BEF=180^\circ$ $\therefore \angle BEF=80^\circ$

□BCDE가 원에 내접하므로

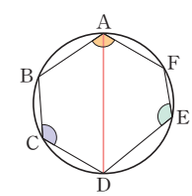
$130^\circ+\angle BED=180^\circ$ $\therefore \angle BED=50^\circ$

$\therefore \angle DEF=\angle BEF+\angle BED$

$=80^\circ+50^\circ=130^\circ$

0442 답 360°

오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}$를 그으면



□ABCD가 원에 내접하므로

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

□ADEF가 원에 내접하므로

$\angle DAF+\angle DEF=180^\circ$

$\therefore \angle BAF+\angle BCD+\angle DEF$

$=(\angle BAD+\angle DAF)+\angle BCD+\angle DEF$

$=(\angle BAD+\angle BCD)+(\angle DAF+\angle DEF)$

$=180^\circ+180^\circ=360^\circ$

0443 답 ①

□ABCD가 원에 내접하므로

$\angle CDQ=\angle ABC=\angle x$

△BCP에서 $\angle PCQ=\angle x+32^\circ$

따라서 △DCQ에서

$\angle x+(\angle x+32^\circ)+46^\circ=180^\circ$

$2\angle x=102^\circ$ $\therefore \angle x=51^\circ$

0444 답 35°

□ABCD가 원에 내접하므로

$\angle ADP=\angle ABC=50^\circ$

△ABQ에서 $\angle PAD=50^\circ+45^\circ=95^\circ$

따라서 △ADP에서

$\angle APD=180^\circ-(95^\circ+50^\circ)=35^\circ$

다른 풀이

□ABCD가 원에 내접하므로

$\angle CDQ=\angle ABC=50^\circ$

$\angle APD=\angle x$라 하면 $\triangle BCP$에서 $\angle PCQ=50^\circ+\angle x$

$\triangle DCQ$에서

$50^\circ+(50^\circ+\angle x)+45^\circ=180^\circ$ $\therefore \angle x=35^\circ$

따라서 $\angle APD$의 크기는 35°이다.

0445 답 92°

$\angle ADP=\angle QDC=\angle a$라 하면 (맞꼭지각)

$\triangle ADP$에서 $\angle DAB=\angle a+40^\circ$

$\triangle DCQ$에서 $\angle x=\angle a+44^\circ$

□ABCD가 원에 내접하므로

$(\angle a+40^\circ)+(\angle a+44^\circ)=180^\circ$

$2\angle a=96^\circ$ $\therefore \angle a=48^\circ$

$\therefore \angle x=\angle a+44^\circ=48^\circ+44^\circ=92^\circ$

0446 답 $\angle x=95^\circ$, $\angle y=100^\circ$

□PQCD가 원 O′에 내접하므로

$\angle BQP=\angle PDC=85^\circ$, $\angle APQ=\angle QCD=80^\circ$

□ABQP가 원 O에 내접하므로

$\angle x+85^\circ=180^\circ$ $\therefore \angle x=95^\circ$

$\angle y+80^\circ=180^\circ$ $\therefore \angle y=100^\circ$

0447 답 160°

□ABQP가 원 O에 내접하므로

$\angle PQC=\angle BAP=100^\circ$ …… ⓘ

□PQCD가 원 O′에 내접하므로

$100^\circ+\angle PDC=180^\circ$ $\therefore \angle PDC=80^\circ$ …… ⓘⓘ

$\therefore \angle PO'C=2\angle PDC=2\times80^\circ=160^\circ$ …… ⓘⓘⓘ

채점 기준	
ⓘ ∠PQC의 크기 구하기	30 %
ⓘⓘ ∠PDC의 크기 구하기	40 %
ⓘⓘⓘ ∠PO′C의 크기 구하기	30 %

다른 풀이

□ABQP가 원 O에 내접하므로

$\angle PQC=\angle BAP=100^\circ$

$\therefore \angle PO'C=360^\circ-2\angle PQC$

$=360^\circ-2\times100^\circ=160^\circ$

0448 답 ⑤

①, ② □ABQP가 원 O에 내접하므로

$\angle ABQ+\angle APQ=180^\circ$,

$\angle ABQ=\angle QPD$

③ □ABQP가 원 O에 내접하므로

$\angle BAP=\angle PQC$

□PQCD가 원 O′에 내접하므로

$\angle PQC+\angle PDC=180^\circ$

$\therefore \angle BAP+\angle PDC=180^\circ$

④ □PQCD가 원 O′에 내접하므로

$\angle PQC=\angle PDE$

이때 $\angle BAP=\angle PQC$이므로 $\angle BAP=\angle PDE$

⑤ $\angle BAD=\angle ADE$이므로 $\overline{AB}/\!/\overline{DC}$ (엇각의 크기가 같다.)

따라서 항상 옳은 것이 아닌 것은 ⑤이다.

0449 답 ㄱ, ㅁ

ㄱ. $\angle ABC+\angle ADC=72^\circ+108^\circ=180^\circ$이므로 □ABCD는 원에 내접한다.

ㄴ. $\angle ABC\neq\angle ADE$이므로 □ABCD는 원에 내접하지 않는다.

ㄷ. $\angle BAD=180^\circ-110^\circ=70^\circ$

즉, $\angle BAD\neq\angle DCE$이므로 □ABCD는 원에 내접하지 않는다.

ㄹ. $\triangle ACD$에서 $\angle ADC=180^\circ-(42^\circ+33^\circ)=105^\circ$

이때 $\angle ABC+\angle ADC=65^\circ+105^\circ\neq180^\circ$이므로 □ABCD는 원에 내접하지 않는다.

ㅁ. $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로 $\angle BAD=180^\circ-84^\circ=96^\circ$

이때 $\angle BAD+\angle BCD=96^\circ+84^\circ=180^\circ$이므로 □ABCD는 원에 내접한다.

ㅂ. $120^\circ=65^\circ+\angle BDC$이므로 $\angle BDC=55^\circ$

즉, $\angle BAC\neq\angle BDC$이므로 □ABCD는 원에 내접하지 않는다.

따라서 □ABCD가 원에 내접하는 것은 ㄱ, ㅁ이다.

0450 답 ㄴ, ㄹ, ㅂ

ㄴ. 등변사다리꼴은 아랫변의 양 끝 각의 크기가 서로 같고 윗변의 양 끝 각의 크기가 서로 같다.

즉, 마주 보는 두 각의 크기의 합이 180°이므로 항상 원에 내접한다.

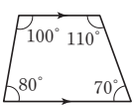
ㄹ, ㅂ. 직사각형과 정사각형은 네 내각의 크기가 모두 90°이다.

즉, 마주 보는 두 각의 크기의 합이 180°이므로 항상 원에 내접한다.

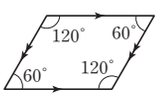
따라서 항상 원에 내접하는 사각형은 ㄴ, ㄹ, ㅂ이다.

참고 다음 그림과 같은 사각형은 원에 내접하지 않는다.

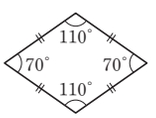
ㄱ.



ㄷ.



ㅁ.



0451 답 ③

□ABCD가 원에 내접하려면 $\angle DAC=\angle DBC=48^\circ$이어야 한다.

$\triangle ACD$에서 $\overline{AD}=\overline{CD}$이므로

$\angle DCA=\angle DAC=48^\circ$

또 $\angle BAD+\angle BCD=180^\circ$이어야 하므로

$(\angle x+48^\circ)+(30^\circ+48^\circ)=180^\circ$ $\therefore \angle x=54^\circ$

0452 답 40°

□ABCD가 원에 내접하려면 $\angle ABC+\angle ADC=180^\circ$이어야 하므로

$\angle ABC+125^\circ=180^\circ$ $\therefore \angle ABC=55^\circ$ …… ⓘ

$\triangle BCE$에서 $\angle ECF=55^\circ+\angle x$ …… ⓘⓘ

따라서 $\triangle DCF$에서

$125^\circ=(55^\circ+\angle x)+30^\circ$ $\therefore \angle x=40^\circ$ …… ⓘⓘⓘ

채점 기준

ⓘ ∠ABC의 크기 구하기	40 %
ⓘⓘ ∠ECF의 크기를 ∠x에 대한 식으로 나타내기	30 %
ⓘⓘⓘ ∠x의 크기 구하기	30 %

0453 답 50°

$\angle ABC=\angle CAT=80^\circ$

△ACB에서 $\overline{AB}=\overline{BC}$이므로

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

0454 답 ⑤

△BTP에서 $72^\circ=\angle BTP+26^\circ$ ∴ $\angle BTP=46^\circ$

∴ $\angle BAT=\angle BTP=46^\circ$

0455 답 4°

$\angle x=\angle BAT=43^\circ$이므로

$\angle AOB=2\angle x=2\times43^\circ=86^\circ$

△OAB에서 $\overline{OA}=\overline{OB}$이므로

$\angle y=\frac{1}{2}\times(180^\circ-86^\circ)=47^\circ$

∴ $\angle y-\angle x=47^\circ-43^\circ=4^\circ$

다른 풀이

$\angle x=\angle BAT=43^\circ$

$\angle OAT=90^\circ$이므로

$\angle OAB=\angle OAT-\angle BAT=90^\circ-43^\circ=47^\circ$

△OAB에서 $\overline{OA}=\overline{OB}$이므로

$\angle y=\angle OAB=47^\circ$

∴ $\angle y-\angle x=47^\circ-43^\circ=4^\circ$

0456 답 ①

$\overset{\frown}{AB}=2\overset{\frown}{BC}$이므로

$\angle ACB:\angle BAC=\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{BC}=2:1$

∴ $\angle ACB=2\angle BAC$

$\angle ACB=\angle ABT=80^\circ$이므로

$80^\circ=2\angle BAC$ ∴ $\angle BAC=40^\circ$

0457 답 72°

△APT에서 $\overline{AP}=\overline{AT}$이므로

$\angle ATP=\angle APT=36^\circ$ ····· ⓘ

∴ $\angle ABT=\angle ATP=36^\circ$ ····· ⓘⓘ

따라서 △BPT에서

$36^\circ+36^\circ+(36^\circ+\angle x)=180^\circ$ ∴ $\angle x=72^\circ$ ····· ⓘⓘⓘ

채점 기준

ⓘ ∠ATP의 크기 구하기	20 %
ⓘⓘ ∠ABT의 크기 구하기	40 %
ⓘⓘⓘ ∠x의 크기 구하기	40 %

0458 답 40°

$\angle CAD=\angle CDT'=50^\circ$

□ABCD가 원에 내접하므로

$(27^\circ+50^\circ)+(58^\circ+\angle x)=180^\circ$ ∴ $\angle x=45^\circ$

△ACD에서 $\angle y=180^\circ-(50^\circ+45^\circ)=85^\circ$

∴ $\angle y-\angle x=85^\circ-45^\circ=40^\circ$

다른 풀이

△ABC에서 $\angle ABC=180^\circ-(27^\circ+58^\circ)=95^\circ$

□ABCD가 원에 내접하므로

$95^\circ+\angle y=180^\circ$ ∴ $\angle y=85^\circ$

$\angle ADT=180^\circ-(50^\circ+85^\circ)=45^\circ$이므로

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

∴ $\angle y-\angle x=85^\circ-45^\circ=40^\circ$

0459 답 ③

$\angle BTP=\angle BAT=39^\circ$

□ABTC가 원에 내접하므로

$\angle ABT+104^\circ=180^\circ$ ∴ $\angle ABT=76^\circ$

따라서 △BPT에서

$76^\circ=\angle x+39^\circ$ ∴ $\angle x=37^\circ$

다른 풀이

$\angle ATP=\angle ACT=104^\circ$이므로

△APT에서 $\angle x=180^\circ-(39^\circ+104^\circ)=37^\circ$

0460 답 ②

$\angle BAC=\angle BDC=30^\circ$이므로

$\angle BAD=\angle BAC+\angle CAD=30^\circ+55^\circ=85^\circ$

□ABCD가 원에 내접하므로

$85^\circ+\angle BCD=180^\circ$ ∴ $\angle BCD=95^\circ$

∴ $\angle DBT=\angle BCD=95^\circ$

다른 풀이

$\angle CBD=\angle CAD=55^\circ$이므로 △BCD에서

$\angle BCD=180^\circ-(55^\circ+30^\circ)=95^\circ$

∴ $\angle DBT=\angle BCD=95^\circ$

0461 답 103°

오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면

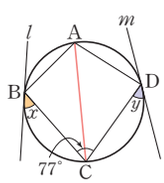
$\angle BAC=\angle x$, $\angle DAC=\angle y$이므로

$\angle BAD=\angle BAC+\angle DAC=\angle x+\angle y$

□ABCD가 원에 내접하므로

$(\angle x+\angle y)+77^\circ=180^\circ$

∴ $\angle x+\angle y=103^\circ$



0462 답 110°

$\angle BAT=\angle x$라 하면 △BAT에서 $\overline{AB}=\overline{BT}$이므로

$\angle BTA=\angle BAT=\angle x$

△APT에서 $\angle x=30^\circ+\angle ATP$

∴ $\angle ATP=\angle x-30^\circ$

$\angle ABT=\angle ATP=\angle x-30^\circ$이므로 △BAT에서

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

$3\angle x=210^\circ$ ∴ $\angle x=70^\circ$

□ATCB가 원에 내접하므로

$70^\circ+\angle BCT=180^\circ$ ∴ $\angle BCT=110^\circ$

0463 답 15°

오른쪽 그림과 같이 $\overline{AT}$를 그으면

$\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로

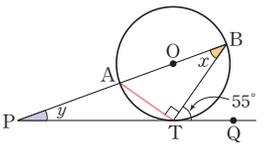
$\angle ATB=90^\circ$

$\angle BAT=\angle BTQ=55^\circ$이므로

$\triangle ATB$에서 $\angle x=90^\circ-55^\circ=35^\circ$

$\triangle BPT$에서 $55^\circ=35^\circ+\angle y$ $\therefore\ \angle y=20^\circ$

$\therefore\ \angle x-\angle y=35^\circ-20^\circ=15^\circ$



다른 풀이 $\angle x$의 크기 구하기

(1) $\overline{AT}$를 그으면 $\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로 $\angle ATB=90^\circ$

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

(180°는 평각의 크기이다.)

$\therefore\ \angle x=\angle ATP=35^\circ$

(2) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OT}$를 그으면

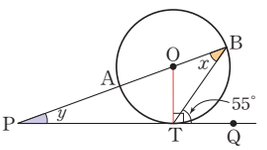
$\angle OTQ=90^\circ$이므로

$\angle OTB=\angle OTQ-\angle BTQ$

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

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

$\angle x=\angle OTB=35^\circ$



0464 답 ①

□ABCD가 원 O에 내접하므로

$\angle BAD+120^\circ=180^\circ$ $\therefore\ \angle BAD=60^\circ$

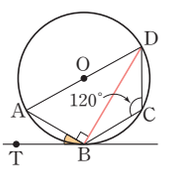
오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$를 그으면 $\overline{AD}$가 원 O의 지름이므로

$\angle ABD=90^\circ$

따라서 $\triangle ABD$에서

$\angle ADB=90^\circ-60^\circ=30^\circ$

$\therefore\ \angle ABT=\angle ADB=30^\circ$



다른 풀이

$\overline{BD}$를 그으면 $\angle DBT=\angle BCD=120^\circ$

$\overline{AD}$가 원 O의 지름이므로 $\angle ABD=90^\circ$

$\therefore\ \angle ABT=\angle DBT-\angle ABD=120^\circ-90^\circ=30^\circ$

0465 답 58°

$\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로 $\angle ATB=90^\circ$ ····· ❶

$\triangle ATB$에서 $\angle BAT=90^\circ-\angle x$

$\therefore\ \angle BTP=\angle BAT=90^\circ-\angle x$ ····· ❷

따라서 $\triangle BTP$에서

$\angle x=(90^\circ-\angle x)+26^\circ$

$2\angle x=116^\circ$ $\therefore\ \angle x=58^\circ$ ····· ❸

채점 기준

❶ $\angle ATB$의 크기 구하기	20 %
❷ $\angle BTP$의 크기를 $\angle x$에 대한 식으로 나타내기	40 %
❸ $\angle x$의 크기 구하기	40 %

0466 답 ③

$\triangle BPT$에서 $\overline{BT}=\overline{PT}$이므로

$\angle PBT=\angle BPT=\angle x$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{AT}$를 그으면

$\angle ATP=\angle ABT=\angle x$

$\triangle APT$에서

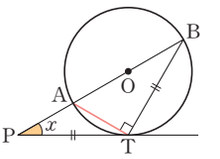
$\angle BAT=\angle x+\angle x=2\angle x$

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

따라서 $\triangle ATB$에서

$2\angle x+90^\circ+\angle x=180^\circ$

$3\angle x=90^\circ$ $\therefore\ \angle x=30^\circ$



0467 답 3 cm

오른쪽 그림과 같이 $\overline{BC}$를 그으면 $\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로

$\angle ACB=90^\circ$

$\angle BCD=\angle BAC=30^\circ$이므로 $\triangle ADC$에서

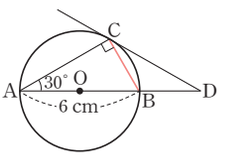
$\angle ADC=180^\circ-30^\circ-(90^\circ+30^\circ)=30^\circ$

따라서 $\triangle BDC$는 이등변삼각형이므로 $\overline{BC}=\overline{BD}$

이때 $\triangle ABC$에서

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

$\therefore\ \overline{BD}=\overline{BC}=3\,\text{cm}$



0468 답 72°

$\triangle PBA$에서 $\overline{PA}=\overline{PB}$이므로

$\angle PBA=\frac{1}{2}\times(180^\circ-36^\circ)=72^\circ$

$\therefore\ \angle ACB=\angle PBA=72^\circ$

0469 답 ④

$\triangle BED$에서 $\overline{BD}=\overline{BE}$이므로

$\angle BED=\frac{1}{2}\times(180^\circ-52^\circ)=64^\circ$

$\therefore\ \angle DFE=\angle BED=64^\circ$

따라서 $\triangle DEF$에서

$\angle EDF=180^\circ-(60^\circ+64^\circ)=56^\circ$

다른 풀이

$\triangle BED$에서 $\overline{BD}=\overline{BE}$이므로

$\angle BED=\frac{1}{2}\times(180^\circ-52^\circ)=64^\circ$

$\angle FEC=180^\circ-(64^\circ+60^\circ)=56^\circ$이므로

$\angle EDF=\angle FEC=56^\circ$

0470 답 76°

$\triangle PAB$에서 $\overline{PA}=\overline{PB}$이므로

$\angle PBA=\frac{1}{2}\times(180^\circ-48^\circ)=66^\circ$

$\therefore\ \angle ACB=\angle PBA=66^\circ$ ····· ❶

$\angle x:\angle BAC=\widehat{AC}:\widehat{BC}=2:1$이므로

$\angle BAC=\frac{1}{2}\angle x$ ····· ❷

따라서 △ACB에서

$\frac{1}{2}\angle x+66^\circ+\angle x=180^\circ$

$\frac{3}{2}\angle x=114^\circ$ $\therefore \angle x=76^\circ$ ····· ⓘⓘⓘ

채점 기준	
ⓘ ∠ACB의 크기 구하기	30 %
ⓘⓘ ∠BAC의 크기를 $\angle x$에 대한 식으로 나타내기	40 %
ⓘⓘⓘ $\angle x$의 크기 구하기	30 %

0471 답 150°

원 O′에서 $\angle CTQ=\angle CDT=75^\circ$이므로

$\angle ATP=\angle CTQ=75^\circ$ (맞꼭지각)

원 O에서 $\angle ABT=\angle ATP=75^\circ$이므로

$\angle AOT=2\angle ABT=2\times75^\circ=150^\circ$

0472 답 45°

$\angle ATP=\angle ABT=55^\circ$이므로

$\angle CDT=\angle CTP=55^\circ$

따라서 △CTD에서

$100^\circ=\angle CTD+55^\circ$ $\therefore \angle CTD=45^\circ$

다른 풀이

$\angle ATP=\angle ABT=55^\circ$

$\angle DCT=180^\circ-100^\circ=80^\circ$이므로

$\angle DTQ=\angle DCT=80^\circ$

$\therefore \angle CTD=180^\circ-(55^\circ+80^\circ)=45^\circ$

0473 답 8 cm

$\angle BAT=\angle BTQ$, $\angle DTP=\angle BTQ$ (맞꼭지각),

$\angle DCT=\angle DTP$이므로

$\angle BAT=\angle DCT$

따라서 엇각의 크기가 같으므로 $\overline{AB}/\!/\overline{CD}$

$\overline{AT}:\overline{CT}=\overline{BT}:\overline{DT}$이므로

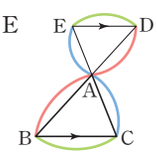
$4:\overline{CT}=6:12$ $\therefore \overline{CT}=8(\text{cm})$

중2-2 다시보기

△ABC에서 $\overline{AB}$, $\overline{AC}$의 연장선 위에 각각 점 D, E가 있을 때

➡ $\overline{BC}/\!/\overline{DE}$이면

$\overline{AB}:\overline{AD}=\overline{AC}:\overline{AE}=\overline{BC}:\overline{DE}$



AB 유형 점검 86~88쪽

0474 답 ①

네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있으려면 $\angle BDC=\angle BAC=30^\circ$이어야 한다.

△BCD에서 $\overline{BC}=\overline{CD}$이므로

$\angle BCD=180^\circ-2\times30^\circ=120^\circ$

0475 답 160°

□ABCD가 원 O에 내접하므로

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

$\angle BAD:\angle BCD=5:4$이므로

$\angle BCD=180^\circ\times\frac{4}{5+4}=80^\circ$

$\therefore \angle BOD=2\angle BCD=2\times80^\circ=160^\circ$

0476 답 20°

□ABCD가 원 O에 내접하므로

$\angle DAB=\angle DCE=120^\circ$

$\therefore \angle DAC=\angle DAB-\angle BAC=120^\circ-50^\circ=70^\circ$

$\overline{AC}$가 원 O의 지름이므로 $\angle ABC=90^\circ$

$\angle DBC=\angle DAC=70^\circ$이므로

$\angle ABD=\angle ABC-\angle DBC=90^\circ-70^\circ=20^\circ$

다른 풀이

$\overline{AC}$가 원 O의 지름이므로 $\angle ABC=90^\circ$

△ABC에서 $\angle ACB=90^\circ-50^\circ=40^\circ$

$\therefore \angle ACD=180^\circ-(40^\circ+120^\circ)=20^\circ$

$\therefore \angle ABD=\angle ACD=20^\circ$

0477 답 70°

오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$를 그으면 □ABDE가 원 O에 내접하므로

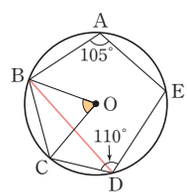
$105^\circ+\angle BDE=180^\circ$

$\therefore \angle BDE=75^\circ$

$\angle BDC=\angle CDE-\angle BDE$

$=110^\circ-75^\circ=35^\circ$

이므로 $\angle BOC=2\angle BDC=2\times35^\circ=70^\circ$



0478 답 56°

□ABCD가 원에 내접하므로

$\angle BAQ=\angle BCD=\angle x$

△BCP에서 $\angle PBQ=\angle x+25^\circ$

따라서 △AQB에서

$\angle x+43^\circ+(\angle x+25^\circ)=180^\circ$

$2\angle x=112^\circ$ $\therefore \angle x=56^\circ$

0479 답 ②, ⑤

① □PQCD가 원 O′에 내접하므로

$\angle PQC+98^\circ=180^\circ$ $\therefore \angle PQC=82^\circ$

② $\angle PQB=\angle PDC=98^\circ$

③ □ABQP가 원 O에 내접하므로

$\angle BAP=\angle PQC=82^\circ$

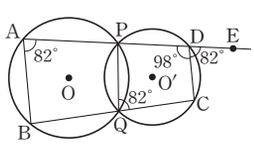
④, ⑤ 오른쪽 그림에서

$\angle BAP=\angle PQC=\angle CDE=82^\circ$

즉, 동위각의 크기가 같으므로

$\overline{AB}/\!/\overline{CD}$

따라서 항상 옳은 것은 ②, ⑤이다.



0480 답 ③

ㄴ. ∠ABC+∠ADC=95°+85°=180°이므로 □ABCD가 원에 내접한다.

ㄹ. ∠ABE=∠ADC이므로 □ABCD가 원에 내접한다.

따라서 □ABCD가 항상 원에 내접하기 위한 조건으로 옳은 것은 ㄴ, ㄹ이다.

0481 답 ①

□ABCD가 원에 내접하려면 ∠DCF=∠BAD=58°이어야 한다.

△AED에서 ∠EDF=58°+33°=91°

따라서 △CFD에서

∠x=180°−(58°+91°)=31°

0482 답 80°

△TPB에서 $\overline{PT}=\overline{BT}$이므로

∠TBP=∠TPB=40°

∴ ∠PTA=∠TBA=40°

△TPA에서 ∠TAB=40°+40°=80°

0483 답 ③

∠ACD=∠ADT′=65°

□ABCD가 원에 내접하므로

105°+∠ADC=180° ∴ ∠ADC=75°

따라서 △ACD에서

∠CAD=180°−(65°+75°)=40°

0484 답 42°

∠CTP=∠CAT=38°

□ABTC가 원에 내접하므로

100°+∠ACT=180° ∴ ∠ACT=80°

따라서 △CTP에서

80°=38°+∠x ∴ ∠x=42°

다른 풀이

∠ATP=∠ABT=100°이므로 △ATP에서

∠x=180°−(38°+100°)=42°

0485 답 ①

오른쪽 그림과 같이 $\overline{BT}$를 그으면 $\overline{BC}$가 원 O의 지름이므로

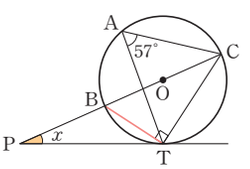
∠BTC=90°

∠CBT=∠CAT=57°이므로

△BTC에서 ∠BCT=90°−57°=33°

∠BTP=∠BCT=33°이므로 △BPT에서

57°=∠x+33° ∴ ∠x=24°



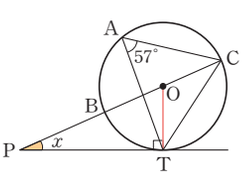
다른 풀이

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OT}$를 그으면

∠COT=2∠CAT=2×57°=114°

∠OTP=90°이므로 △OPT에서

114°=∠x+90° ∴ ∠x=24°



0486 답 46°

∠BED=∠DFE=50°

△BED에서 $\overline{BD}=\overline{BE}$이므로

∠DBE=180°−2×50°=80°

따라서 △ABC에서

∠ECF=180°−(54°+80°)=46°

다른 풀이

△ADF에서 $\overline{AD}=\overline{AF}$이므로

$\angle AFD=\frac{1}{2}\times(180°-54°)=63°$

∴ ∠CFE=180°−(63°+50°)=67°

△CFE에서 $\overline{CE}=\overline{CF}$이므로

∠ECF=180°−2×67°=46°

0487 답 58°

∠CTQ=∠CAT=64°

∠BTQ=∠BDT=58°

∴ ∠BTD=180°−(64°+58°)=58°

다른 풀이

∠CTQ=∠CAT=64°이므로

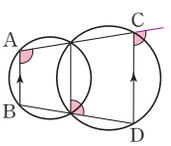
∠DTP=∠CTQ=64°(맞꼭지각)

∴ ∠DBT=∠DTP=64°

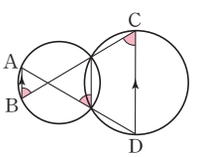
따라서 △DTB에서

∠BTD=180°−(58°+64°)=58°

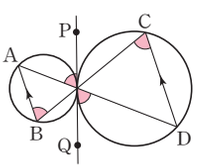
0488 답 ⑤

① 

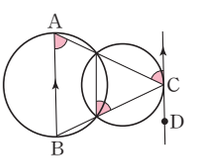
동위각의 크기가 같다.

② 

엇각의 크기가 같다.

③ 

엇각의 크기가 같다.

④ 

엇각의 크기가 같다.

⑤ ∠BAC=∠BCD=47°

즉, 엇각의 크기가 다르다.

따라서 $\overline{AB}\parallel\overline{CD}$가 아닌 것은 ⑤이다.

0489 답 36π cm²

□ABCD가 원 O에 내접하므로

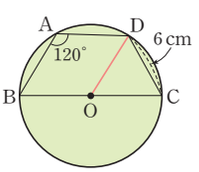
120°+∠BCD=180° ∴ ∠BCD=60° ····· ❶

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OD}$를 그으면

△OCD에서 $\overline{OC}=\overline{OD}$이므로

∠ODC=∠OCD=60°

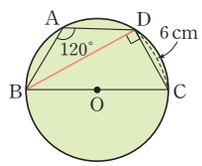
∴ ∠DOC=180°−(60°+60°)=60°



즉, △OCD는 정삼각형이므로
$\overline{OC}=\overline{CD}=6\text{ cm}$ …… ⓘⓘ
따라서 원 O의 넓이는
$\pi\times6^2=36\pi(\text{cm}^2)$ …… ⓘⓘⓘ

채점 기준	
ⓘ ∠BCD의 크기 구하기	30 %
ⓘⓘ 원 O의 반지름의 길이 구하기	50 %
ⓘⓘⓘ 원 O의 넓이 구하기	20 %

다른 풀이
□ABCD가 원 O에 내접하므로
$120^\circ+\angle BCD=180^\circ$ $\therefore\ \angle BCD=60^\circ$
오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$를 그으면 $\overline{BC}$가 원 O의 지름이므로
$\angle BDC=90^\circ$
△BCD에서
$\overline{BC}=\dfrac{6}{\cos 60^\circ}=6\times2=12(\text{cm})$
따라서 원 O의 반지름의 길이는
$\dfrac{1}{2}\overline{BC}=\dfrac{1}{2}\times12=6(\text{cm})$
이므로 원 O의 넓이는
$\pi\times6^2=36\pi(\text{cm}^2)$



0490 답 40°
$\angle ACB:\angle BAC:\angle ABC=\widehat{AB}:\widehat{BC}:\widehat{CA}=2:3:4$이므로
$\angle ACB=180^\circ\times\dfrac{2}{2+3+4}=40^\circ$,
$\angle ABC=180^\circ\times\dfrac{4}{2+3+4}=80^\circ$ …… ⓘ
$\therefore\ \angle CAT=\angle ABC=80^\circ$,
$\angle BAT'=\angle ACB=40^\circ$ …… ⓘⓘ
$\therefore\ \angle CAT-\angle BAT'=80^\circ-40^\circ=40^\circ$ …… ⓘⓘⓘ

채점 기준	
ⓘ ∠ACB, ∠ABC의 크기 구하기	50 %
ⓘⓘ ∠CAT, ∠BAT′의 크기 구하기	40 %
ⓘⓘⓘ ∠CAT−∠BAT′의 크기 구하기	10 %

0491 답 $6\sqrt{3}$
$\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로 $\angle ACB=90^\circ$ …… ⓘ
△APC와 △ACB에서
$\angle APC=\angle ACB=90^\circ$, $\angle ACP=\angle ABC$
$\therefore$ △APC∽△ACB (AA 닮음) …… ⓘⓘ
따라서 $\overline{AP}:\overline{AC}=\overline{AC}:\overline{AB}$이므로
$9:\overline{AC}=\overline{AC}:12$, $\overline{AC}^2=108$
$\therefore\ \overline{AC}=6\sqrt{3}$ …… ⓘⓘⓘ

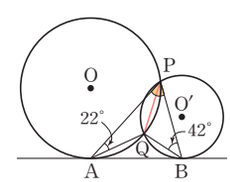
채점 기준	
ⓘ ∠ACB의 크기 구하기	20 %
ⓘⓘ △APC와 △ACB가 닮음임을 보이기	40 %
ⓘⓘⓘ $\overline{AC}$의 길이 구하기	40 %

C 실력 향상 89쪽

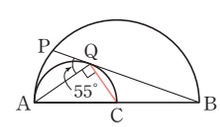
0492 답 10 cm
□ABCD가 원에 내접하므로
$60^\circ+\angle BCD=180^\circ$ $\therefore\ \angle BCD=120^\circ$
$\widehat{AB}=\widehat{AD}$이므로
$\angle ACB=\angle ACD=\dfrac{1}{2}\angle BCD=\dfrac{1}{2}\times120^\circ=60^\circ$
$\overline{AC}=x\text{ cm}$라 하면
□ABCD=△ABC+△ACD
$=\dfrac{1}{2}\times6\times x\times\sin60^\circ+\dfrac{1}{2}\times x\times4\times\sin60^\circ$
$=\dfrac{1}{2}\times6\times x\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}+\dfrac{1}{2}\times x\times4\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}$
$=\dfrac{3\sqrt{3}}{2}x+\sqrt{3}x=\dfrac{5\sqrt{3}}{2}x(\text{cm}^2)$
즉, $\dfrac{5\sqrt{3}}{2}x=25\sqrt{3}$이므로 $x=10$
따라서 $\overline{AC}$의 길이는 10 cm이다.

0493 답 70°
$\angle CAD=\angle a$라 하면
$\angle ABC=\angle CAD=\angle a$
$\angle ADE=\angle EDB=\angle b$라 하면 △ABD에서
$(40^\circ+\angle a)+\angle a+2\angle b=180^\circ$
$2(\angle a+\angle b)=140^\circ$ $\therefore\ \angle a+\angle b=70^\circ$
따라서 △EBD에서
$\angle AED=\angle a+\angle b=70^\circ$

0494 답 58°
오른쪽 그림과 같이 $\overline{PQ}$를 긋고
$\angle APQ=\angle a$, $\angle BPQ=\angle b$라 하면
원 O에서 $\angle BAQ=\angle APQ=\angle a$
원 O′에서 $\angle ABQ=\angle BPQ=\angle b$
△PAB에서
$(\angle a+\angle b)+(22^\circ+\angle a)+(\angle b+42^\circ)=180^\circ$
$2(\angle a+\angle b)=116^\circ$ $\therefore\ \angle a+\angle b=58^\circ$
$\therefore\ \angle APB=\angle a+\angle b=58^\circ$



0495 답 ③
오른쪽 그림과 같이 $\overline{CQ}$를 그으면
$\angle ACQ=\angle AQP=55^\circ$
$\overline{AC}$가 작은 반원의 지름이므로
$\angle AQC=90^\circ$
$\therefore\ \angle BQC=180^\circ-(55^\circ+90^\circ)=35^\circ$
△QCB에서
$55^\circ=35^\circ+\angle QBC$ $\therefore\ \angle QBC=20^\circ$
$\widehat{AB}:\widehat{AP}=$(반원에 대한 원주각의 크기) : ∠PBA이므로
$27:\widehat{AP}=90:20$
$\therefore\ \widehat{AP}=6(\text{cm})$



06 / 산포도

A 개념 확인 92~93쪽

0496 답 9

(평균)$=\frac{10+7+9+6+13}{5}=\frac{45}{5}=9$

0497 답 1, −2, 0, −3, 4

평균이 9이므로 각 변량의 편차를 차례로 구하면

$10-9=1$, $7-9=-2$, $9-9=0$, $6-9=-3$, $13-9=4$

0498 답 풀이 참조

(편차)=(변량)−(평균)에서 (변량)=(평균)+(편차)이므로 5명의 학생이 대여한 책의 권수를 구하면

A: $5+(-2)=3$(권)　　B: $5+2=7$(권)

C: $5+1=6$(권)　　D: $5+2=7$(권)

E: $5+(-3)=2$(권)

따라서 표를 완성하면 다음과 같다.

학생	A	B	C	D	E
대여한 책(권)	3	7	6	7	2
편차(권)	−2	2	1	2	−3

0499 답 −3

편차의 총합은 0이므로

$1+4+(-2)+x=0$　　$\therefore x=-3$

0500 답 4

편차의 총합은 0이므로

$-3+5+x+2+(-8)=0$　　$\therefore x=4$

0501 답 −7

편차의 총합은 0이므로

$6+x+0+(-5)+7+(-1)=0$　　$\therefore x=-7$

0502 답 0

편차의 총합은 0이므로

$-11+9+5+(-4)+x+1=0$　　$\therefore x=0$

0503 답 −4

편차의 총합은 0이므로

$-3+0+8+x+(-1)=0$　　$\therefore x=-4$

0504 답 18

(분산)$=\frac{(-3)^2+0^2+8^2+(-4)^2+(-1)^2}{5}=\frac{90}{5}=18$

0505 답 $3\sqrt{2}$ g

분산이 18이므로 (표준편차)$=\sqrt{18}=3\sqrt{2}$(g)

0506 답 4개

(평균)$=\frac{1+7+5+3}{4}=\frac{16}{4}=4$(개)

0507 답 5

평균이 4개이므로 각 변량의 편차를 차례로 구하면

$1-4=-3$(개), $7-4=3$(개), $5-4=1$(개), $3-4=-1$(개)

$\therefore$ (분산)$=\frac{(-3)^2+3^2+1^2+(-1)^2}{4}=\frac{20}{4}=5$

0508 답 $\sqrt{5}$개

분산이 5이므로 (표준편차)$=\sqrt{5}$(개)

0509 답 4반

등교하는 데 걸리는 시간이 가장 고른 반은 표준편차가 가장 작은 4반이다.

0510 답 5반

등교하는 데 걸리는 시간이 가장 고르지 않은 반은 표준편차가 가장 큰 5반이다.

B 유형 완성 94~99쪽

0511 답 160 cm

편차의 총합은 0이므로

$x+5+2+(-3)+(-1)+0=0$　　$\therefore x=-3$

(변량)=(평균)+(편차)이므로

(A의 키)$=163+(-3)=160$(cm)

0512 답 ①

(변량)=(평균)+(편차)이므로

(동훈이의 영어 성적)$=82+(-6)=76$(점)

0513 답 −1.5

편차의 총합은 0이므로

$2+(-1.5)+(x+0.5)+3+(-1)+x=0$

$2x=-3$　　$\therefore x=-1.5$

0514 답 ②

(평균)$=\frac{8+4+6+9+2+7}{6}=\frac{36}{6}=6$(점)

각 변량의 편차를 차례로 구하면

2점, −2점, 0점, 3점, −4점, 1점

따라서 이 자료의 편차가 될 수 없는 것은 ②이다.

0515 답 12

편차의 총합은 0이므로

$7+4+c+(-5)+(-2)=0$　　$\therefore c=-4$ ····· ⅰ

A의 맥박 수가 88회, 편차가 7회이고 (평균)=(변량)−(편차)이므로

(평균)$=88-7=81$(회) ····· ⅱ

(변량)=(평균)+(편차)이므로

$a=81+4=85$, $b=81+(-4)=77$ ····· ⅲ

$\therefore a-b-c=85-77-(-4)=12$ ····· ⅳ

채점 기준	
ⓘ c의 값 구하기	30 %
ⓘⓘ 평균 구하기	20 %
ⓘⓘⓘ a, b의 값 구하기	40 %
ⓘⓥ $a-b-c$의 값 구하기	10 %

0516 답 ④

① 편차의 총합은 0이므로

$-1+(-12)+x+10+(-4)=0$ $\therefore x=7$

② (변량)=(평균)+(편차)이므로

(D의 기록)=52+10=62(회)

③ 기록이 가장 낮은 학생은 편차가 가장 작은 B이다.

④ 기록이 낮은 학생부터 차례로 나열하면 B, E, A, C, D이므로 중앙값은 A의 기록과 같다.

⑤ 기록이 평균보다 높은 학생은 편차가 양수인 C, D의 2명이다.

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

중1-2 다시보기

중앙값: 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열했을 때 자료의 중앙에 위치한 값

➡ 자료의 변량의 개수가 홀수이면 중앙에 위치한 하나의 값을 중앙값으로 하고, 변량의 개수가 짝수이면 중앙에 위치한 두 값의 평균을 중앙값으로 한다.

0517 답 분산: 4, 표준편차: 2개

$(\text{평균})=\dfrac{2+7+6+8+3+4+5}{7}=\dfrac{35}{7}=5$(개)이므로

$(\text{분산})=\dfrac{(-3)^2+2^2+1^2+3^2+(-2)^2+(-1)^2+0^2}{7}=\dfrac{28}{7}=4$

$\therefore$ (표준편차)$=\sqrt{4}=2$(개)

0518 답 ⑤

편차의 총합은 0이므로

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

$(\text{분산})=\dfrac{0^2+(-3)^2+4^2+1^2+(-2)^2}{5}=\dfrac{30}{5}=6$이므로

(표준편차)$=\sqrt{6}$(권)

0519 답 1

$(\text{평균})=\dfrac{10+9+8+8+8+7+7+7}{8}=\dfrac{64}{8}=8$(점)이므로

$(\text{분산})=\dfrac{2^2+1^2+0^2+0^2+0^2+(-1)^2+(-1)^2+(-1)^2}{8}=\dfrac{8}{8}=1$

0520 답 3.6

평균이 9이므로

$\dfrac{6+9+8+11+x}{5}=9$

$34+x=45$ $\therefore x=11$ ····· ⓘ

$\therefore (\text{분산})=\dfrac{(-3)^2+0^2+(-1)^2+2^2+2^2}{5}=\dfrac{18}{5}=3.6$ ····· ⓘⓘ

채점 기준	
ⓘ x의 값 구하기	50 %
ⓘⓘ 분산 구하기	50 %

다른 풀이

평균이 9이므로 각 변량의 편차를 차례로 구하면

-3, 0, -1, 2, $x-9$

편차의 총합은 0이므로

$-3+0+(-1)+2+(x-9)=0$ $\therefore x=11$

$\therefore (\text{분산})=\dfrac{(-3)^2+0^2+(-1)^2+2^2+2^2}{5}=\dfrac{18}{5}=3.6$

0521 답 ③

ㄱ. 세 번의 수학 시험에서 받은 점수의 총합은 3×(평균)과 같으므로 점수의 총합이 가장 높은 학생은 평균이 가장 높은 D이다.

ㄴ. 편차의 제곱의 총합이 클수록 표준편차가 크므로 편차의 제곱의 총합은 B가 A보다 작다.

ㄷ. 분산이 가장 작은 학생은 표준편차가 가장 작은 C이다.

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ이다.

0522 답 ③

$(\text{평균})=\dfrac{(a-4)+a+(a+1)+(a+3)}{4}=\dfrac{4a}{4}=a$이므로

$(\text{분산})=\dfrac{(a-4-a)^2+(a-a)^2+(a+1-a)^2+(a+3-a)^2}{4}$

$=\dfrac{(-4)^2+0^2+1^2+3^2}{4}=\dfrac{26}{4}=6.5$

$\therefore$ (표준편차)$=\sqrt{6.5}$

0523 답 7.6

$a\le b\le c$라 하면 중앙값과 최빈값이 모두 7이므로

$a=7$, $b=7$

평균이 6이므로

$\dfrac{2+4+7+7+c}{5}=6$

$20+c=30$ $\therefore c=10$

$\therefore (\text{분산})=\dfrac{(-4)^2+(-2)^2+1^2+1^2+4^2}{5}=\dfrac{38}{5}=7.6$

중1-2 다시보기

최빈값: 자료에서 가장 많이 나타난 값

0524 답 ②

$(\text{평균})=\dfrac{x+7+2+6+(5-x)}{5}=\dfrac{20}{5}=4$

분산이 4.4가 되려면

$\dfrac{(x-4)^2+3^2+(-2)^2+2^2+(1-x)^2}{5}=4.4$

$(x-4)^2+3^2+(-2)^2+2^2+(1-x)^2=22$

$x^2-5x+6=0$, $(x-2)(x-3)=0$ $\therefore x=2$ 또는 $x=3$

따라서 모든 x의 값의 합은 $2+3=5$

0525 답 ⑤

평균이 6이므로

$\dfrac{4+8+a+b}{4}=6$

$a+b+12=24$ $\therefore a+b=12$ ····· ㉠

분산이 10이므로

$\dfrac{(-2)^2+2^2+(a-6)^2+(b-6)^2}{4}=10$

$(a-6)^2+(b-6)^2+8=40$

$\therefore a^2+b^2-12(a+b)+80=40$ ····· ㉡

㉡에 ㉠을 대입하면

$a^2+b^2-12\times12+80=40$ $\therefore a^2+b^2=104$

0526 답 −5

편차의 총합은 0이므로

$-3+(-2)+x+1+y=0$ $\therefore x+y=4$ ····· ⓘ

표준편차가 $2\sqrt{2}$이므로

$\dfrac{(-3)^2+(-2)^2+x^2+1^2+y^2}{5}=(2\sqrt{2})^2$

$x^2+y^2+14=40$ $\therefore x^2+y^2=26$ ····· ⓘⓘ

이때 $(x+y)^2=x^2+2xy+y^2$이므로

$4^2=26+2xy$, $2xy=-10$ $\therefore xy=-5$ ····· ⓘⓘⓘ

채점 기준	
ⓘ $x+y$의 값 구하기	30 %
ⓘⓘ x^2+y^2의 값 구하기	30 %
ⓘⓘⓘ xy의 값 구하기	40 %

0527 답 ③

평균이 8이므로

$\dfrac{x+y}{2}=8$ $\therefore x+y=16$ ····· ㉠

분산이 2이므로

$\dfrac{(x-8)^2+(y-8)^2}{2}=2$, $(x-8)^2+(y-8)^2=4$

$\therefore x^2+y^2-16(x+y)+128=4$ ····· ㉡

㉡에 ㉠을 대입하면

$x^2+y^2-16\times16+128=4$ $\therefore x^2+y^2=132$

따라서 빗변의 길이는

$\sqrt{x^2+y^2}=\sqrt{132}=2\sqrt{33}$

0528 답 ①

a, b, c, d의 평균이 7이므로

$\dfrac{a+b+c+d}{4}=7$ $\therefore a+b+c+d=28$

a, b, c, d의 표준편차가 $\sqrt{5}$이므로

$\dfrac{(a-7)^2+(b-7)^2+(c-7)^2+(d-7)^2}{4}=(\sqrt{5})^2$

$\therefore (a-7)^2+(b-7)^2+(c-7)^2+(d-7)^2=20$

a, b, c, d, 7에 대하여

(평균)$=\dfrac{a+b+c+d+7}{5}=\dfrac{28+7}{5}=\dfrac{35}{5}=7$이므로

(분산)$=\dfrac{(a-7)^2+(b-7)^2+(c-7)^2+(d-7)^2+0^2}{5}=\dfrac{20}{5}=4$

$\therefore$ (표준편차)$=\sqrt{4}=2$

0529 답 ③

a, b, c, d의 평균이 2이므로

$\dfrac{a+b+c+d}{4}=2$ $\therefore a+b+c+d=8$ ····· ㉠

a, b, c, d의 표준편차가 $\sqrt{3}$이므로

$\dfrac{(a-2)^2+(b-2)^2+(c-2)^2+(d-2)^2}{4}=(\sqrt{3})^2$

$(a-2)^2+(b-2)^2+(c-2)^2+(d-2)^2=12$

$\therefore a^2+b^2+c^2+d^2-4(a+b+c+d)+16=12$ ····· ㉡

㉡에 ㉠을 대입하면

$a^2+b^2+c^2+d^2-4\times8+16=12$ $\therefore a^2+b^2+c^2+d^2=28$

따라서 a^2, b^2, c^2, d^2의 평균은

$\dfrac{a^2+b^2+c^2+d^2}{4}=\dfrac{28}{4}=7$

0530 답 ④

a, b, c의 평균이 10이므로

$\dfrac{a+b+c}{3}=10$

a, b, c의 표준편차가 5이므로

$\dfrac{(a-10)^2+(b-10)^2+(c-10)^2}{3}=5^2=25$

$2a+1$, $2b+1$, $2c+1$에 대하여

$m=\dfrac{(2a+1)+(2b+1)+(2c+1)}{3}$

$=2\times\dfrac{a+b+c}{3}+1=2\times10+1=21$

이므로

(분산)$=\dfrac{(2a+1-21)^2+(2b+1-21)^2+(2c+1-21)^2}{3}$

$=\dfrac{(2a-20)^2+(2b-20)^2+(2c-20)^2}{3}$

$=\dfrac{2^2(a-10)^2+2^2(b-10)^2+2^2(c-10)^2}{3}$

$=4\times\dfrac{(a-10)^2+(b-10)^2+(c-10)^2}{3}=4\times25=100$

$\therefore n=\sqrt{100}=10$

$\therefore m+n=21+10=31$

다른 풀이

a, b, c의 평균이 10, 표준편차가 5이므로

$m=2\times10+1=21$, $n=|2|\times5=10$ $\therefore m+n=21+10=31$

0531 답 ③

a, b, c, d, e의 평균이 15이므로

$\dfrac{a+b+c+d+e}{5}=15$

a, b, c, d, e의 분산이 7이므로

$\dfrac{(a-15)^2+(b-15)^2+(c-15)^2+(d-15)^2+(e-15)^2}{5}=7$

$a-3$, $b-3$, $c-3$, $d-3$, $e-3$에 대하여

$x=\dfrac{(a-3)+(b-3)+(c-3)+(d-3)+(e-3)}{5}$

$=\dfrac{a+b+c+d+e}{5}-3=15-3=12$,

$y=\dfrac{1}{5}\times\{(a-3-12)^2+(b-3-12)^2+(c-3-12)^2$

$+(d-3-12)^2+(e-3-12)^2\}$

$=\dfrac{(a-15)^2+(b-15)^2+(c-15)^2+(d-15)^2+(e-15)^2}{5}$

$=7$ → 각 변량에 일정한 수를 더하거나 빼는 것은 자료의 분산과 표준편차에 영향을 주지 않는다.

다른 풀이

a, b, c, d, e의 평균이 15, 분산이 7이므로

$x=15-3=12$, $y=1^2\times 7=7$

0532 답 1

$2a$, $2b$, $2c$, $2d$의 평균이 8이므로

$\frac{2a+2b+2c+2d}{4}=8 \quad \therefore a+b+c+d=16$

$2a$, $2b$, $2c$, $2d$의 표준편차가 2이므로

$\frac{(2a-8)^2+(2b-8)^2+(2c-8)^2+(2d-8)^2}{4}=2^2$

$\therefore (a-4)^2+(b-4)^2+(c-4)^2+(d-4)^2=4$

a, b, c, d에 대하여

(평균)$=\frac{a+b+c+d}{4}=\frac{16}{4}=4$이므로

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

$\therefore$ (표준편차)$=\sqrt{1}=1$

다른 풀이

$2a$, $2b$, $2c$, $2d$의 표준편차가 2이므로 a, b, c, d의 표준편차는

$\left|\frac{1}{2}\right|\times 2=1$

0533 답 ㄴ, ㄷ

x, y, z의 평균을 m이라 하면

$\frac{x+y+z}{3}=m$

x, y, z의 분산을 s^2이라 하면

$\frac{(x-m)^2+(y-m)^2+(z-m)^2}{3}=s^2$

ㄱ. $x+2$, $y+2$, $z+2$의 평균은

$\frac{(x+2)+(y+2)+(z+2)}{3}=\frac{x+y+z}{3}+2=m+2$

ㄴ. $x+2$, $y+2$, $z+2$의 분산은

$\frac{(x+2-m-2)^2+(y+2-m-2)^2+(z+2-m-2)^2}{3}$

$=\frac{(x-m)^2+(y-m)^2+(z-m)^2}{3}=s^2$

ㄷ. $3x$, $3y$, $3z$의 평균은

$\frac{3x+3y+3z}{3}=3\times\frac{x+y+z}{3}=3m$

ㄹ. $3x$, $3y$, $3z$의 분산은

$\frac{(3x-3m)^2+(3y-3m)^2+(3z-3m)^2}{3}$

$=\frac{3^2(x-m)^2+3^2(y-m)^2+3^2(z-m)^2}{3}$

$=9\times\frac{(x-m)^2+(y-m)^2+(z-m)^2}{3}=9s^2$

따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄷ이다.

다른 풀이

x, y, z의 평균을 m, 분산을 s^2이라 하면

ㄱ. ($x+2$, $y+2$, $z+2$의 평균)$=m+2$

ㄴ. ($x+2$, $y+2$, $z+2$의 분산)$=1^2\times s^2=s^2$

ㄷ. ($3x$, $3y$, $3z$의 평균)$=3\times m=3m$

ㄹ. ($3x$, $3y$, $3z$의 분산)$=3^2\times s^2=9s^2$

0534 답 ③

두 반 A, B의 평균이 같으므로 두 반 전체의 평균도 그 값과 같다.

따라서 (분산)$=\frac{20\times 2^2+10\times(\sqrt{7})^2}{20+10}=\frac{150}{30}=5$이므로

(표준편차)$=\sqrt{5}$(점)

만렙 Note

두 집단 A, B의 도수, 평균, 표준편차가 오른쪽 표와 같을 때, 두 집단 전체의 평균은

$\frac{ma+mb}{a+b}=\frac{m(a+b)}{a+b}=m$

즉, 두 집단 A, B의 평균이 같으면 변량의 개수에 관계없이 두 집단 전체의 평균도 그 값과 같다.

집단	A	B
도수	a	b
평균	m	m
표준편차	x	y

이때 평균이 같은 두 집단 A, B의 변량의 각 편차는 변하지 않으므로 두 집단의 (편차)^{2}의 총합은 ax^2+by^2이다.

0535 답 7.6

두 반 A, B의 평균이 같으므로 두 반 전체의 평균도 그 값과 같다.

$\therefore$ (분산)$=\frac{26\times 10+24\times 5}{26+24}=\frac{380}{50}=7.6$

0536 답 $\sqrt{10}$

남학생, 여학생의 평균이 같으므로 반 전체의 평균도 그 값과 같다.

이때 반 전체의 표준편차가 4점이므로

$\frac{8\times 5^2+12\times a^2}{8+12}=4^2$ ····· ❶

$200+12a^2=320$, $12a^2=120$

$a^2=10 \quad \therefore a=\sqrt{10}\ (\because a\geq 0)$ ····· ❷

↳ 표준편차는 분산의 음이 아닌 제곱근이다.

채점 기준	
❶ a에 대한 방정식 세우기	70 %
❷ a의 값 구하기	30 %

0537 답 ⑤

ㄱ. 편차는 변량에서 평균을 뺀 값이다.

ㄴ. 평균은 대푯값이다.

ㄷ, ㄹ. (분산)$=\frac{\{(\text{편차})^2\text{의 총합}\}}{(\text{변량의 개수})}$이므로 분산은 항상 0 이상이고, 변량의 개수가 같을 때 편차의 제곱의 총합이 작을수록 분산은 작다.

ㅁ. 평균의 크기에 따른 표준편차의 크기 변화는 알 수 없다.

따라서 옳은 것은 ㄷ, ㄹ, ㅂ이다.

0538 답 ①, ④

① 평균보다 큰 변량의 편차는 양수이다.

④ 분산이 커지면 표준편차도 커진다.

0539 답 ④

① 사회 성적이 가장 높은 학생이 있는 반은 알 수 없다.

② 편차의 총합은 항상 0이다.

③ 4반의 표준편차가 5반의 표준편차보다 작으므로 4반의 사회 성적이 5반의 사회 성적보다 고르다.

④ 사회 성적이 가장 고른 반은 표준편차가 가장 작은 2반이다.

⑤ 2반보다 4반에 90점 이상인 학생이 더 많은지는 알 수 없다.

따라서 옳은 것은 ④이다.

0540 답 C반

국어 성적이 가장 고른 반은 표준편차가 가장 작은 C반이다.

0541 답 ④

각 자료의 평균은 7로 모두 같으므로 표준편차가 가장 작은 것은 자료가 평균 7을 중심으로 가장 가까이 모여 있는 ④이다.

0542 답 모둠 B, 모둠 A, 모둠 C

$$(\text{모둠 A의 평균})=\frac{1\times3+2\times3+3\times3+4\times3+5\times3}{15}$$
$$=\frac{45}{15}=3(\text{개})$$
$$(\text{모둠 B의 평균})=\frac{1\times1+2\times4+3\times5+4\times4+5\times1}{15}$$
$$=\frac{45}{15}=3(\text{개})$$
$$(\text{모둠 C의 평균})=\frac{1\times4+2\times3+3\times1+4\times3+5\times4}{15}$$
$$=\frac{45}{15}=3(\text{개})$$

따라서 세 모둠의 필기구 개수의 평균은 3개로 모두 같다.

이때 산포도는 자료가 평균인 3개를 중심으로 가까이 모여 있을수록 작으므로 필기구 개수의 산포도가 작은 모둠부터 차례로 나열하면

모둠 B, 모둠 A, 모둠 C

만렙 Note

(모둠 A의 분산)

$$=\frac{(-2)^2\times3+(-1)^2\times3+0^2\times3+1^2\times3+2^2\times3}{15}=\frac{30}{15}=2$$

(모둠 B의 분산)

$$=\frac{(-2)^2\times1+(-1)^2\times4+0^2\times5+1^2\times4+2^2\times1}{15}=\frac{16}{15}$$

(모둠 C의 분산)

$$=\frac{(-2)^2\times4+(-1)^2\times3+0^2\times1+1^2\times3+2^2\times4}{15}=\frac{38}{15}$$

∴ (모둠 B의 분산)<(모둠 A의 분산)<(모둠 C의 분산)

이와 같이 세 모둠의 분산을 직접 구할 수도 있지만 그래프만으로도 세 모둠의 자료를 직관적으로 비교할 수 있다.

0543 답 ㄱ, ㄷ

ㄱ. 수지의 평균이 8시간이므로

$\frac{6+9+8+7+5+a+10}{7}=8$, $45+a=56$ ∴ $a=11$

재민이의 평균이 8시간이므로

$\frac{9+7+8+8+6+7+b}{7}=8$, $45+b=56$ ∴ $b=11$

ㄴ. $(\text{수지의 분산})=\frac{(-2)^2+1^2+0^2+(-1)^2+(-3)^2+3^2+2^2}{7}$

$=\frac{28}{7}=4$

∴ $(\text{수지의 표준편차})=\sqrt{4}=2(\text{시간})$

$(\text{재민이의 분산})=\frac{1^2+(-1)^2+0^2+0^2+(-2)^2+(-1)^2+3^2}{7}$

$=\frac{16}{7}$

∴ $(\text{재민이의 표준편차})=\sqrt{\frac{16}{7}}=\frac{4\sqrt{7}}{7}(\text{시간})$

따라서 수지와 재민이의 수면 시간의 표준편차는 같지 않다.

ㄷ. $2>\frac{4\sqrt{7}}{7}$, 즉 수지의 표준편차가 재민이의 표준편차보다 크므로

수지의 수면 시간이 재민이의 수면 시간보다 변동 폭이 크다.

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ이다.

AB 유형 점검 100~102쪽

0544 답 ②

C의 몸무게가 44 kg, 편차가 −2 kg이므로

(평균)=44−(−2)=46(kg)

∴ $a=46+2=48$, $c=46+(-3)=43$, $e=47-46=1$

편차의 총합은 0이므로

$2+d+(-2)+1+(-3)=0$ ∴ $d=2$

∴ $b=46+2=48$

따라서 옳은 것은 ②이다.

0545 답 $\frac{46}{3}$

편차의 총합은 0이므로

$3+(-5)+(-3)+6+x+2=0$ ∴ $x=-3$

∴ $(\text{분산})=\frac{3^2+(-5)^2+(-3)^2+6^2+(-3)^2+2^2}{6}=\frac{92}{6}=\frac{46}{3}$

0546 답 ②

연속하는 5개의 자연수를

$n-2$, $n-1$, n, $n+1$, $n+2$(n은 2보다 큰 자연수)라 하면

$(\text{평균})=\frac{(n-2)+(n-1)+n+(n+1)+(n+2)}{5}=\frac{5n}{5}=n$

이므로

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

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

∴ $(\text{표준편차})=\sqrt{2}$

0547 답 ②

ㄱ. 준호의 점수의 편차가 0점이므로 준호의 점수는 평균과 같다.

ㄴ. 점수가 가장 높은 학생은 편차가 가장 큰 예지이다.

ㄷ. 우석이와 예지의 점수의 차는 편차의 차와 같으므로

5−(−2)=7(점)

ㄹ. $(\text{분산})=\frac{(-3)^2+0^2+(-2)^2+5^2}{4}=\frac{38}{4}=9.5$이므로

(표준편차)=$\sqrt{9.5}$(점)

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ이다.

0548 답 45

$a+b+c=9$이므로

$(\text{평균})=\frac{a+b+c}{3}=\frac{9}{3}=3$

표준편차가 $\sqrt{6}$이므로

$\frac{(a-3)^2+(b-3)^2+(c-3)^2}{3}=(\sqrt{6})^2$

$(a-3)^2+(b-3)^2+(c-3)^2=18$

$a^2+b^2+c^2-6(a+b+c)+27=18$

$a^2+b^2+c^2-6\times9+27=18$

$\therefore a^2+b^2+c^2=45$

0549 답 ③

평균이 8이므로

$\frac{8+12+x+6+y}{5}=8$

$x+y+26=40$ $\therefore x+y=14$ …… ㉠

표준편차가 $\sqrt{5}$이므로

$\frac{0^2+4^2+(x-8)^2+(-2)^2+(y-8)^2}{5}=(\sqrt{5})^2$

$(x-8)^2+(y-8)^2+20=25$

$\therefore x^2+y^2-16(x+y)+148=25$ …… ㉡

㉡에 ㉠을 대입하면

$x^2+y^2-16\times14+148=25$ $\therefore x^2+y^2=101$

이때 $(x+y)^2=x^2+2xy+y^2$이므로

$14^2=101+2xy$ $\therefore 2xy=95$

0550 답 ④

평균이 2이므로

$\frac{4(a+b+3)}{12}=2$, $a+b+3=6$ $\therefore a+b=3$ …… ㉠

분산이 1이므로

$\frac{4\{(a-2)^2+(b-2)^2+1^2\}}{12}=1$

$(a-2)^2+(b-2)^2+1=3$

$\therefore a^2+b^2-4(a+b)+9=3$ …… ㉡

㉡에 ㉠을 대입하면

$a^2+b^2-4\times3+9=3$ $\therefore a^2+b^2=6$

이때 $(a+b)^2=a^2+2ab+b^2$이므로

$3^2=6+2ab$, $2ab=3$ $\therefore ab=\frac{3}{2}$

$\therefore$ (겉넓이)$=2(ab+3a+3b)=2\{ab+3(a+b)\}$

$=2\times\left(\frac{3}{2}+3\times3\right)=21$

0551 답 ⑤

a, b, c, d의 평균이 7이므로

$\frac{a+b+c+d}{4}=7$

a, b, c, d의 표준편차가 4이므로

$\frac{(a-7)^2+(b-7)^2+(c-7)^2+(d-7)^2}{4}=4^2=16$

$5a$, $5b$, $5c$, $5d$에 대하여

(평균)$=\frac{5a+5b+5c+5d}{4}=5\times\frac{a+b+c+d}{4}=5\times7=35$

$\therefore$ (분산)$=\frac{(5a-35)^2+(5b-35)^2+(5c-35)^2+(5d-35)^2}{4}$

$=\frac{5^2(a-7)^2+5^2(b-7)^2+5^2(c-7)^2+5^2(d-7)^2}{4}$

$=25\times\frac{(a-7)^2+(b-7)^2+(c-7)^2+(d-7)^2}{4}$

$=25\times16=400$

다른 풀이

a, b, c, d의 표준편차가 4이므로 $5a$, $5b$, $5c$, $5d$의 분산은

$5^2\times4^2=400$

0552 답 14

a, b, c의 평균이 4이므로

$\frac{a+b+c}{3}=4$

a, b, c의 분산이 16이므로

$\frac{(a-4)^2+(b-4)^2+(c-4)^2}{3}=16$

$a+2$, $b+2$, $c+2$에 대하여

$m=\frac{(a+2)+(b+2)+(c+2)}{3}=\frac{a+b+c}{3}+2=4+2=6$

$2a$, $2b$, $2c$에 대하여

(평균)$=\frac{2a+2b+2c}{3}=2\times\frac{a+b+c}{3}=2\times4=8$이므로

(분산)$=\frac{(2a-8)^2+(2b-8)^2+(2c-8)^2}{3}$

$=\frac{2^2(a-4)^2+2^2(b-4)^2+2^2(c-4)^2}{3}$

$=4\times\frac{(a-4)^2+(b-4)^2+(c-4)^2}{3}=4\times16=64$

$\therefore s=\sqrt{64}=8$

$\therefore m+s=6+8=14$

다른 풀이

a, b, c의 평균이 4, 분산이 16이므로

$m=4+2=6$, $s=|2|\times\sqrt{16}=8$

$\therefore m+s=6+8=14$

0553 답 $\frac{38}{15}$

두 모둠 A, B의 평균이 같으므로 두 모둠 전체의 평균도 그 값과 같다.

$\therefore$ (분산)$=\frac{8\times(\sqrt{3})^2+7\times(\sqrt{2})^2}{8+7}=\frac{38}{15}$

0554 답 13

두 반 A, B의 평균이 같으므로 두 반 전체의 평균도 그 값과 같다.

두 반 전체의 분산이 8이므로

$\frac{20\times a+25\times4}{20+25}=8$

$20a+100=360$, $20a=260$

$\therefore a=13$

0555 답 ③

ㄴ. 표준편차는 자료가 흩어져 있는 정도를 나타내므로 평균이 서로 달라도 표준편차는 같을 수 있다.

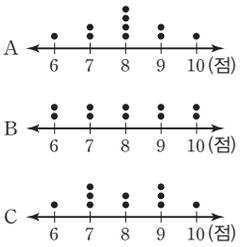
ㄷ. 각 변량의 편차만 주어지면 분산과 표준편차는 구할 수 있지만 평균은 구할 수 없다.

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄹ이다.

참고 ㄴ. 3개의 변량 1, 2, 3과 3개의 변량 2, 3, 4는 평균이 각각 2, 3으로 서로 다르지만 표준편차는 $\frac{\sqrt{6}}{3}$으로 같다.

0556 답 ②

세 선수 A, B, C의 사격 점수의 평균은 8점으로 모두 같고 사격 점수의 분포를 그림으로 나타내면 오른쪽과 같다.



따라서 점수가 평균 8점을 중심으로 가장 가까이 모여 있는 선수는 A이고, 점수가 가장 멀리 흩어져 있는 선수는 B이므로 $a<c<b$

참고 $a=\sqrt{1.2}$, $b=\sqrt{2}$, $c=\sqrt{1.4}$이므로 $a<c<b$

0557 답 ④, ⑤

① A가 80점 이상인 과목이 없는지는 알 수 없다.

② B의 평균이 C의 평균보다 낮으므로 B의 전 과목 성적의 합은 C의 전 과목 성적의 합보다 낮다.

③ D가 B보다 90점 이상인 과목이 더 많은지는 알 수 없다.

④ 분산이 가장 큰 학생은 표준편차가 가장 큰 D이다.

⑤ 전 과목 성적이 가장 고른 학생은 표준편차가 가장 작은 E이다.

따라서 옳은 것은 ④, ⑤이다.

0558 답 82 cm

편차의 총합은 0이므로

$7+(-3)+(-5)+x+2=0$ $\therefore x=-1$ ····· ❶

(변량)=(평균)+(편차)이므로

(재희의 앉은키)$=83+(-1)=82$(cm) ····· ❷

채점 기준	
❶ x의 값 구하기	50 %
❷ 재희의 앉은키 구하기	50 %

0559 답 평균: 7, 표준편차: 3

x, y, 4, 8의 평균이 6이므로

$\frac{x+y+4+8}{4}=6$, $x+y+12=24$

$\therefore x+y=12$ ····· ㉠ ····· ❶

x, y, 4, 8의 분산이 8이므로

$\frac{(x-6)^2+(y-6)^2+(-2)^2+2^2}{4}=8$

$(x-6)^2+(y-6)^2+8=32$

$\therefore x^2+y^2-12(x+y)+80=32$ ····· ㉡

㉡에 ㉠을 대입하면

$x^2+y^2-12\times12+80=32$

$\therefore x^2+y^2=96$ ····· ❷

x, y, 6, 10에 대하여

(평균)$=\frac{x+y+6+10}{4}=\frac{12+6+10}{4}=\frac{28}{4}=7$이므로 ····· ❸

(분산)$=\frac{(x-7)^2+(y-7)^2+(-1)^2+3^2}{4}$

$=\frac{x^2+y^2-14(x+y)+108}{4}$

$=\frac{96-14\times12+108}{4}=\frac{36}{4}=9$

$\therefore$ (표준편차)$=\sqrt{9}=3$ ····· ❹

채점 기준	
❶ $x+y$의 값 구하기	20 %
❷ x^2+y^2의 값 구하기	30 %
❸ 평균 구하기	20 %
❹ 표준편차 구하기	30 %

0560 답 지역 B

(지역 A의 평균)$=\frac{12\times4+14\times7+16\times5+18\times3+20\times1}{20}$

$=\frac{300}{20}=15(\%)$

$\therefore$ (지역 A의 분산)$=\frac{(-3)^2\times4+(-1)^2\times7+1^2\times5+3^2\times3+5^2\times1}{20}$

$=\frac{100}{20}=5$ ····· ❶

(지역 B의 평균)$=\frac{12\times2+14\times6+16\times5+18\times4+20\times3}{20}$

$=\frac{320}{20}=16(\%)$

$\therefore$ (지역 B의 분산)$=\frac{(-4)^2\times2+(-2)^2\times6+0^2\times5+2^2\times4+4^2\times3}{20}$

$=\frac{120}{20}=6$ ····· ❷

따라서 지역 B의 분산이 지역 A의 분산보다 크므로 두 지역 중 지역 B의 재활용 비율이 평균을 중심으로 더 멀리 흩어져 있다. ····· ❸

채점 기준	
❶ 지역 A의 분산 구하기	40 %
❷ 지역 B의 분산 구하기	40 %
❸ 두 지역 중 재활용 비율이 평균을 중심으로 더 멀리 흩어져 있는 지역 구하기	20 %

C 실력 향상 103쪽

0561 답 $\sqrt{24.8}$점

현우의 과학 성적을 x점이라 하면 A, B, C, D, E의 과학 성적은 다음 표와 같다.

학생	A	B	C	D	E
과학 성적(점)	$x-9$	$x+3$	$x+1$	$x-7$	$x+2$

(평균)$=\frac{(x-9)+(x+3)+(x+1)+(x-7)+(x+2)}{5}$

$=\frac{5x-10}{5}=x-2$(점)

이므로

(분산)$=\frac{(-7)^2+5^2+3^2+(-5)^2+4^2}{5}=\frac{124}{5}=24.8$

$\therefore$ (표준편차)$=\sqrt{24.8}$(점)

0562 답 ③

6명의 점수의 분산이 10이므로

$\frac{\{6\text{명의 (편차)}^2\text{의 총합}\}}{6}=10$ $\therefore$ $\{6\text{명의 (편차)}^2\text{의 총합}\}=60$

이때 6명의 점수의 평균이 82점이므로 점수가 82점인 학생을 제외한 나머지 5명의 점수의 평균은

$\frac{82\times6-82}{5}=82$(점)

즉, 평균이 변하지 않으므로 나머지 5명의 편차도 변하지 않는다.

점수가 82점인 학생의 편차는 0점이므로

{나머지 5명의 (편차)^{2}의 총합}$=60$

$\therefore$ (나머지 5명의 점수의 분산)$=\frac{60}{5}=12$

0563 답 ④

잘못 본 변량 2개를 제외한 나머지 8개의 변량을 a_1, a_2, a_3, …, a_8이라 하면 a_1, a_2, a_3, …, a_8, 3, 7의 평균이 3이므로

$\frac{a_1+a_2+a_3+\cdots+a_8+3+7}{10}=3$

$a_1+a_2+a_3+\cdots+a_8+10=30$ $\therefore a_1+a_2+a_3+\cdots+a_8=20$

분산이 60이므로

$\frac{(a_1-3)^2+(a_2-3)^2+(a_3-3)^2+\cdots+(a_8-3)^2+0^2+4^2}{10}=60$

$(a_1-3)^2+(a_2-3)^2+(a_3-3)^2+\cdots+(a_8-3)^2+16=600$

$\therefore (a_1-3)^2+(a_2-3)^2+(a_3-3)^2+\cdots+(a_8-3)^2=584$

a_1, a_2, a_3, …, a_8, 2, 8에 대하여

(평균)$=\frac{a_1+a_2+a_3+\cdots+a_8+2+8}{10}=\frac{20+2+8}{10}=\frac{30}{10}=3$이므로

(분산)$=\frac{(a_1-3)^2+(a_2-3)^2+(a_3-3)^2+\cdots+(a_8-3)^2+(-1)^2+5^2}{10}$

$=\frac{584+1+25}{10}=\frac{610}{10}=61$

$\therefore$ (표준편차)$=\sqrt{61}$

0564 답 $\sqrt{6}$

a, b의 평균이 4이므로 $\frac{a+b}{2}=4$ $\therefore a+b=8$ …… ㉠

a, b의 분산이 1이므로 $\frac{(a-4)^2+(b-4)^2}{2}=1$

$\therefore a^2+b^2-8(a+b)+32=2$ …… ㉡

㉡에 ㉠을 대입하면

$a^2+b^2-8\times8+32=2$ $\therefore a^2+b^2=34$

c, d의 평균이 6이므로 $\frac{c+d}{2}=6$ $\therefore c+d=12$ …… ㉢

c, d의 분산이 9이므로 $\frac{(c-6)^2+(d-6)^2}{2}=9$

$\therefore c^2+d^2-12(c+d)+72=18$ …… ㉣

㉣에 ㉢을 대입하면

$c^2+d^2-12\times12+72=18$ $\therefore c^2+d^2=90$

a, b, c, d에 대하여

(평균)$=\frac{a+b+c+d}{4}=\frac{8+12}{4}=\frac{20}{4}=5$이므로

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

$=\frac{a^2+b^2+c^2+d^2-10(a+b+c+d)+100}{4}$

$=\frac{34+90-10\times(8+12)+100}{4}=\frac{24}{4}=6$

$\therefore$ (표준편차)$=\sqrt{6}$

07 / 상자그림과 산점도

A 개념 확인 104~107쪽

0565 답 7, 7, 6, 5, 8, 9

0566 답 제1사분위수: 6, 제2사분위수: 8, 제3사분위수: 11

변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

4, 6, 7, 8, 10, 11, 12

중앙값, 즉 제2사분위수는 8이다.

제1사분위수는 4, 6, 7의 중앙값인 6이다.

제3사분위수는 10, 11, 12의 중앙값인 11이다.

0567 답 제1사분위수: 3, 제2사분위수: 7, 제3사분위수: 8.5

변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

2, 2, 4, 5, 7, 7, 8, 9, 10

중앙값, 즉 제2사분위수는 7이다.

제1사분위수는 2, 2, 4, 5의 중앙값인 $\frac{2+4}{2}=3$

제3사분위수는 7, 8, 9, 10의 중앙값인 $\frac{8+9}{2}=8.5$

0568 답 제1사분위수: 12, 제2사분위수: 15.5, 제3사분위수: 19

변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

9, 11, 13, 15, 16, 18, 20, 24

중앙값, 즉 제2사분위수는 $\frac{15+16}{2}=15.5$

제1사분위수는 9, 11, 13, 15의 중앙값인 $\frac{11+13}{2}=12$

제3사분위수는 16, 18, 20, 24의 중앙값인 $\frac{18+20}{2}=19$

0569 답 제1사분위수: 8, 제2사분위수: 10.5, 제3사분위수: 14

변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

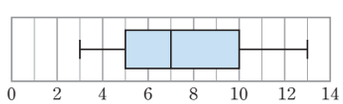
4, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 16, 20

중앙값, 제2사분위수는 $\frac{10+11}{2}=10.5$

제1사분위수는 4, 7, 8, 9, 10의 중앙값인 8이다.

제3사분위수는 11, 13, 14, 16, 20의 중앙값인 14이다.

0570 답



0571 답 풀이 참조

변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

7, 8, 10, 11, 11, 13, 15, 16, 18, 19, 20, 22, 24, 25, 27, 30

최솟값은 7 m, 최댓값은 30 m이다.

중앙값은 $\frac{16+18}{2}=17$(m)

제1사분위수는 7, 8, 10, 11, 11, 13, 15, 16의 중앙값인

$\frac{11+11}{2}=11(\mathrm{m})$

제3사분위수는 18, 19, 20, 22, 24, 25, 27, 30의 중앙값인

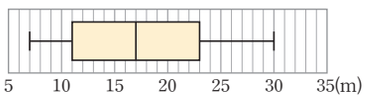
$\frac{22+24}{2}=23(\mathrm{m})$

따라서 표의 빈칸을 채우면 다음과 같다.

(단위: m)

최솟값	제1사분위수	중앙값	제3사분위수	최댓값
7	11	17	23	30

0572 답



0573 답 **최솟값: 1회, 최댓값: 15회**

0574 답 **제1사분위수: 4회, 제2사분위수: 8회, 제3사분위수: 10회**

0575 답 **25 %**

제1사분위수가 4회, 제2사분위수가 8회이므로 매점 방문 횟수가 4회 이상 8회 이하인 학생은 전체의 약 25 %이다.

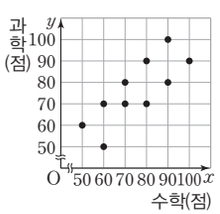
0576 답 ㉢

㉠~㉤ 중 자료가 가장 밀집되어 있는 구간은 구간의 길이가 가장 짧은 ㉢이다.

0577 답 ㉤

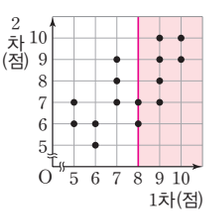
㉠~㉤ 중 자료가 가장 흩어져 있는 구간은 구간의 길이가 가장 긴 ㉤이다.

0578 답



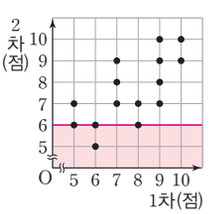
0579 답 **8명**

음악 실기 평가 1차 점수가 8점 이상인 학생은 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하므로 8명이다.



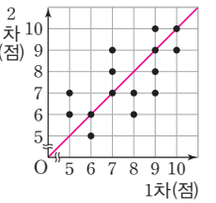
0580 답 **4명**

음악 실기 평가 2차 점수가 6점 이하인 학생은 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하므로 4명이다.



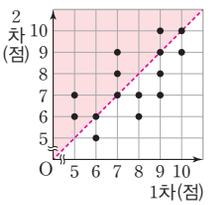
0581 답 **4명**

음악 실기 평가 1차와 2차 점수가 같은 학생은 오른쪽 그림에서 대각선 위에 있으므로 4명이다.



0582 답 **5명**

음악 실기 평가 2차 점수가 1차 점수보다 높은 학생은 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 제외)에 속하므로 5명이다.



0583 답 ㄷ, ㅁ

산점도에서 x의 값이 증가함에 따라 y의 값도 대체로 증가하는 경향이 있는 것은 ㄷ, ㅁ이다.

0584 답 ㄱ, ㄹ

산점도에서 x의 값이 증가함에 따라 y의 값이 대체로 감소하는 경향이 있는 것은 ㄱ, ㄹ이다.

0585 답 ㄴ, ㅂ

산점도에서 x의 값이 증가함에 따라 y의 값이 증가하거나 감소하는 경향이 있는지 분명하지 않은 것은 ㄴ, ㅂ이다.

0586 답 양

0587 답 음

0588 답 양

0589 답 ×

0590 답 음

0591 답 ×

B 유형 완성 108~115쪽

0592 답 ②

변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

1, 2, 3, 5, 6, 7, 7, 8, 11, 13, 14, 15

중앙값, 즉 제2사분위수는 $\frac{7+7}{2}=7$(개)

제1사분위수는 1, 2, 3, 5, 6, 7의 중앙값인 $\frac{3+5}{2}=4$(개)

제3사분위수는 7, 8, 11, 13, 14, 15의 중앙값인 $\frac{11+13}{2}=12$(개)

따라서 $a=4$, $b=7$, $c=12$이므로

$a-b+c=4-7+12=9$

0593 답 6 kg

변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

45, 48, 50, 52, 54, 56, 56, 58, 59, 60, 61, 62, 65, 72, 74

중앙값은 58 kg이다.

제1사분위수는 45, 48, 50, 52, 54, 56, 56의 중앙값인 52 kg이다.

따라서 제1사분위수와 중앙값의 차는

58−52=6(kg)

0594 답 ②

변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

1, 1, 1, 1, 2, 2, 2, 3, 3, 4, 5, 5, 6

중앙값, 즉 제2사분위수는 2회이다.

제3사분위수는 3, 3, 4, 5, 5, 6의 중앙값인 $\frac{4+5}{2}=4.5$(회)

따라서 $a=2$, $b=4.5$이므로

$ab=2\times4.5=9$

0595 답 14

제1사분위수는 2, 3, a, 5의 중앙값이고 그 값이 4이므로

$\frac{3+a}{2}=4$

$3+a=8$ $\therefore a=5$ …… ⓘ

제3사분위수는 8, b, 13, 14의 중앙값이고 그 값이 11이므로

$\frac{b+13}{2}=11$

$b+13=22$ $\therefore b=9$ …… ⓘⓘ

$\therefore a+b=5+9=14$ …… ⓘⓘⓘ

채점 기준	
ⓘ a의 값 구하기	40 %
ⓘⓘ b의 값 구하기	40 %
ⓘⓘⓘ $a+b$의 값 구하기	20 %

0596 답 1

a, b를 제외한 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 12, 13

전체 변량이 11개이므로 중앙값은 6번째 변량이고, 6번째 변량이 9편이려면

$a\geq9$ …… ㉠

또 제3사분위수는 9번째 변량이고, 9번째 변량이 10편이려면

$b=9$ 또는 $b=10$ …… ㉡

이때 $a<b$이므로 ㉠, ㉡에서

$a=9$, $b=10$

$\therefore b-a=10-9=1$

0597 답 ⑤

변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

5, 9, 10, 15, 15, 16, 17, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 34, 35, 37

따라서 최솟값은 5회, 최댓값은 37회, 중앙값은 25회, 제1사분위수는 $\frac{15+15}{2}=15$(회), 제3사분위수는 $\frac{29+31}{2}=30$(회)이므로 주어진 자료에 대한 상자그림으로 알맞은 것은 ⑤이다.

0598 답 ④

각 자료의 변량은 모두 10개이다.

① 최솟값은 55, 최댓값은 95, 중앙값은 $\frac{70+75}{2}=72.5$, 제1사분위수는 60, 제3사분위수는 90이다.

② 최솟값은 55, 최댓값은 100, 중앙값은 $\frac{75+75}{2}=75$, 제1사분위수는 65, 제3사분위수는 85이다.

③ 최솟값은 55, 최댓값은 100, 중앙값은 $\frac{70+75}{2}=72.5$, 제1사분위수는 65, 제3사분위수는 90이다.

④ 최솟값은 55, 최댓값은 100, 중앙값은 $\frac{70+80}{2}=75$, 제1사분위수는 65, 제3사분위수는 90이다.

⑤ 최솟값은 60, 최댓값은 100, 중앙값은 $\frac{75+75}{2}=75$, 제1사분위수는 65, 제3사분위수는 90이다.

따라서 주어진 상자그림이 나타내는 자료로 알맞은 것은 ④이다.

0599 답 4

변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

13, 14, 16, 17, 18, 22, 26, 28, 32

최솟값은 13이므로 $a=13$ …… ⓘ

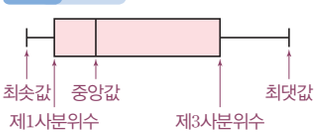
중앙값은 18이므로 $b=18$ …… ⓘⓘ

제3사분위수는 $\frac{26+28}{2}=27$이므로 $c=27$ …… ⓘⓘⓘ

$\therefore a+b-c=13+18-27=4$ …… ⓘⓥ

채점 기준	
ⓘ a의 값 구하기	30 %
ⓘⓘ b의 값 구하기	30 %
ⓘⓘⓘ c의 값 구하기	30 %
ⓘⓥ $a+b-c$의 값 구하기	10 %

만렙 Note



0600 답 ②, ⑤

② 관람객 수의 최댓값은 136명이지만 날의 수는 알 수 없다.

④ 관람객 수의 제1사분위수가 102명이고 제3사분위수가 126명이므로 관람객 수가 102명 이상 126명 이하인 날은 전체의 약 50 %이다.

⑤ ㉠~㉤ 중 자료가 가장 흩어져 있는 구간은 구간의 길이가 가장 긴 ㉠이다.

따라서 옳지 않은 것은 ②, ⑤이다.

0601 답 60점

서준이네 반 수학 성적의 최댓값은 100점이고 최솟값은 40점이므로 구하는 차는

100−40=60(점)

0602 답 50 %

서준이네 반 수학 성적의 중앙값이 75점이므로 점수가 75점 이하인 학생은 전체의 약 50 %이다.

0603 답 85점

제3사분위수가 85점이므로 성적이 상위 25 % 이내에 들려면 성적은 최소 85점이어야 한다.

0604 답 ㄴ, ㄷ

ㄱ. 히스토그램에서 전체 학생은

$2+3+3+7+5=20$(명)

ㄴ. 상자그림에서 최솟값은 32분이므로 관람 시간이 가장 짧은 학생의 관람 시간은 32분이다.

ㄷ. 히스토그램에서 관람 시간이 45분 이하인 학생은

$2+3+3=8$(명)

$\therefore \frac{8}{20}\times 100=40(\%)$

ㄹ. 상자그림에서 중앙값이 47분이므로 관람 시간이 47분 이상인 학생은 전체의 약 50 %이다.

$\therefore$ 약 $20\times\frac{50}{100}=10$(명)

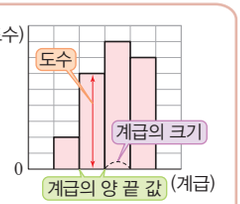
따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄷ이다.

만렙 Note

히스토그램 또는 도수분포다각형이 자료의 전체적인 분포를 보여 주는 장점이 있다면 상자그림은 최솟값과 최댓값 및 사분위수를 이용하여 자료의 중심 경향성과 흩어진 정도를 더 명확하게 파악할 수 있는 장점이 있다.

중1-2 다시보기

히스토그램: 가로축에 각 계급의 양 끝 값을, 세로축에 도수를 차례로 표시하고, 각 계급의 크기를 가로로, 그 계급의 도수를 세로로 하는 직사각형을 차례로 그려 나타낸 그래프



0605 답 ⑤

① 배드민턴반에서 나이가 가장 많은 회원은 46살이다.

② 필라테스반 회원의 나이의 최댓값이 56살이므로 나이가 56살 이상인 회원은 적어도 1명 존재한다.

③ 배드민턴반 회원의 나이의 중앙값이 30살이므로 나이가 30살 이하인 회원은 전체의 약 50 %, 필라테스반 회원의 나이의 제1사분위수가 30살이므로 나이가 30살 이하인 회원은 전체의 약 25 %이다.
따라서 나이가 30살 이하인 회원의 비율은 배드민턴반이 필라테스반보다 높다.

④ 배드민턴반 회원의 나이의 최댓값과 최솟값의 차는

$46-14=32$(살)

필라테스반 회원의 나이의 최댓값과 최솟값의 차는

$56-22=34$(살)

따라서 회원의 나이의 최댓값과 최솟값의 차는 배드민턴반이 필라테스반보다 작다.

⑤ 필라테스반의 상자그림이 배드민턴반의 상자그림보다 전체적으로 오른쪽에 있으므로 필라테스반 회원의 나이가 배드민턴반 회원의 나이보다 상대적으로 많은 편이다.

따라서 옳은 것은 ⑤이다.

0606 답 여행지 B

여행지 B의 상자그림이 여행지 A의 상자그림보다 전체적으로 오른쪽에 있다. ····· ❶

따라서 두 여행지 중 여행지 B의 만족도가 상대적으로 더 높다고 할 수 있으므로 여행지 B를 고르는 것이 더 적절하다. ····· ❷

채점 기준

❶ 두 여행지 A, B의 만족도에 대한 상자그림 비교하기	50 %
❷ 어느 여행지를 고르는 것이 더 적절한지 구하기	50 %

0607 답 ④

① 1반의 기록의 중앙값은 20초, 2반의 기록의 중앙값은 14초이므로 기록의 중앙값은 1반이 2반보다 크다.

② 1반과 2반 전체 학생 중 가장 오래 매달린 학생의 기록은 34초이고, 이 학생은 1반에 있다.

③ 1반의 제1사분위수부터 제3사분위수까지의 구간의 길이는

$30-14=16$(초)

2반의 제1사분위수부터 제3사분위수까지의 구간의 길이는

$20-10=10$(초)

따라서 제1사분위수부터 제3사분위수까지의 구간의 길이가 더 긴 반은 1반이다.

④ 1반의 상자그림의 길이가 2반의 상자그림의 길이보다 길므로 1반의 기록이 2반의 기록보다 넓게 흩어져 있는 편이다.

⑤ 1반의 상자그림이 2반의 상자그림보다 전체적으로 위쪽에 있으므로 1반의 기록이 2반의 기록보다 상대적으로 좋은 편이다.

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

0608 답 ㄴ, ㄹ

ㄱ. 가게 A의 판매량의 평균은 알 수 없다.

ㄴ. 가게 A의 판매량의 최댓값과 최솟값의 차는

$54-14=40$(개)

가게 B의 판매량의 최댓값과 최솟값의 차는

$50-20=30$(개)

따라서 판매량의 최댓값과 최솟값의 차는 가게 A가 가게 B보다 크다.

ㄷ. 가게 A의 판매량의 제1사분위수가 30개이므로 판매량이 30개 이상인 날은 전체의 약 75 %, 가게 B의 판매량의 중앙값이 30개이므로 판매량이 30개 이상인 날은 전체의 약 50 %이다.
따라서 판매량이 30개 이상인 날의 비율은 가게 B가 가게 A보다 낮다.

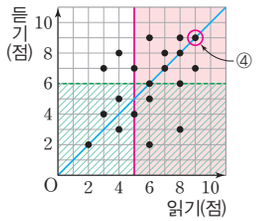
ㄹ. 가게 B의 상자그림의 길이가 가게 A의 상자그림의 길이보다 짧으므로 일별 판매량의 차이는 가게 B가 가게 A보다 작은 편이다.

따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄹ이다.

0609 답 ④

① 읽기 점수가 5점 이상인 학생은 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하므로 14명이다.

② 듣기 점수가 6점 미만인 학생은 오른쪽 그림에서 빗금 친 부분(경계선 제외)에 속하므로 8명이다.



③ 읽기 점수와 듣기 점수가 같은 학생은 위의 그림에서 대각선 위에 있으므로 5명이다.

④ 읽기 점수와 듣기 점수가 모두 9점 이상인 학생은 1명이다.

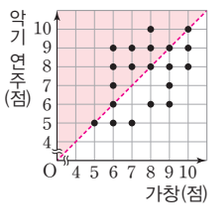
⑤ 읽기 점수가 듣기 점수보다 높은 학생은 위의 그림에서 대각선보다 아래쪽에 있으므로 7명이다.

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

0610 답 35 %

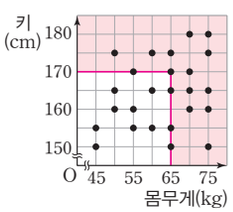
가창 점수가 악기 연주 점수보다 낮은 학생은 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 제외)에 속하므로 7명이다.

$\therefore \frac{7}{20}\times 100=35(\%)$



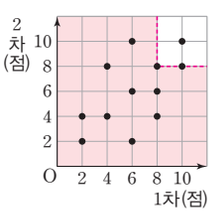
0611 답 ⑤

몸무게가 65 kg 이상이거나 키가 170 cm 이상인 학생은 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하므로 17명이다.



0612 답 9명

도덕 수행 평가 1차, 2차 점수 중 적어도 하나가 8점 미만인 학생은 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 제외)에 속하므로 9명이다.



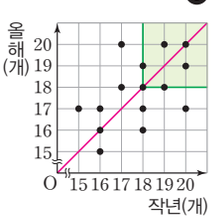
0613 답 60

전체 야구 선수는 15명이다. …… ⓘ

작년과 올해 친 홈런의 개수의 변화가 없는 선수는 오른쪽 그림에서 대각선 위에 있으므로 3명이다.

이때 $\frac{3}{15}\times 100=20(\%)$이므로

$a=20$ …… ⓘⓘ



작년과 올해 모두 홈런을 18개 이상 친 선수는 위의 그림에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하므로 6명이다.

이때 $\frac{6}{15}\times 100=40(\%)$이므로 $b=40$ …… ⓘⓘⓘ

$\therefore a+b=20+40=60$ …… ⓘⓥ

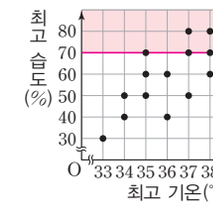
채점 기준	
ⓘ 전체 야구 선수의 수 구하기	10 %
ⓘⓘ a의 값 구하기	40 %
ⓘⓘⓘ b의 값 구하기	40 %
ⓘⓥ $a+b$의 값 구하기	10 %

0614 답 ④

최고 습도가 70 % 이상인 날은 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하므로 5일이다.

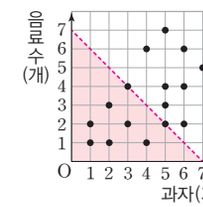
이 날들의 최고 기온은 35 ℃, 37 ℃, 37 ℃, 38 ℃, 38 ℃이므로

$(\text{평균})=\frac{35+37+37+38+38}{5}=\frac{185}{5}=37(℃)$



0615 답 ②

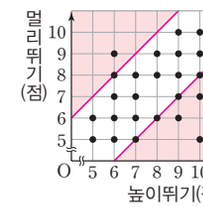
먹은 과자와 음료수의 개수의 합이 7개 미만인 학생은 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 제외)에 속하므로 6명이다.



0616 답 37.5 %

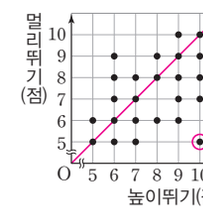
높이뛰기 점수와 멀리뛰기 점수의 차가 2점 이상인 학생은 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하므로 9명이다.

$\therefore \frac{9}{24}\times 100=37.5(\%)$



0617 답 5점

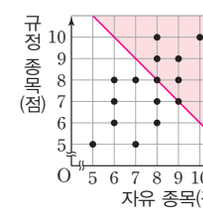
높이뛰기 점수와 멀리뛰기 점수의 차가 클수록 오른쪽 그림의 대각선에서 멀리 떨어져 있으므로 그 차가 가장 큰 학생의 멀리뛰기 점수는 5점이다.



0618 답 ②

두 종목의 점수의 평균이 8점 이상인 선수는 두 종목의 점수의 합이 $8\times 2=16$(점) 이상인 선수이다.

따라서 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하므로 7명이다.

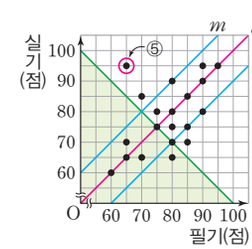


0619 답 ③, ⑤

① 필기 점수와 실기 점수가 같은 학생은 오른쪽 그림에서 직선 l 위에 있으므로 7명이다.

② 실기 점수가 필기 점수보다 높은 학생은 오른쪽 그림에서 직선 l보다 위쪽에 있으므로 6명이다.

$\therefore \frac{6}{20}\times 100=30(\%)$



③ 필기 점수와 실기 점수의 차가 10점인 학생은 앞의 그림에서 직선 m 또는 직선 n 위에 있으므로 4명이다.

④ 필기 점수와 실기 점수의 합이 150점 이하인 학생은 앞의 그림에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하므로 7명이다.

⑤ 앞의 그림의 직선 l에서 멀리 떨어져 있을수록 필기 점수와 실기 점수의 차가 크므로 그 차가 가장 큰 학생의 필기 점수는 65점, 실기 점수는 95점이다.

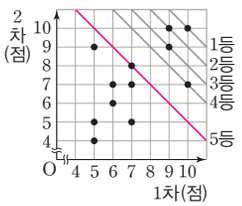
$\therefore$ (두 점수의 차)$=95-65=30$(점)

따라서 옳은 것은 ③, ⑤이다.

0620 답 ③

5등인 선수의 1차 점수는 7점, 2차 점수는 8점이므로

(평균)$=\frac{7+8}{2}=7.5$(점)



0621 답 ③, ⑤

①, ② 음의 상관관계

③, ⑤ 양의 상관관계

④ 상관관계가 없다.

이때 주어진 산점도는 양의 상관관계를 나타내므로 대체로 주어진 그림과 같은 모양이 되는 것은 ③, ⑤이다.

0622 답 ④

겨울철 기온이 낮아질수록 뜨거운 음료의 판매량은 대체로 늘어나는 경향이 있으므로 x와 y 사이에 음의 상관관계가 있다.

따라서 두 변량 x, y에 대한 산점도로 알맞은 것은 ④이다.

0623 답 ③

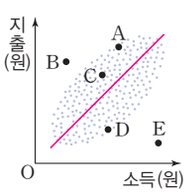
③ 강수량이 많으면 대기 오염 물질이 제거되어 미세 먼지 농도가 대체로 낮아지는 경향이 있으므로 강수량과 미세 먼지 농도 사이에 음의 상관관계가 있다.

0624 답 ⑤

② B는 오른쪽 그림에서 대각선보다 위쪽에 있으므로 소득에 비해 지출이 많은 편이다.

⑤ 소득에 비해 지출이 가장 적은 직장인을 나타내는 점은 오른쪽 그림에서 대각선보다 아래쪽에 있으면서 대각선에서 가장 멀리 떨어진 점이므로 E이다.

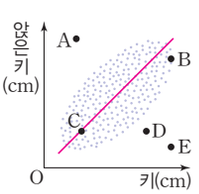
따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.



0625 답 ①

키에 비해 앉은키가 가장 큰 학생을 나타내는 점은 오른쪽 그림에서 대각선보다 위쪽에 있으면서 대각선에서 가장 멀리 떨어진 점이다.

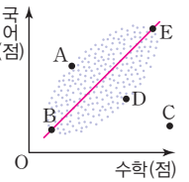
따라서 구하는 학생은 A이다.



0626 답 ③

두 과목의 점수 차가 가장 큰 학생을 나타내는 점은 오른쪽 그림에서 대각선에서 가장 멀리 떨어진 점이다.

따라서 구하는 학생은 C이다.

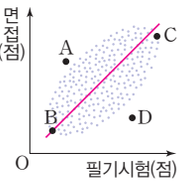


0627 답 ④

ㄱ. 필기시험 점수와 면접 점수 사이에 양의 상관관계가 있다.

ㄷ. 필기시험 점수에 비해 면접 점수가 가장 낮은 지원자를 나타내는 점은 오른쪽 그림에서 대각선보다 아래쪽에 있으면서 대각선에서 가장 멀리 떨어진 점이므로 D이다.

따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄹ이다.



A|B 유형 점검 116~118쪽

0628 답 13점

변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

3, 4, 5, 6, 6, 7, 7, 7, 8, 8, 8, 9, 9, 10

중앙값, 즉 제2사분위수는 $\frac{7+7}{2}=7$(점)

제1사분위수는 3, 4, 5, 6, 6, 7, 7의 중앙값인 6점이다.

따라서 제1사분위수와 제2사분위수의 합은

$6+7=13$(점)

0629 답 B

변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

21, 25, 26, 31, 34, 36, 38, 39, 42, 45

따라서 최솟값은 21, 최댓값은 45, 중앙값은 $\frac{34+36}{2}=35$, 제1사분위수는 26, 제3사분위수는 39이므로 주어진 자료에 대한 상자그림으로 알맞은 것은 B이다.

0630 답 3

x를 제외한 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

2, 5, 6, 6, 7, 8, 10, 12

이때 전체 변량이 9개이므로 중앙값은 5번째 변량이고, 상자그림에서 중앙값이 6점이므로 5번째 변량이 6점이려면

$x\le 6$

또 상자그림에서 제1사분위수가 4점이므로

$\frac{x+5}{2}=4$, $x+5=8$ $\therefore x=3$

참고 $x\le 2$일 때, 제1사분위수는 $\frac{2+5}{2}=3.5$(점)

이는 제1사분위수가 4점임을 만족시키지 않는다.

$5\le x\le 6$일 때, 제1사분위수가 4점이려면

$\frac{5+x}{2}=4$, $5+x=8$ $\therefore x=3$

이는 $5\le x\le 6$을 만족시키지 않는다.

따라서 $2<x<5$이어야 한다.

0631 답 ㄷ, ㄹ

ㄱ. 방문 횟수의 평균은 알 수 없다.

ㄴ. 방문 횟수가 가장 많은 학생의 방문 횟수는 23회이다.

ㄷ. 방문 횟수의 제1사분위수가 9회이므로 방문 횟수가 9회 이하인 학생은 전체의 약 25 %이다.

ㄹ. ㉠~㉣ 중 자료가 가장 밀집되어 있는 구간은 구간의 길이가 가장 짧은 ㉢이다.

따라서 옳은 것은 ㄷ, ㄹ이다.

0632 답 ③

① 1반의 이용 횟수의 중앙값은 8회, 2반의 이용 횟수의 중앙값은 12회이므로 이용 횟수의 중앙값은 1반이 2반보다 작다.

② 2반의 이용 횟수의 최솟값이 4회이므로 이용 횟수가 4회 이하인 학생은 적어도 1명 존재한다.

③ 1반의 이용 횟수의 중앙값이 8회이므로 이용 횟수가 8회 이하인 학생은 전체의 약 50 %, 2반의 이용 횟수의 제1사분위수가 8회이므로 이용 횟수가 8회 이하인 학생은 전체의 약 25 %이다.
따라서 이용 횟수가 8회 이하인 학생의 비율은 1반이 2반보다 높다.

④ 2반의 상자그림의 길이가 1반의 상자그림의 길이보다 짧으므로 2반의 이용 횟수가 1반의 이용 횟수보다 밀집되어 있는 편이다.

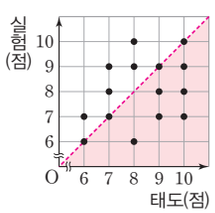
⑤ 2반의 상자그림이 1반의 상자그림보다 전체적으로 위쪽에 있으므로 2반의 이용 횟수가 1반의 이용 횟수보다 상대적으로 많은 편이다.

따라서 옳은 것은 ③이다.

0633 답 40 %

태도 점수가 실험 점수보다 높은 학생은 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 제외)에 속하므로 6명이다.

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

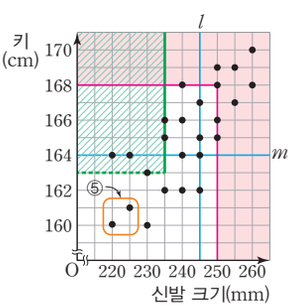


0634 답 ③

① 신발 크기가 245 mm 이상인 학생은 오른쪽 그림에서 직선 l 위에 있거나 직선 l보다 오른쪽에 있으므로 12명이다.

② 키가 164 cm인 학생은 오른쪽 그림에서 직선 m 위에 있으므로 4명이다.

$\therefore \frac{4}{25}\times 100=16(\%)$



③ 신발 크기가 235 mm 이하인 학생 중 키가 163 cm보다 큰 학생은 위의 그림에서 빗금 친 부분(가로 경계선 제외, 세로 경계선 포함)에 속하므로 4명이다.

④ 신발 크기가 250 mm 이상이거나 키가 168 cm 이상인 학생은 위의 그림에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하므로 9명이다.

$\therefore \frac{9}{25}\times 100=36(\%)$

⑤ 신발 크기가 230 mm 미만이면서 키가 162 cm 미만인 학생은 2명이다.

$\therefore \frac{2}{25}\times 100=8(\%)$

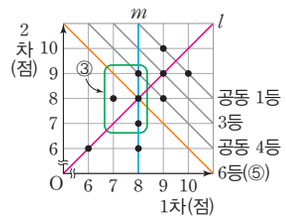
따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

0635 답 ④

① 1차 점수와 2차 점수가 같은 학생은 오른쪽 그림에서 직선 l 위에 있으므로 3명이다.

② 1차보다 2차 시험을 잘 본 학생은 오른쪽 그림에서 직선 l보다 위쪽에 있으므로 3명이다.

$\therefore \frac{3}{10}\times 100=30(\%)$



③ 1차 점수가 9점 미만이고 2차 점수가 7점 이상인 학생은 4명이다.

④ 1차 점수가 8점인 학생은 위의 그림에서 직선 m 위에 있으므로 4명이다.
이 학생들의 2차 점수는 6점, 7점, 8점, 9점이므로
(평균)$=\frac{6+7+8+9}{4}=\frac{30}{4}=7.5$(점)

⑤ 1차 점수와 2차 점수의 합이 6번째로 높은 학생의 2차 점수는 8점이다.

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

0636 답 ③

근무 시간이 늘어남에 따라 여가 시간은 대체로 줄어드는 경향이 있으므로 두 변량 사이에 음의 상관관계가 있다.

①, ②, ④ 양의 상관관계

③ 음의 상관관계

⑤ 상관관계가 없다.

따라서 주어진 상관관계와 대체로 같은 상관관계가 있는 것은 ③이다.

0637 답 ④

① 산점도는 두 변량의 순서쌍을 좌표로 하는 점을 좌표평면 위에 나타낸 그래프이다.

② 상관관계가 없을 수도 있다.

③ 산점도에서 점들이 오른쪽 아래로 향하는 경향이 있으면 두 변량 사이에 음의 상관관계가 있다.

⑤ 양 또는 음의 상관관계가 있는 산점도에서 점들이 한 직선에서 멀리 흩어져 있을수록 상관관계는 약하다.

따라서 옳은 것은 ④이다.

0638 답 ②, ④

② ㄴ은 x의 값이 증가함에 따라 y의 값이 증가하거나 감소하는 경향이 있는지 분명하지 않다.

③ 배추의 생산량과 배추의 가격 사이에 음의 상관관계가 있으므로 그 관계를 나타내는 산점도는 ㄷ이다.

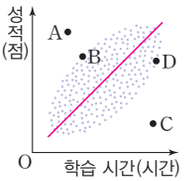
④ 두 변량 사이의 상관관계는 ㄱ이 ㄹ보다 강하다.

따라서 옳지 않은 것은 ②, ④이다.

0639 답 ④

④ A, B, C 3명 중 D와 학습 시간이 가장 비슷한 학생은 C이다.

⑤ 학습 시간에 비해 성적이 가장 우수한 학생을 나타내는 점은 오른쪽 그림에서 대각선보다 위쪽에 있으면서 대각선에서 가장 멀리 떨어진 점이므로 A이다.



따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

0640 답 15

중앙값이 12이므로 $3x=12$ $\therefore x=4$ ····· ⓘ

$\therefore 2x+5=2\times4+5=13$ ····· ⓘⓘ

따라서 제3사분위수는 13, 13, 17, 20의 중앙값인

$\frac{13+17}{2}=15$ ····· ⓘⓘⓘ

채점 기준	
ⓘ x의 값 구하기	40 %
ⓘⓘ $2x+5$의 값 구하기	20 %
ⓘⓘⓘ 제3사분위수 구하기	40 %

0641 답 상자 A

무게가 80 g 이하인 자두의 비율은

상자 A: 무게의 중앙값이 80 g이므로 전체의 약 50 % ····· ⓘ

상자 B: 무게의 제1사분위수가 75 g, 중앙값이 85 g이므로 전체의 약 25 % 이상 50 % 미만 ····· ⓘⓘ

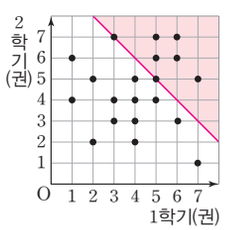
따라서 두 상자 중 무게가 80 g 이하인 자두의 비율이 더 높은 상자는 상자 A이다. ····· ⓘⓘⓘ

채점 기준	
ⓘ 상자 A에서 무게가 80 g 이하인 자두의 비율 구하기	40 %
ⓘⓘ 상자 B에서 무게가 80 g 이하인 자두의 비율 구하기	50 %
ⓘⓘⓘ 무게가 80 g 이하인 자두의 비율이 더 높은 상자 구하기	10 %

0642 답 35 %

1학기와 2학기에 읽은 책의 권수의 합이 10권 이상인 학생은 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하므로 7명이다. ····· ⓘ

$\therefore \frac{7}{20}\times100=35(\%)$ ····· ⓘⓘ



채점 기준	
ⓘ 1학기와 2학기에 읽은 책의 권수의 합이 10권 이상인 학생 수 구하기	70 %
ⓘⓘ 1학기와 2학기에 읽은 책의 권수의 합이 10권 이상인 학생이 전체의 몇 %인지 구하기	30 %

C 실력 향상 119쪽

0643 답 B

주어진 히스토그램에서

(i) 변량의 최솟값은 10 이상 20 미만이고 최댓값은 60 이상 70 미만이다.

(ii) 전체 변량의 개수는 3+6+8+9+5+1=32

따라서 중앙값은 16번째와 17번째 변량의 평균이고, 3+6=9, 3+6+8=17이므로 16번째 변량과 17번째 변량은 모두 30 이상 40 미만인 계급에 속한다.

즉, 중앙값은 30 이상 40 미만이다.

(iii) 제1사분위수는 8번째와 9번째 변량의 평균이고, 3+6=9이므로 8번째와 9번째 변량은 모두 20 이상 30 미만인 계급에 속한다.

즉, 제1사분위수는 20 이상 30 미만이다.

(iv) 제3사분위수는 24번째와 25번째 변량의 평균이고, 3+6+8=17, 3+6+8+9=26이므로 24번째와 25번째 변량은 모두 40 이상 50 미만인 계급에 속한다.

즉, 제3사분위수는 40 이상 50 미만이다.

(i)~(iv)에서 가장 적절한 상자그림은 B이다.

0644 답 24점

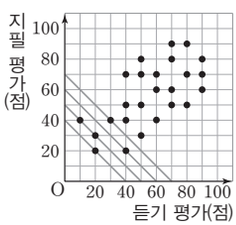
하위 20 % 이내에 드는 학생 수는

$25\times\frac{20}{100}=5$(명)

(두 점수의 평균)$=\frac{(\text{두 점수의 합})}{2}$이므로 두 점수의 합이 낮을수록 두 점수의 평균이 낮다.

따라서 하위 5명의 학생들의 듣기 평가 점수는 10점, 20점, 20점, 30점, 40점이므로 방과 후 수업을 듣는 학생들의 듣기 평가 점수의 평균은

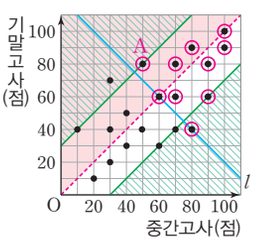
$\frac{10+20+20+30+40}{5}=\frac{120}{5}=24$(점)



0645 답 1명

㈎를 만족시키는 학생은 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 제외)에 속한다.

㈏를 만족시키는 학생은 오른쪽 그림에서 빗금 친 부분(경계선 포함)에 속한다.



㈐를 만족시키는 학생은 중간고사와 기말고사의 수학 점수의 합이 60×2=120(점) 이상이어야 하므로 위의 그림에서 직선 l 위에 있거나 직선 l보다 위쪽에 있다.

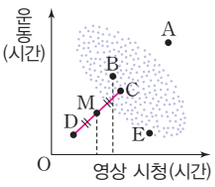
따라서 주어진 조건을 모두 만족시키는 학생은 위의 그림에서 A의 1명이다.

0646 답 ㄴ, ㄷ

ㄱ. 영상 시청 시간이 짧은 사람이 대체로 운동 시간이 긴 편이다.

ㄴ. A는 B보다 영상 시청 시간과 운동 시간이 모두 길므로 그 합도 길다.

ㄷ. C와 D의 영상 시청 시간의 평균은 오른쪽 그림에서 $\overline{CD}$의 중점을 M이라 할 때 M의 영상 시청 시간과 같다. 즉, C와 D의 영상 시청 시간의 평균은 B의 영상 시청 시간보다 짧다.



ㄹ. E의 영상 시청 시간은 긴 편이고 운동 시간은 짧은 편이다.

따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄷ이다.

01 / 삼각비

2~5쪽

1 답 ③

① $\sin A=\frac{\overline{BC}}{\overline{AB}}=\frac{2}{2\sqrt{5}}=\frac{\sqrt{5}}{5}$ ② $\cos A=\frac{\overline{AC}}{\overline{AB}}=\frac{4}{2\sqrt{5}}=\frac{2\sqrt{5}}{5}$

③ $\tan A=\frac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\frac{2}{4}=\frac{1}{2}$ ④ $\sin B=\frac{\overline{AC}}{\overline{AB}}=\frac{4}{2\sqrt{5}}=\frac{2\sqrt{5}}{5}$

⑤ $\cos B=\frac{\overline{BC}}{\overline{AB}}=\frac{2}{2\sqrt{5}}=\frac{\sqrt{5}}{5}$

따라서 옳은 것은 ③이다.

2 답 $\frac{\sqrt{15}}{7}$

△ABC의 외심 O가 $\overline{AB}$ 위에 있으므로 △ABC는 $\angle C=90^\circ$인 직각삼각형이다.

$\overline{AB}=2\overline{AO}=2\times 8=16$이므로

$\overline{AC}=\sqrt{16^2-(2\sqrt{15})^2}=14$

$\therefore \tan A=\frac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\frac{2\sqrt{15}}{14}=\frac{\sqrt{15}}{7}$

3 답 ④

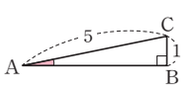
$\cos B=\frac{8}{\overline{AB}}=\frac{4}{5}$에서 $\overline{AB}=10$

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

$\therefore \overline{AB}+\overline{AC}=10+6=16$

4 답 $\frac{1}{5}$

$\sin A=\frac{1}{5}$이므로 오른쪽 그림과 같은 직각삼각형 ABC를 생각할 수 있다.



이때 $\overline{AB}=\sqrt{5^2-1^2}=2\sqrt{6}$이므로

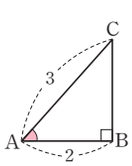
$\cos A=\frac{\overline{AB}}{\overline{AC}}=\frac{2\sqrt{6}}{5}$, $\tan A=\frac{\overline{BC}}{\overline{AB}}=\frac{1}{2\sqrt{6}}=\frac{\sqrt{6}}{12}$

$\therefore \cos A\times\tan A=\frac{2\sqrt{6}}{5}\times\frac{\sqrt{6}}{12}=\frac{1}{5}$

5 답 ⑤

$9x^2-12x+4=0$에서 $(3x-2)^2=0$ $\therefore x=\frac{2}{3}$

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



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

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

$\therefore \sin A+\cos A=\frac{\sqrt{5}}{3}+\frac{2}{3}=\frac{2+\sqrt{5}}{3}$

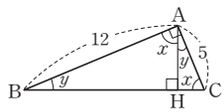
6 답 $\frac{17}{13}$

△ABC∽△HBA (AA 닮음)이므로

$\angle ACB=\angle HAB=x$

△ABC∽△HAC (AA 닮음)이므로

$\angle ABC=\angle HAC=y$



△ABC에서 $\overline{BC}=\sqrt{12^2+5^2}=13$이므로

$\sin x=\sin(\angle ACB)=\frac{\overline{AB}}{\overline{BC}}=\frac{12}{13}$,

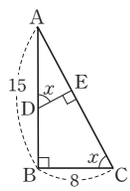
$\sin y=\sin(\angle ABC)=\frac{\overline{AC}}{\overline{BC}}=\frac{5}{13}$

$\therefore \sin x+\sin y=\frac{12}{13}+\frac{5}{13}=\frac{17}{13}$

7 답 ②

△ABC∽△AED (AA 닮음)이므로

$\angle ACB=\angle ADE=x$



△ABC에서 $\overline{AC}=\sqrt{15^2+8^2}=17$이므로

$\cos x=\cos(\angle ACB)=\frac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\frac{8}{17}$

8 답 ②

△ABC, △EDC, △FEC에서

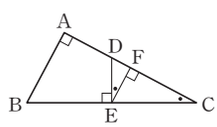
$\tan(\angle ACB)=\frac{\overline{AB}}{\overline{AC}}=\frac{\overline{DE}}{\overline{CE}}=\frac{\overline{EF}}{\overline{CF}}$

△EDC∽△FDE (AA 닮음)이므로

$\angle ECD=\angle FED$

$\angle ECD$ ↪ $\angle ACB$

$\therefore \tan(\angle ACB)=\tan(\angle FED)=\frac{\overline{DF}}{\overline{EF}}$



따라서 그 값이 나머지 넷과 다른 하나는 ②이다.

9 답 $\frac{\sqrt{3}}{3}$

△FGH에서 $\overline{FH}=\sqrt{4^2+4^2}=4\sqrt{2}$

△BFH는 $\angle BFH=90^\circ$인 직각삼각형이므로

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

$\therefore \sin x=\frac{\overline{BF}}{\overline{BH}}=\frac{4}{4\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{3}}{3}$

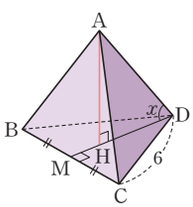
10 답 $\frac{\sqrt{6}}{3}$

$\overline{CM}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 6=3$

△DMC는 $\angle DMC=90^\circ$인 직각삼각형이므로

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

오른쪽 그림과 같이 점 A에서 밑면에 내린 수선의 발을 H라 하면 점 H는 △BCD의 무게중심이므로



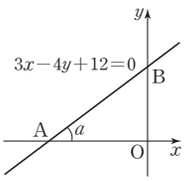
$\overline{DH}=\frac{2}{3}\overline{DM}=\frac{2}{3}\times 3\sqrt{3}=2\sqrt{3}$

△AHD에서 $\overline{AH}=\sqrt{6^2-(2\sqrt{3})^2}=2\sqrt{6}$

$\therefore \sin x=\frac{\overline{AH}}{\overline{AD}}=\frac{2\sqrt{6}}{6}=\frac{\sqrt{6}}{3}$

11 답 $\frac{43}{20}$

오른쪽 그림과 같이 일차방정식 $3x-4y+12=0$의 그래프와 x축, y축의 교점을 각각 A, B라 하자.



$3x-4y+12=0$에 $y=0$, $x=0$을 각각 대입하여 두 점 A, B의 좌표를 구하면

A(−4, 0), B(0, 3)

△AOB에서 $\overline{AO}=4$, $\overline{BO}=3$이므로

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

$\therefore \sin a=\frac{\overline{BO}}{\overline{AB}}=\frac{3}{5}$, $\cos a=\frac{\overline{AO}}{\overline{AB}}=\frac{4}{5}$, $\tan a=\frac{\overline{BO}}{\overline{AO}}=\frac{3}{4}$

$\therefore \sin a+\cos a+\tan a=\frac{3}{5}+\frac{4}{5}+\frac{3}{4}=\frac{43}{20}$

12 답 ③

ㄱ. $\sin 45^\circ+\cos 45^\circ=\frac{\sqrt{2}}{2}+\frac{\sqrt{2}}{2}=\sqrt{2}$

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

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

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

따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄷ이다.

13 답 ⑤

$30^\circ<x<90^\circ$이므로 $0^\circ<x-30^\circ<60^\circ$

이때 $\sin 30^\circ=\frac{1}{2}$이므로

$x-30^\circ=30^\circ$ $\therefore x=60^\circ$

$\therefore \tan x-\sin x\times\cos x=\tan 60^\circ-\sin 60^\circ\times\cos 60^\circ$

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

14 답 2

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

△ABC에서 $\tan 60^\circ=\frac{2\sqrt{3}}{\overline{AB}}=\sqrt{3}$ $\therefore \overline{AB}=2$

15 답 $5\sqrt{3}+5$

△ABH에서

$\sin 30^\circ=\frac{\overline{AH}}{10}=\frac{1}{2}$ $\therefore \overline{AH}=5$

$\cos 30^\circ=\frac{\overline{BH}}{10}=\frac{\sqrt{3}}{2}$ $\therefore \overline{BH}=5\sqrt{3}$

△AHC에서 $\tan 45^\circ=\frac{5}{\overline{CH}}=1$ $\therefore \overline{CH}=5$

$\therefore \overline{BC}=\overline{BH}+\overline{CH}=5\sqrt{3}+5$

16 답 $\sqrt{7}$

△ABC에서

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

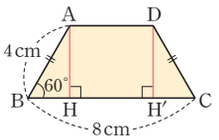
$\cos 30^\circ=\frac{\overline{BC}}{4}=\frac{\sqrt{3}}{2}$ $\therefore \overline{BC}=2\sqrt{3}$

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

따라서 △ADC에서 $\overline{AD}=\sqrt{2^2+(\sqrt{3})^2}=\sqrt{7}$

17 답 ④

오른쪽 그림과 같이 두 점 A, D에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 각각 H, H′이라 하면



△ABH에서

$\sin 60^\circ=\frac{\overline{AH}}{4}=\frac{\sqrt{3}}{2}$ $\therefore \overline{AH}=2\sqrt{3}\,(\text{cm})$

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

이때 △ABH≡△DCH′(RHA 합동)이므로 ($\angle B=\angle C$)

$\overline{CH'}=\overline{BH}=2\,\text{cm}$

$\therefore \overline{AD}=\overline{HH'}=\overline{BC}-\overline{BH}-\overline{CH'}=8-2-2=4\,(\text{cm})$

$\therefore \square ABCD=\frac{1}{2}\times(4+8)\times 2\sqrt{3}=12\sqrt{3}\,(\text{cm}^2)$

참고 등변사다리꼴은 아랫변의 양 끝 각의 크기가 같은 사다리꼴이므로 $\angle B=\angle C$이다.

18 답 $\frac{\sqrt{6}+\sqrt{2}}{4}$

△AEF에서 $\angle EAF=90^\circ-60^\circ=30^\circ$이므로

$\angle BAE=90^\circ-(45^\circ+30^\circ)=15^\circ$

△ABE에서 $\angle AEB=90^\circ-15^\circ=75^\circ$

△AEF에서

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

$\cos 60^\circ=\frac{\overline{EF}}{2}=\frac{1}{2}$ $\therefore \overline{EF}=1$

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

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

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

△ECF에서 $\cos 45^\circ=\frac{\overline{CF}}{1}=\frac{\sqrt{2}}{2}$ $\therefore \overline{CF}=\frac{\sqrt{2}}{2}$

따라서 △ABE에서

$\sin 15^\circ\times\tan 75^\circ=\frac{\overline{BE}}{\overline{AE}}\times\frac{\overline{AB}}{\overline{BE}}=\frac{\overline{AB}}{\overline{AE}}=\frac{\overline{CD}}{\overline{AE}}$

$=\frac{\sqrt{6}+\sqrt{2}}{2}\div 2=\frac{\sqrt{6}+\sqrt{2}}{4}$

19 답 ④

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

따라서 직선 $y=\sqrt{3}x+b$가 점 $(\sqrt{3}, 6)$을 지나므로

$6=\sqrt{3}\times\sqrt{3}+b$ $\therefore b=3$

$\therefore ab=\sqrt{3}\times 3=3\sqrt{3}$

20 답 ⑤

① $\sin a=\frac{\overline{AB}}{\overline{OA}}=\frac{\overline{AB}}{1}=\overline{AB}=0.8988$

② $\cos a=\frac{\overline{OB}}{\overline{OA}}=\frac{\overline{OB}}{1}=\overline{OB}=0.4384$

③ $\sin b=\frac{\overline{CD}}{\overline{OC}}=\frac{\overline{CD}}{1}=\overline{CD}=0.5446$

④ $\cos b=\frac{\overline{OD}}{\overline{OC}}=\frac{\overline{OD}}{1}=\overline{OD}=0.8387$

⑤ $\tan b=\frac{\overline{EF}}{\overline{OF}}=\frac{\overline{EF}}{1}=\overline{EF}=0.6494$

따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

21 답 **1**

$4\cos 60^\circ\times\sin 90^\circ-\sqrt{2}\sin 45^\circ\times\cos 0^\circ$

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

22 답 ③

$\sin 0^\circ(=0)<\cos 45^\circ(=\sin 45^\circ)<\sin 70^\circ<\sin 90^\circ(=1)$,

$\tan 45^\circ(=1)<\tan 50^\circ<\tan 65^\circ$

$\therefore \sin 0^\circ<\cos 45^\circ<\sin 70^\circ<\tan 50^\circ<\tan 65^\circ$

따라서 주어진 삼각비의 값 중 두 번째로 큰 것은 $\tan 50^\circ$이다.

23 답 ⑤

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

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

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

$=\cos A+1-\cos A+1$

$=2$

24 답 **92.5144**

$\cos 83^\circ=0.1219$이므로 $x=83$

$\tan 84^\circ=9.5144$이므로 $y=9.5144$

$\therefore x+y=83+9.5144=92.5144$

25 답 **1.6384**

$\angle A=90^\circ-35^\circ=55^\circ$이므로

$\sin 55^\circ=\frac{\overline{BC}}{2}=0.8192$ $\therefore \overline{BC}=1.6384$

02 / 삼각비의 활용 6~9쪽

1 답 **1.64**

$\angle B=90^\circ-55^\circ=35^\circ$이므로

$\overline{BC}=2\cos 35^\circ=2\times 0.82=1.64$

2 답 ③, ⑤

$\angle A=90^\circ-43^\circ=47^\circ$이므로

$\overline{AB}=\frac{6}{\cos 47^\circ}$, $\overline{BC}=6\tan 47^\circ$

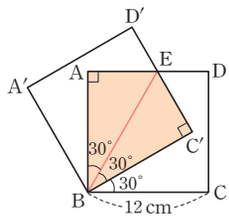
$\angle B=43^\circ$이므로

$\overline{AB}=\frac{6}{\sin 43^\circ}$, $\overline{BC}=\frac{6}{\tan 43^\circ}$

따라서 옳은 것은 ③, ⑤이다.

3 답 $48\sqrt{3}\,\text{cm}^2$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{BE}$를 그으면



$\triangle ABE$와 $\triangle C'BE$에서

$\angle A=\angle C'=90^\circ$,

$\overline{BE}$는 공통, $\overline{AB}=\overline{C'B}$

$\therefore \triangle ABE\equiv\triangle C'BE$ (RHS 합동)

$\therefore \angle ABE=\angle C'BE$

$=\frac{1}{2}\angle ABC'$

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

$\triangle ABE$에서 $\overline{AE}=12\tan 30^\circ=12\times\frac{\sqrt{3}}{3}=4\sqrt{3}\,(\text{cm})$

$\therefore \square ABC'E=2\triangle ABE$

$=2\times\left(\frac{1}{2}\times 12\times 4\sqrt{3}\right)=48\sqrt{3}\,(\text{cm}^2)$

4 답 ③

$\triangle EFG$에서 $\overline{EG}=\sqrt{5^2+5^2}=5\sqrt{2}\,(\text{cm})$

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

$\overline{CG}=5\sqrt{2}\tan 60^\circ=5\sqrt{2}\times\sqrt{3}=5\sqrt{6}\,(\text{cm})$

$\therefore$ (직육면체의 부피)$=5\times 5\times 5\sqrt{6}=125\sqrt{6}\,(\text{cm}^3)$

5 답 **186 m**

$\angle BAC=32^\circ$ (맞꼭지각)이므로 $\triangle ACB$에서

$\overline{BC}=300\tan 32^\circ=300\times 0.62=186\,(\text{m})$

6 답 **6.3 m**

$\triangle ABC$에서

$\overline{BC}=10\sin 30^\circ=10\times\frac{1}{2}=5\,(\text{m})$

따라서 지면으로부터 드론까지의 높이 $\overline{CD}$는

$\overline{CD}=\overline{BC}+\overline{BD}=5+1.3=6.3\,(\text{m})$

7 답 **14.4 m**

$\overline{AD}=8\,\text{m}$이므로

$\triangle ADB$에서

$\overline{BD}=8\tan 52^\circ=8\times 1.3=10.4\,(\text{m})$

$\triangle ACD$에서

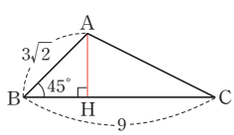
$\overline{CD}=8\tan 25^\circ=8\times 0.5=4\,(\text{m})$

따라서 나무의 높이 $\overline{BC}$는

$\overline{BC}=\overline{BD}+\overline{CD}=10.4+4=14.4\,(\text{m})$

8 답 ②

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



$\triangle ABH$에서

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

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

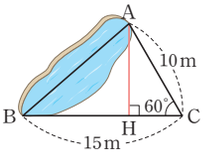
$\overline{CH}=\overline{BC}-\overline{BH}=9-3=6$이므로 $\triangle AHC$에서

$\overline{AC}=\sqrt{3^2+6^2}=3\sqrt{5}$

9 답 $5\sqrt{7}$ m

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

$\triangle AHC$에서



$\overline{AH}=10\sin 60^\circ=10\times\frac{\sqrt{3}}{2}=5\sqrt{3}\,(\text{m})$,

$\overline{CH}=10\cos 60^\circ=10\times\frac{1}{2}=5\,(\text{m})$

$\overline{BH}=\overline{BC}-\overline{CH}=15-5=10\,(\text{m})$이므로 $\triangle ABH$에서

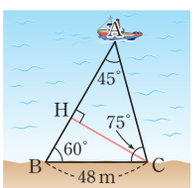
$\overline{AB}=\sqrt{10^2+(5\sqrt{3})^2}=5\sqrt{7}\,(\text{m})$

따라서 두 지점 A, B 사이의 거리는 $5\sqrt{7}$ m이다.

10 답 $24\sqrt{6}$ m

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

$\triangle BCH$에서



$\overline{CH}=48\sin 60^\circ=48\times\frac{\sqrt{3}}{2}=24\sqrt{3}\,(\text{m})$

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

$\triangle AHC$에서

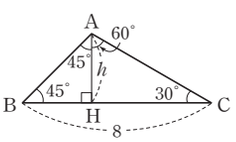
$\overline{AC}=\frac{24\sqrt{3}}{\sin 45^\circ}=24\sqrt{3}\times\frac{2}{\sqrt{2}}=24\sqrt{6}\,(\text{m})$

따라서 두 지점 A, C 사이의 거리는 $24\sqrt{6}$ m이다.

11 답 ③

$\overline{AH}=h$라 하면

$\triangle ABH$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

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

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

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

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

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

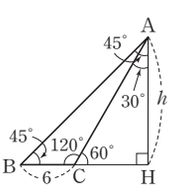
12 답 $3(3+\sqrt{3})$

$\overline{AH}=h$라 하면

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

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

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



$\angle CAH=90^\circ-60^\circ=30^\circ$

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

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

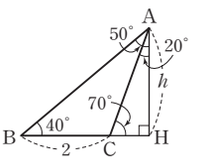
$6=h-\frac{\sqrt{3}}{3}h$, $\frac{3-\sqrt{3}}{3}h=6$

$\therefore h=\frac{18}{3-\sqrt{3}}=\frac{18(3+\sqrt{3})}{9-3}=3(3+\sqrt{3})$

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

13 답 ③

$\overline{AH}=h$라 하면



$\triangle ABH$에서 $\angle BAH=90^\circ-40^\circ=50^\circ$이므로

$\overline{BH}=h\tan 50^\circ$

$\triangle ACH$에서 $\angle CAH=90^\circ-70^\circ=20^\circ$이므로

$\overline{CH}=h\tan 20^\circ$

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

$2=h\tan 50^\circ-h\tan 20^\circ$

$(\tan 50^\circ-\tan 20^\circ)h=2$

$\therefore h=\frac{2}{\tan 50^\circ-\tan 20^\circ}$

따라서 $\overline{AH}$의 길이는 $\frac{2}{\tan 50^\circ-\tan 20^\circ}$이다.

참고 $\overline{AH}$의 길이를 40°, 70°의 삼각비를 이용하여 나타내기

$\triangle ABH$에서 $\overline{BH}=\frac{\overline{AH}}{\tan 40^\circ}$, $\triangle ACH$에서 $\overline{CH}=\frac{\overline{AH}}{\tan 70^\circ}$이므로

$2=\frac{\overline{AH}}{\tan 40^\circ}-\frac{\overline{AH}}{\tan 70^\circ}$ $\therefore \overline{AH}=\frac{2\tan 40^\circ\tan 70^\circ}{\tan 70^\circ-\tan 40^\circ}$

14 답 5 cm

$\triangle ABC=15\sqrt{3}\,\text{cm}^2$에서

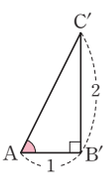
$\frac{1}{2}\times\overline{AB}\times 12\times\sin 60^\circ=15\sqrt{3}$

$\frac{1}{2}\times\overline{AB}\times 12\times\frac{\sqrt{3}}{2}=15\sqrt{3}$

$\therefore \overline{AB}=5\,(\text{cm})$

15 답 ③

$\tan A=2$이므로 오른쪽 그림과 같은 직각삼각형 AB′C′을 생각할 수 있다.



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

$\sin A=\frac{2}{\sqrt{5}}=\frac{2\sqrt{5}}{5}$

$\therefore \triangle ABC=\frac{1}{2}\times 10\times 14\times\sin A$

$=\frac{1}{2}\times 10\times 14\times\frac{2\sqrt{5}}{5}=28\sqrt{5}\,(\text{cm}^2)$

16 답 $4(\sqrt{3}-1)\,\text{cm}^2$

$\angle PCB=60^\circ$이므로 $\angle PCD=90^\circ-60^\circ=30^\circ$

$\overline{PB}=\overline{PC}=\overline{BC}=4$ cm이므로

$\triangle PBD=\triangle PBC+\triangle PCD-\triangle DBC$

$=\frac{1}{2}\times 4\times 4\times\sin 60^\circ+\frac{1}{2}\times 4\times 4\times\sin 30^\circ-\frac{1}{2}\times 4\times 4$

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

$=4\sqrt{3}-4=4(\sqrt{3}-1)\,(\text{cm}^2)$

17 답 15

$\angle A=180^\circ-(20^\circ+25^\circ)=135^\circ$이므로 $\triangle ABC=75\sqrt{2}$에서

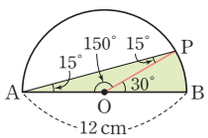
$\frac{1}{2}\times 20\times \overline{AC}\times \sin(180^\circ-135^\circ)=75\sqrt{2}$

$\frac{1}{2}\times 20\times \overline{AC}\times \frac{\sqrt{2}}{2}=75\sqrt{2}$

$\therefore \overline{AC}=15$

18 답 ④

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OP}$를 그으면 $\triangle AOP$에서 $\overline{OA}=\overline{OP}$이므로



$\angle OPA=\angle OAP=15^\circ$

$\angle AOP=180^\circ-(15^\circ+15^\circ)=150^\circ$,

$\overline{OA}=\overline{OP}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times 12=6(\text{cm})$이므로

$\triangle AOP=\frac{1}{2}\times 6\times 6\times \sin(180^\circ-150^\circ)$

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

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

$\angle POB=15^\circ+15^\circ=30^\circ$이므로

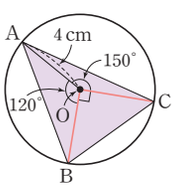
(부채꼴 POB의 넓이)$=\pi\times 6^2\times \frac{30}{360}=3\pi(\text{cm}^2)$

$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)$=\triangle AOP+$(부채꼴 POB의 넓이)

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

19 답 $4(\sqrt{3}+3)\,\text{cm}^2$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{BO}$, $\overline{CO}$를 그으면



$\angle AOB:\angle BOC:\angle COA$

$=\widehat{AB}:\widehat{BC}:\widehat{CA}$

$=4:3:5$

$\therefore \angle AOB=360^\circ\times \frac{4}{4+3+5}=120^\circ$,

$\angle BOC=360^\circ\times \frac{3}{4+3+5}=90^\circ$,

$\angle COA=360^\circ\times \frac{5}{4+3+5}=150^\circ$

$\therefore \triangle ABC=\triangle OAB+\triangle OBC+\triangle OCA$

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

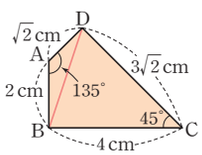
$+\frac{1}{2}\times 4\times 4\times \sin(180^\circ-150^\circ)$

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

$=4\sqrt{3}+12=4(\sqrt{3}+3)(\text{cm}^2)$

20 답 $7\,\text{cm}^2$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$를 그으면



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

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

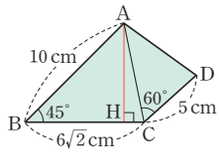
$+\frac{1}{2}\times 4\times 3\sqrt{2}\times \sin 45^\circ$

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

$=1+6=7(\text{cm}^2)$

21 답 ④

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



$\triangle ABH$에서

$\overline{AH}=10\sin 45^\circ=10\times \frac{\sqrt{2}}{2}=5\sqrt{2}(\text{cm})$,

$\overline{BH}=10\cos 45^\circ=10\times \frac{\sqrt{2}}{2}=5\sqrt{2}(\text{cm})$

$\overline{CH}=\overline{BC}-\overline{BH}=6\sqrt{2}-5\sqrt{2}=\sqrt{2}(\text{cm})$이므로 $\triangle AHC$에서

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

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

$=\frac{1}{2}\times 10\times 6\sqrt{2}\times \sin 45^\circ+\frac{1}{2}\times 2\sqrt{13}\times 5\times \sin 60^\circ$

$=\frac{1}{2}\times 10\times 6\sqrt{2}\times \frac{\sqrt{2}}{2}+\frac{1}{2}\times 2\sqrt{13}\times 5\times \frac{\sqrt{3}}{2}$

$=30+\frac{5\sqrt{39}}{2}(\text{cm}^2)$

22 답 120°

$\overline{AD}=\overline{BC}=9\,\text{cm}$이고 $90^\circ<\angle A<180^\circ$이므로

$\square ABCD=27\sqrt{3}\,\text{cm}^2$에서

$6\times 9\times \sin(180^\circ-A)=27\sqrt{3}$

$\therefore \sin(180^\circ-A)=\frac{\sqrt{3}}{2}$

따라서 $180^\circ-\angle A=60^\circ$이므로 $\angle A=120^\circ$

23 답 ⑤

마름모의 내각 중 예각의 크기는

$\frac{360^\circ}{6}=60^\circ$

따라서 구하는 도형의 넓이는

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

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

만렙 Note

서로 합동인 마름모 6개가 한 점에서 모여 360°를 이루는 것을 이용하여 마름모의 한 내각의 크기를 구한다.

24 답 $30\sqrt{3}$

$\square ABCD=\frac{1}{2}\times 8\times 15\times \sin 60^\circ$

$=\frac{1}{2}\times 8\times 15\times \frac{\sqrt{3}}{2}$

$=30\sqrt{3}$

25 답 ③

등변사다리꼴의 두 대각선의 길이는 같으므로 $\overline{AC}=\overline{BD}=a\,\text{cm}$라 하면 $\square ABCD=16\sqrt{2}\,\text{cm}^2$에서

$\frac{1}{2}\times a\times a\times \sin(180^\circ-135^\circ)=16\sqrt{2}$

$\frac{1}{2}\times a\times a\times \frac{\sqrt{2}}{2}=16\sqrt{2}$

$a^2=64$ $\therefore a=8\ (\because a>0)$

따라서 $\overline{BD}$의 길이는 8 cm이다.

03 / 원과 직선

10~13쪽

1 답 (가) $\angle OMB$ (나) $\overline{OB}$ (다) $\overline{OM}$ (라) RHS (마) $\overline{BM}$

2 답 3 cm

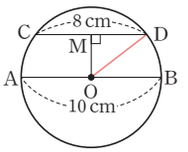
$\overline{DM}=\frac{1}{2}\overline{CD}=\frac{1}{2}\times 8=4(\text{cm})$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OD}$를 그으면

$\overline{OD}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times 10=5(\text{cm})$

따라서 $\triangle ODM$에서

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



3 답 ②

$\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times 12=6(\text{cm})$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$를 긋고, 원 O의 반지름의 길이를 r cm라 하면

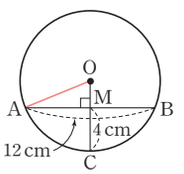
$\overline{OA}=r\,\text{cm}$, $\overline{OM}=\overline{OC}-\overline{CM}=(r-4)\,\text{cm}$

$\triangle OAM$에서 $6^2+(r-4)^2=r^2$

$8r=52 \quad \therefore r=\frac{13}{2}$

따라서 원 O의 둘레의 길이는

$2\pi\times\frac{13}{2}=13\pi(\text{cm})$



4 답 ④

오른쪽 그림과 같이 원의 중심을 O라 하면

$\overline{CD}$의 연장선은 점 O를 지나난다.

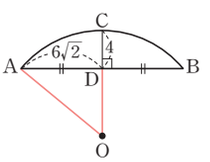
$\overline{OA}$를 긋고, 원 O의 반지름의 길이를 r라 하면

$\overline{OA}=r$, $\overline{OD}=\overline{OC}-\overline{CD}=r-4$

$\triangle AOD$에서 $(6\sqrt{2})^2+(r-4)^2=r^2$

$8r=88 \quad \therefore r=11$

따라서 원의 반지름의 길이는 11이다.



5 답 48 cm²

오른쪽 그림과 같이 원의 중심을 O라 하면

$\overline{CD}$의 연장선은 점 O를 지나난다.

$\overline{OA}$를 그으면

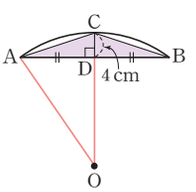
$\overline{OA}=20\,\text{cm}$,

$\overline{OD}=\overline{OC}-\overline{CD}=20-4=16(\text{cm})$

$\triangle AOD$에서 $\overline{AD}=\sqrt{20^2-16^2}=12(\text{cm})$

$\therefore \overline{AB}=2\overline{AD}=2\times 12=24(\text{cm})$

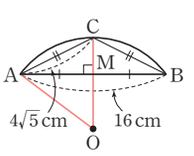
$\therefore \triangle ABC=\frac{1}{2}\times 24\times 4=48(\text{cm}^2)$



6 답 10 cm

오른쪽 그림과 같이 이등변삼각형 ABC의 꼭짓점 C에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 M이라 하면 $\overline{CM}$은 $\overline{AB}$의 수직이등분선이다.

따라서 원의 중심을 O라 하면 $\overline{CM}$의 연장선은 점 O를 지나난다.



$\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times 16=8(\text{cm})$이므로 $\triangle CAM$에서

$\overline{CM}=\sqrt{(4\sqrt{5})^2-8^2}=4(\text{cm})$

$\overline{OA}$를 긋고, 원 O의 반지름의 길이를 r cm라 하면

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

$\triangle AOM$에서 $8^2+(r-4)^2=r^2$

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

따라서 원의 반지름의 길이는 10 cm이다.

7 답 ⑤

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$를 긋고, 원의 중심 O에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 M, $\overline{OM}$의 연장선과 원 O의 교점을 C라 하면

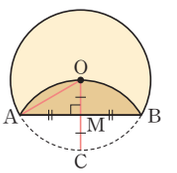
$\overline{OA}=10\,\text{cm}$,

$\overline{OM}=\frac{1}{2}\overline{OC}=\frac{1}{2}\times 10=5(\text{cm})$

$\triangle OAM$에서

$\overline{AM}=\sqrt{10^2-5^2}=5\sqrt{3}\,(\text{cm})$

$\therefore \overline{AB}=2\overline{AM}=2\times 5\sqrt{3}=10\sqrt{3}\,(\text{cm})$



8 답 16

$\triangle AMO$에서 $\overline{AM}=\sqrt{5^2-3^2}=4$

$\therefore \overline{AB}=2\overline{AM}=2\times 4=8$

$\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{CD}=\overline{AB}=8$

$\therefore \overline{AB}+\overline{CD}=8+8=16$

9 답 16π cm²

$\overline{AB}=\overline{CD}$이므로

$\overline{OM}=\overline{ON}=2\,\text{cm}$

$\triangle BOM$에서

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

따라서 원 O의 넓이는

$\pi\times 4^2=16\pi(\text{cm}^2)$

10 답 50°

□OPBQ에서

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

$\overline{OP}=\overline{OQ}$이므로 $\overline{AB}=\overline{BC}$

따라서 $\triangle ABC$에서

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

11 답 ①

$\angle PAO=\angle PBO=90^\circ$이므로 □APBO에서

$\angle AOB=360^\circ-(90^\circ+70^\circ+90^\circ)=110^\circ$

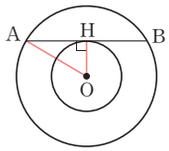
색칠한 부분의 중심각의 크기는

$360^\circ-110^\circ=250^\circ$

따라서 색칠한 부분의 넓이는

$\pi\times 12^2\times\frac{250}{360}=100\pi(\text{cm}^2)$

12 답 $4\sqrt{3}$



오른쪽 그림과 같이 작은 원과 $\overline{AB}$의 접점을 H라 하고 $\overline{OA}$, $\overline{OH}$를 그으면

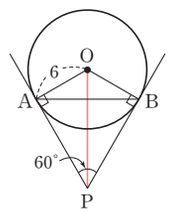
$\overline{OA}=4$, $\overline{OH}=2$

$\overline{AB}\perp\overline{OH}$이므로 $\triangle AOH$에서

$\overline{AH}=\sqrt{4^2-2^2}=2\sqrt{3}$

$\therefore\ \overline{AB}=2\overline{AH}=2\times2\sqrt{3}=4\sqrt{3}$

13 답 $6\sqrt{3}$



오른쪽 그림과 같이 $\overline{OP}$를 그으면

$\triangle PAO\equiv\triangle PBO$(RHS 합동)이므로

$\angle APO=\angle BPO$

$\therefore\ \angle APO=\frac{1}{2}\angle APB=\frac{1}{2}\times60^\circ=30^\circ$

$\triangle PAO$에서 $\overline{AP}=\frac{6}{\tan30^\circ}=6\times\frac{3}{\sqrt{3}}=6\sqrt{3}$

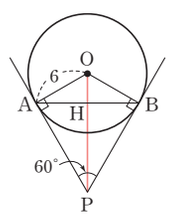
$\triangle APB$에서 $\overline{AP}=\overline{BP}$이므로

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

따라서 $\triangle APB$는 정삼각형이다.

$\therefore\ \overline{AB}=\overline{AP}=6\sqrt{3}$

다른 풀이



오른쪽 그림과 같이 $\overline{OP}$를 긋고, $\overline{AB}$와 $\overline{OP}$의 교점을 H라 하자.

$\triangle PAO\equiv\triangle PBO$(RHS 합동)이므로

$\angle APO=\angle BPO$

$\therefore\ \angle APO=\frac{1}{2}\angle APB=\frac{1}{2}\times60^\circ=30^\circ$

$\triangle PAO$에서 $\angle AOP=90^\circ-30^\circ=60^\circ$

$\triangle OAH\equiv\triangle OBH$(SAS 합동)이므로

$\angle OHA=\angle OHB=\frac{1}{2}\times180^\circ=90^\circ$

$\triangle OAH$에서 $\overline{AH}=6\sin60^\circ=6\times\frac{\sqrt{3}}{2}=3\sqrt{3}$

또 $\overline{AH}=\overline{BH}$이므로 $\overline{AB}=2\overline{AH}=2\times3\sqrt{3}=6\sqrt{3}$

참고 $\triangle OAH$와 $\triangle OBH$에서

$\overline{OA}=\overline{OB}$, $\angle AOH=\angle BOH$, $\overline{OH}$는 공통

$\angle AOH=\angle BOH$ → $\triangle PAO\equiv\triangle PBO$

$\therefore\ \triangle OAH\equiv\triangle OBH$(SAS 합동)

14 답 2

$\overline{PA}=\overline{PB}=15$이므로 $x=15$

$\angle PAO=90^\circ$이므로 $\triangle PAO$에서

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

$\therefore\ y-x=17-15=2$

15 답 8

$\overline{PA}=\overline{PB}$이므로

$2x-3=10$, $2x=13$ $\quad\therefore\ x=\frac{13}{2}$

$\overline{PB}=\overline{PC}$, $\overline{PC}=\overline{PD}$이므로 $\overline{PB}=\overline{PD}$

따라서 $10=4y+4$이므로 $4y=6$ $\quad\therefore\ y=\frac{3}{2}$

$\therefore\ x+y=\frac{13}{2}+\frac{3}{2}=8$

16 답 ③

ㄱ. 원 밖의 한 점에서 그 원에 그은 두 접선의 길이는 같으므로

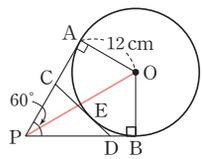
$\overline{AD}=\overline{AE}$

ㄹ. $\overline{BD}=\overline{BF}$, $\overline{CE}=\overline{CF}$이므로

$\overline{BC}=\overline{BF}+\overline{CF}=\overline{BD}+\overline{CE}$

따라서 항상 옳은 것은 ㄱ, ㄹ이다.

17 답 $24\sqrt{3}$ cm



오른쪽 그림과 같이 $\overline{OP}$를 그으면

$\triangle PAO\equiv\triangle PBO$(RHS 합동)이므로

$\angle APO=\angle BPO$

$\therefore\ \angle APO=\frac{1}{2}\angle APB=\frac{1}{2}\times60^\circ=30^\circ$

$\triangle PAO$에서

$\overline{PA}=\frac{12}{\tan30^\circ}=12\times\frac{3}{\sqrt{3}}=12\sqrt{3}\,(\text{cm})$

$\overline{CA}=\overline{CE}$, $\overline{DB}=\overline{DE}$이고 $\overline{PA}=\overline{PB}$이므로

$(\triangle PDC\text{의 둘레의 길이})=\overline{PD}+\overline{CD}+\overline{CP}$

$=\overline{PA}+\overline{PB}=2\overline{PA}$

$=2\times12\sqrt{3}=24\sqrt{3}\,(\text{cm})$

18 답 ②

$\overline{AD}=\overline{AP}$, $\overline{BC}=\overline{BP}$이므로

$\overline{AD}+\overline{BC}=\overline{AP}+\overline{BP}=\overline{AB}=8(\text{cm})$

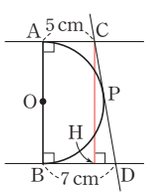
$\angle ADC=\angle BCD=90^\circ$이므로

$\square ABCD=\frac{1}{2}\times(\overline{AD}+\overline{BC})\times\overline{CD}$ ($\overline{CD}=2\overline{OC}$)

$=\frac{1}{2}\times8\times(2\times2\sqrt{3})$

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

19 답 $\sqrt{35}$ cm



오른쪽 그림과 같이 점 C에서 $\overline{BD}$에 내린 수선의 발을 H라 하면

$\overline{BH}=\overline{AC}=5\,\text{cm}$

$\therefore\ \overline{DH}=\overline{BD}-\overline{BH}=7-5=2(\text{cm})$

$\overline{CP}=\overline{AC}=5\,\text{cm}$, $\overline{DP}=\overline{BD}=7\,\text{cm}$이므로

$\overline{CD}=\overline{CP}+\overline{DP}=5+7=12(\text{cm})$

$\triangle CHD$에서 $\overline{CH}=\sqrt{12^2-2^2}=2\sqrt{35}\,(\text{cm})$

$\overline{AB}=\overline{CH}=2\sqrt{35}\,\text{cm}$이므로

$\overline{OA}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times2\sqrt{35}=\sqrt{35}\,(\text{cm})$

따라서 반원 O의 반지름의 길이는 $\sqrt{35}\,\text{cm}$이다.

20 답 8 cm

$\overline{AD}=\overline{AF}=x\,\text{cm}$라 하면

$\overline{BE}=\overline{BD}=\overline{AB}-\overline{AD}=(20-x)\,\text{cm}$,

$\overline{CE}=\overline{CF}=\overline{CA}-\overline{AF}=(18-x)\,\text{cm}$

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

$22=(20-x)+(18-x)$

$2x=16$ $\quad\therefore\ x=8$

따라서 $\overline{AD}$의 길이는 8 cm이다.

21 답 2 cm

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

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OD}$, $\overline{OF}$를 긋고,

원 O의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$\overline{AD}=\overline{AF}=r$ cm이므로

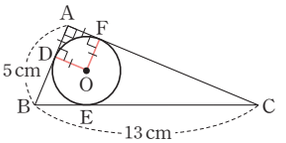
$\overline{BE}=\overline{BD}=\overline{AB}-\overline{AD}=(5-r)$ cm,

$\overline{CE}=\overline{CF}=\overline{AC}-\overline{AF}=(12-r)$ cm

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

$13=(5-r)+(12-r)$, $2r=4$ $\therefore r=2$

따라서 원 O의 반지름의 길이는 2 cm이다.



다른 풀이

$\triangle ABC$에서 $\overline{AC}=\sqrt{13^2-5^2}=12(\text{cm})$이므로

$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times5\times12=30(\text{cm}^2)$

원 O의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$\frac{1}{2}\times r\times(5+13+12)=30$ $\therefore r=2$

따라서 원 O의 반지름의 길이는 2 cm이다.

22 답 ④

오른쪽 그림과 같이 $\triangle ABC$의 내접원의 중심을 O라 하고 세 접점을 각각 D, E, F라 하자.

$\overline{OD}$, $\overline{OF}$를 그으면

$\overline{AD}=\overline{AF}=\overline{OD}=2$ cm

직각삼각형의 외심은 빗변의 중점이므로 $\overline{BC}$는 $\triangle ABC$의 외접원의 지름이다.

$\therefore \overline{BC}=2\times5=10(\text{cm})$

$\overline{BD}=\overline{BE}=x$ cm라 하면

$\overline{AB}=\overline{AD}+\overline{BD}=(2+x)$ cm

또 $\overline{CF}=\overline{CE}=\overline{BC}-\overline{BE}=(10-x)$ cm이므로

$\overline{AC}=\overline{AF}+\overline{CF}=2+(10-x)=12-x(\text{cm})$

$\triangle ABC$에서 $(2+x)^2+(12-x)^2=10^2$

$x^2-10x+24=0$, $(x-4)(x-6)=0$ $\therefore x=4$ 또는 $x=6$

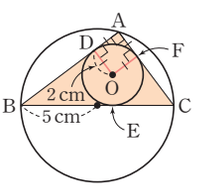
(i) $x=4$일 때,

$\overline{AB}=2+4=6(\text{cm})$, $\overline{AC}=12-4=8(\text{cm})$

(ii) $x=6$일 때,

$\overline{AB}=2+6=8(\text{cm})$, $\overline{AC}=12-6=6(\text{cm})$

(i), (ii)에서 $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times8\times6=24(\text{cm}^2)$



23 답 10 cm

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

$10+9=(4+\overline{DS})+(\overline{BQ}+5)$

$\therefore \overline{BQ}+\overline{DS}=10(\text{cm})$

24 답 ④

$\overline{CR}=\overline{DR}=\frac{1}{2}\overline{CD}=\frac{1}{2}\times8=4(\text{cm})$이므로

$\overline{CQ}=\overline{CR}=4$ cm

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

$10+8=6+(x+4)$ $\therefore x=8$

25 답 $\frac{8}{3}$ cm

$\overline{AE}=\overline{AF}=\overline{BF}=\overline{BG}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times4=2(\text{cm})$이므로

$\overline{DH}=\overline{DE}=\overline{CG}=8-2=6(\text{cm})$

$\overline{IG}=\overline{IH}=x$ cm라 하면

$\overline{DI}=\overline{DH}+\overline{IH}=(6+x)$ cm,

$\overline{CI}=\overline{CG}-\overline{IG}=(6-x)$ cm

$\triangle DIC$에서 $(6-x)^2+4^2=(6+x)^2$

$24x=16$ $\therefore x=\frac{2}{3}$

$\therefore \overline{BI}=\overline{BG}+\overline{IG}=2+\frac{2}{3}=\frac{8}{3}(\text{cm})$

04 / 원주각 14~17쪽

1 답 36°

$\angle BOC=2\angle BAC=2\times54^\circ=108^\circ$

$\triangle OBC$에서 $\overline{OB}=\overline{OC}$이므로

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

2 답 8 cm

$\angle BOC=2\angle BAC=2\times60^\circ=120^\circ$

원 O의 반지름의 길이를 r cm라 하면 $\triangle OBC=16\sqrt{3}\,\text{cm}^2$이므로

$\frac{1}{2}\times r\times r\times\sin(180^\circ-120^\circ)=16\sqrt{3}$

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

$r^2=64$ $\therefore r=8$ ($\because r>0$)

따라서 원 O의 반지름의 길이는 8 cm이다.

3 답 ③

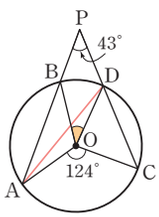
오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}$를 그으면

$\angle ADC=\frac{1}{2}\angle AOC=\frac{1}{2}\times124^\circ=62^\circ$

$\triangle ADP$에서

$62^\circ=\angle PAD+43^\circ$ $\therefore \angle PAD=19^\circ$

$\therefore \angle BOD=2\angle BAD=2\times19^\circ=38^\circ$



4 답 105°

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

$=\frac{1}{2}\times(360^\circ-150^\circ)=105^\circ$

5 답 55°

$\angle AOB=360^\circ-2\angle APB$

$=360^\circ-2\times110^\circ=140^\circ$

따라서 □APBO에서

$\angle OAP=360^\circ-(110^\circ+55^\circ+140^\circ)=55^\circ$

6 답 ③

① $\angle PAO=\angle PBO=90^\circ$

② □APBO에서 $\angle AOB=360^\circ-(90^\circ+64^\circ+90^\circ)=116^\circ$

③ $\angle ACB=\frac{1}{2}\angle AOB=\frac{1}{2}\times 116^\circ=58^\circ$

④ △OAB에서 $\overline{OA}=\overline{OB}$이므로

$\angle ABO=\angle BAO=\frac{1}{2}\times(180^\circ-116^\circ)=32^\circ$

⑤ $\angle PAB=\angle PAO-\angle BAO=90^\circ-32^\circ=58^\circ$

따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

다른 풀이

⑤ △APB에서 $\overline{PA}=\overline{PB}$이므로

$\angle PAB=\frac{1}{2}\times(180^\circ-64^\circ)=58^\circ$

7 답 50°

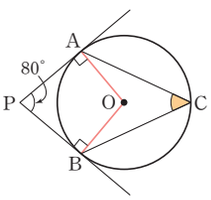
오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$, $\overline{OB}$를 그으면

$\angle PAO=\angle PBO=90^\circ$

□APBO에서

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

$\therefore \angle ACB=\frac{1}{2}\angle AOB=\frac{1}{2}\times 100^\circ=50^\circ$



8 답 ①

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

$\angle y=2\angle APB=2\times 40^\circ=80^\circ$

$\therefore \angle x+\angle y=40^\circ+80^\circ=120^\circ$

9 답 75°

△ABP에서 $98^\circ=\angle BAP+23^\circ$ $\therefore \angle BAP=75^\circ$

$\therefore \angle BDC=\angle BAC=75^\circ$

10 답 ②

$\angle BAD=\angle x$라 하면

$\angle BCD=\angle BAD=\angle x$

△ADQ에서 $\angle ADC=\angle x+30^\circ$

△PCD에서

$70^\circ=\angle x+(\angle x+30^\circ)$

$2\angle x=40^\circ$ $\therefore \angle x=20^\circ$

따라서 $\angle BAD$의 크기는 20°이다.

11 답 53°

$\overline{BD}$가 원 O의 지름이므로 $\angle BCD=90^\circ$

$\angle BDC=\angle BAC=37^\circ$이므로 △BCD에서

$\angle DBC=90^\circ-37^\circ=53^\circ$

12 답 14°

$\overline{BD}$가 원 O의 지름이므로 $\angle BAD=90^\circ$

$\angle BAC=\frac{1}{2}\angle BOC=\frac{1}{2}\times 152^\circ=76^\circ$이므로

$\angle CAD=\angle BAD-\angle BAC=90^\circ-76^\circ=14^\circ$

다른 풀이

$\angle COD=180^\circ-152^\circ=28^\circ$이므로

$\angle CAD=\frac{1}{2}\angle COD=\frac{1}{2}\times 28^\circ=14^\circ$

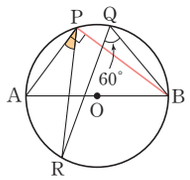
13 답 30°

오른쪽 그림과 같이 $\overline{BP}$를 그으면 $\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로

$\angle APB=90^\circ$

$\angle BPR=\angle BQR=60^\circ$이므로

$\angle APR=\angle APB-\angle BPR=90^\circ-60^\circ=30^\circ$



14 답 ⑤

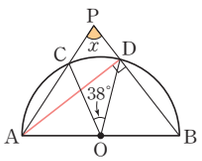
오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}$를 그으면 $\overline{AB}$가 반원 O의 지름이므로

$\angle ADB=90^\circ$

$\angle CAD=\frac{1}{2}\angle COD=\frac{1}{2}\times 38^\circ=19^\circ$이므로

△PAD에서

$90^\circ=\angle x+19^\circ$ $\therefore \angle x=71^\circ$



15 답 8π

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

△ABC에서 $\overline{AC}=6\tan B=6\times\frac{\sqrt{7}}{3}=2\sqrt{7}$

$\therefore \overline{AB}=\sqrt{6^2+(2\sqrt{7})^2}=8$

따라서 원 O의 반지름의 길이는

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

이므로 원 O의 둘레의 길이는

$2\pi\times 4=8\pi$

16 답 $\frac{7}{5}$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{BO}$의 연장선과 원 O의 교점을 D라 하고 $\overline{CD}$를 그으면

$\angle BAC=\angle BDC$

$\overline{BD}$가 원 O의 지름이므로 $\angle BCD=90^\circ$

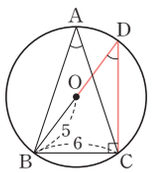
△BCD에서

$\overline{BD}=2\times 5=10$, $\overline{CD}=\sqrt{10^2-6^2}=8$

$\therefore \sin A=\sin D=\frac{\overline{BC}}{\overline{BD}}=\frac{6}{10}=\frac{3}{5}$,

$\cos A=\cos D=\frac{\overline{CD}}{\overline{BD}}=\frac{8}{10}=\frac{4}{5}$

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



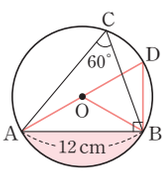
17 답 $(16\pi-12\sqrt{3})\,\text{cm}^2$

오른쪽 그림과 같이 지름 AD와 $\overline{BD}$를 그으면

$\angle ABD=90^\circ$, $\angle ADB=\angle ACB=60^\circ$

△ABD에서

$\overline{AD}=\frac{12}{\sin 60^\circ}=12\times\frac{2}{\sqrt{3}}=8\sqrt{3}\,(\text{cm})$



$\overline{OB}$를 그으면

$\overline{OA}=\overline{OB}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times 8\sqrt{3}=4\sqrt{3}(\text{cm})$,

$\angle AOB=2\angle ACB=2\times 60^\circ=120^\circ$

∴ (색칠한 부분의 넓이)

=(부채꼴 AOB의 넓이)−△OAB

$=\pi\times(4\sqrt{3})^2\times\frac{120}{360}-\frac{1}{2}\times 4\sqrt{3}\times 4\sqrt{3}\times\sin(180^\circ-120^\circ)$

$=16\pi-\frac{1}{2}\times 4\sqrt{3}\times 4\sqrt{3}\times\frac{\sqrt{3}}{2}$

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

18 답 ②

$\widehat{AD}=\widehat{BC}$이므로 $\angle ACD=\angle CAB$

$\angle APC=\angle DPB=108^\circ$(맞꼭지각)이므로 △APC에서

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

19 답 ③

오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$를 그으면

$\angle EBD=\angle EAD=32^\circ$

$\overline{BE}/\!/\overline{CD}$이므로

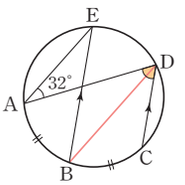
$\angle BDC=\angle EBD=32^\circ$(엇각)

$\widehat{AB}=\widehat{BC}$이므로

$\angle ADB=\angle BDC=32^\circ$

∴ $\angle ADC=\angle ADB+\angle BDC$

$=32^\circ+32^\circ=64^\circ$



20 답 ①

$\angle AED=\frac{180^\circ\times(5-2)}{5}=108^\circ$

$\overline{AB}=\overline{BC}=\overline{CD}$이므로 $\widehat{AB}=\widehat{BC}=\widehat{CD}$

따라서 $\angle AEB=\angle BEC=\angle CED$이므로

$\angle BEC=\frac{1}{3}\angle AED=\frac{1}{3}\times 108^\circ=36^\circ$

중1–2 다시보기

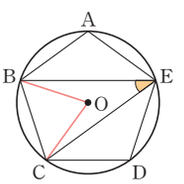
(정n각형의 한 내각의 크기)$=\frac{180^\circ\times(n-2)}{n}$

다른 풀이

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

$\angle BOC=\frac{1}{5}\times 360^\circ=72^\circ$

∴ $\angle BEC=\frac{1}{2}\angle BOC=\frac{1}{2}\times 72^\circ=36^\circ$



21 답 180°

$\widehat{AB}:\widehat{CD}=\angle APB:\angle CQD$이므로

$3:6=\angle APB:\angle CQD$

$\angle CQD=2\angle APB=2\times 30^\circ=60^\circ$ ∴ $\angle y=60^\circ$

$\angle x=2\angle y=2\times 60^\circ=120^\circ$이므로

$\angle x+\angle y=120^\circ+60^\circ=180^\circ$

22 답 ④

△ABC에서 $\angle BAC=180^\circ-(70^\circ+60^\circ)=50^\circ$

$\widehat{AB}:\widehat{BC}=\angle ACB:\angle BAC$이므로

$12:\widehat{BC}=60:50$ ∴ $\widehat{BC}=10(\text{cm})$

23 답 ⑤

$\angle ADC:\angle BAD=\widehat{AC}:\widehat{BD}=3:5$이므로

$5\angle ADC=3\angle BAD$

∴ $\angle ADC=\frac{3}{5}\angle BAD=\frac{3}{5}\angle x$

따라서 △APD에서

$\angle x=20^\circ+\frac{3}{5}\angle x$

$\frac{2}{5}\angle x=20^\circ$ ∴ $\angle x=50^\circ$

다른 풀이

△APD에서 $\angle x=20^\circ+\angle ADP$

∴ $\angle ADP=\angle x-20^\circ$

$\angle ADC:\angle BAD=\widehat{AC}:\widehat{BD}=3:5$이므로

$5\angle ADC=3\angle BAD$

$5(\angle x-20^\circ)=3\angle x$

$2\angle x=100^\circ$ ∴ $\angle x=50^\circ$

24 답 ③

오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}$를 그으면 $\widehat{BD}$의 길이가 원의 둘레의 길이의 $\frac{1}{12}$이므로

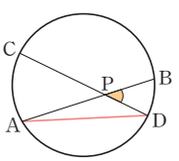
$\angle BAD=180^\circ\times\frac{1}{12}=15^\circ$

$\widehat{AC}=2\widehat{BD}$이므로

$\angle ADC=2\angle BAD=2\times 15^\circ=30^\circ$

따라서 △PAD에서

$\angle BPD=15^\circ+30^\circ=45^\circ$



25 답 45°

$\widehat{AB}=\widehat{BC}=\widehat{CD}$이므로 $\widehat{AB}$, $\widehat{BC}$, $\widehat{CD}$에 대한 원주각의 크기는 모두 30°이고, $\widehat{AE}=\widehat{DE}$이므로 $\widehat{AE}$, $\widehat{DE}$에 대한 원주각의 크기는 모두 $\angle x$이다.

한 원에서 모든 호에 대한 원주각의 크기의 합은 180°이므로

$3\times 30^\circ+2\angle x=180^\circ$

$2\angle x=90^\circ$ ∴ $\angle x=45^\circ$

다른 풀이

오른쪽 그림과 같이 $\overline{AB}$를 그으면 $\widehat{AE}=\widehat{DE}$이므로

$\angle ABE=\angle DBE=\angle x$

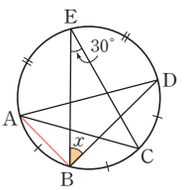
$\widehat{AB}=\widehat{BC}=\widehat{CD}$이므로

$\angle ADB=\angle BAC=\angle DAC=\angle BEC=30^\circ$

따라서 △ABD에서

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

$2\angle x=90^\circ$ ∴ $\angle x=45^\circ$



05 / 원주각의 활용

18~21쪽

1 답 35°

△ABE에서 $\angle BAE=180^\circ-(45^\circ+75^\circ)=60^\circ$

$\therefore \angle x=\angle BAC=60^\circ$

△AED에서 $75^\circ=\angle DAE+50^\circ$ $\therefore \angle DAE=25^\circ$

$\therefore \angle y=\angle DAC=25^\circ$

$\therefore \angle x-\angle y=60^\circ-25^\circ=35^\circ$

다른 풀이

$\angle ACD=\angle ABD=45^\circ$

$\angle DEC=\angle AEB=75^\circ$(맞꼭지각)

△DEC에서 $\angle x=180^\circ-(75^\circ+45^\circ)=60^\circ$

$\angle ACB=\angle ADB=50^\circ$이므로 △BCE에서

$75^\circ=\angle y+50^\circ$ $\therefore \angle y=25^\circ$

$\therefore \angle x-\angle y=60^\circ-25^\circ=35^\circ$

2 답 105°

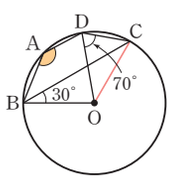
△ABC에서 $\angle ABC=180^\circ-(65^\circ+40^\circ)=75^\circ$

□ABCD가 원에 내접하므로

$75^\circ+\angle ADC=180^\circ$ $\therefore \angle ADC=105^\circ$

3 답 ④

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OC}$를 그으면



△OCD에서 $\overline{OC}=\overline{OD}$이므로

$\angle OCD=\angle ODC=70^\circ$

△OCB에서 $\overline{OB}=\overline{OC}$이므로

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

$\therefore \angle BCD=\angle OCD-\angle OCB$

$=70^\circ-30^\circ=40^\circ$

□ABCD가 원 O에 내접하므로

$\angle BAD+40^\circ=180^\circ$ $\therefore \angle BAD=140^\circ$

4 답 55°

$\angle BAD=\frac{1}{2}\angle BOD=\frac{1}{2}\times 110^\circ=55^\circ$

□ABCD가 원 O에 내접하므로

$\angle x=\angle BAD=55^\circ$

다른 풀이

$\angle BCD=\frac{1}{2}\times(360^\circ-110^\circ)=125^\circ$이므로

$\angle x=180^\circ-125^\circ=55^\circ$

5 답 ③

△APB에서 $100^\circ=24^\circ+\angle ABP$ $\therefore \angle ABP=76^\circ$

□ABCD가 원에 내접하므로

$\angle ADC=\angle ABP=76^\circ$

다른 풀이

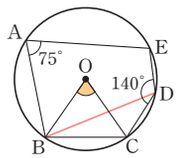
□ABCD가 원에 내접하므로

$100^\circ+\angle BCD=180^\circ$ $\therefore \angle BCD=80^\circ$

따라서 △PCD에서 $\angle ADC=180^\circ-(24^\circ+80^\circ)=76^\circ$

6 답 ③

오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$를 그으면 □ABDE가 원 O에 내접하므로



$75^\circ+\angle BDE=180^\circ$ $\therefore \angle BDE=105^\circ$

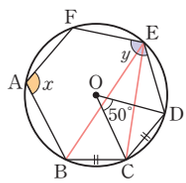
$\angle BDC=\angle CDE-\angle BDE$

$=140^\circ-105^\circ=35^\circ$

이므로 $\angle BOC=2\angle BDC=2\times 35^\circ=70^\circ$

7 답 ⑤

오른쪽 그림과 같이 $\overline{BE}$, $\overline{CE}$를 그으면



$\overline{BC}=\overline{CD}$이므로 $\widehat{BC}=\widehat{CD}$

$\therefore \angle BEC=\angle CED$

$=\frac{1}{2}\angle COD=\frac{1}{2}\times 50^\circ=25^\circ$

$\therefore \angle BEF=\angle DEF-\angle BED$

$=\angle y-(25^\circ+25^\circ)=\angle y-50^\circ$

□ABEF가 원 O에 내접하므로

$\angle x+(\angle y-50^\circ)=180^\circ$ $\therefore \angle x+\angle y=230^\circ$

8 답 44°

□ABCD가 원에 내접하므로

$\angle ABC+124^\circ=180^\circ$ $\therefore \angle ABC=56^\circ$

△BCP에서 $\angle PCQ=56^\circ+24^\circ=80^\circ$

따라서 △DCQ에서

$124^\circ=80^\circ+\angle DQC$ $\therefore \angle DQC=44^\circ$

9 답 84°

□ABQP가 원 O에 내접하므로

$\angle PQC=\angle BAP=96^\circ$

□PQCD가 원 O′에 내접하므로

$96^\circ+\angle PDC=180^\circ$ $\therefore \angle PDC=84^\circ$

10 답 ③, ⑤

① $\angle BAC=\angle BDC$이므로 □ABCD는 원에 내접한다.

② $\angle ABC+\angle ADC=57^\circ+123^\circ=180^\circ$이므로 □ABCD는 원에 내접한다.

③ $\angle BAD=180^\circ-88^\circ=92^\circ$

즉, $\angle BAD\neq\angle DCE$이므로 □ABCD는 원에 내접하지 않는다.

④ △ACD에서 $\angle ADC=180^\circ-(45^\circ+40^\circ)=95^\circ$

이때 $\angle ABC+\angle ADC=85^\circ+95^\circ=180^\circ$이므로 □ABCD는 원에 내접한다.

⑤ $100^\circ=\angle BDC+40^\circ$ $\therefore \angle BDC=60^\circ$

즉, $\angle BAC\neq\angle BDC$이므로 □ABCD는 원에 내접하지 않는다.

따라서 □ABCD가 원에 내접하지 않는 것은 ③, ⑤이다.

11 답 ③

① $\angle AEB=\angle ADB=90^\circ$이므로 □ABDE는 원에 내접한다.

② $\angle AFH+\angle AEH=90^\circ+90^\circ=180^\circ$이므로 □AFHE는 원에 내접한다.

④ $\angle BFC=\angle BEC=90^\circ$이므로 □BCEF는 원에 내접한다.

⑤ $\angle CDH+\angle CEH=90^\circ+90^\circ=180^\circ$이므로 □CEHD는 원에 내접한다.

따라서 원에 내접하지 않는 것은 ③이다.

12 답 100°

$\angle x=\angle BAT=36^\circ$, $\angle y=\angle CBA=64^\circ$

$\therefore \angle x+\angle y=36^\circ+64^\circ=100^\circ$

13 답 ⑤

$\angle ACB=\angle BAT=55^\circ$

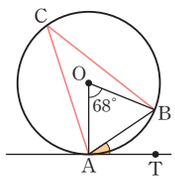
$\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{BC}$이므로 $\angle BAC=\angle ACB=55^\circ$

따라서 △ABC에서

$\angle ABC=180^\circ-(55^\circ+55^\circ)=70^\circ$

14 답 34°

오른쪽 그림과 같이 $\overset{\frown}{AB}$에 대한 원주각 $\angle ACB$를 그리면



$\angle ACB=\frac{1}{2}\angle AOB=\frac{1}{2}\times 68^\circ=34^\circ$

$\therefore \angle BAT=\angle ACB=34^\circ$

다른 풀이

△OAB에서 $\overline{OA}=\overline{OB}$이므로

$\angle OAB=\frac{1}{2}\times(180^\circ-68^\circ)=56^\circ$

$\angle OAT=90^\circ$이므로

$\angle BAT=\angle OAT-\angle OAB=90^\circ-56^\circ=34^\circ$

15 답 65°

$\angle BDA=\angle BAT=70^\circ$이므로

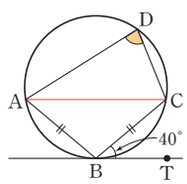
$\angle CDA=\angle CDB+\angle BDA=45^\circ+70^\circ=115^\circ$

□ABCD가 원에 내접하므로

$115^\circ+\angle ABC=180^\circ$ $\therefore \angle ABC=65^\circ$

16 답 80°

오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면



$\angle BAC=\angle CBT=40^\circ$

△ABC에서 $\overline{AB}=\overline{BC}$이므로

$\angle ABC=180^\circ-2\times 40^\circ=100^\circ$

□ABCD가 원에 내접하므로

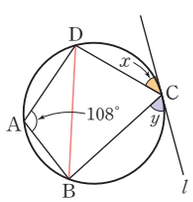
$100^\circ+\angle ADC=180^\circ$ $\therefore \angle ADC=80^\circ$

17 답 $\angle x=45^\circ$, $\angle y=63^\circ$

□ABCD가 원에 내접하므로

$108^\circ+\angle DCB=180^\circ$ $\therefore \angle DCB=72^\circ$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$를 그으면 △BCD에서



$\angle BDC+\angle CBD=180^\circ-72^\circ=108^\circ$

$\angle BDC:\angle CBD=\overset{\frown}{BC}:\overset{\frown}{CD}=7:5$이므로

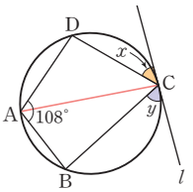
$\angle BDC=108^\circ\times\frac{7}{7+5}=63^\circ$,

$\angle CBD=108^\circ\times\frac{5}{7+5}=45^\circ$

$\therefore \angle x=\angle CBD=45^\circ$, $\angle y=\angle BDC=63^\circ$

다른 풀이

오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면



$\angle DAC=\angle x$, $\angle BAC=\angle y$

$\therefore \angle x+\angle y=\angle DAC+\angle BAC$

$=\angle DAB$

$=108^\circ$

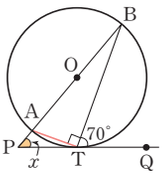
$\angle BAC:\angle DAC=\overset{\frown}{BC}:\overset{\frown}{CD}=7:5$이므로

$\angle y:\angle x=7:5$

$\therefore \angle x=108^\circ\times\frac{5}{7+5}=45^\circ$, $\angle y=108^\circ\times\frac{7}{7+5}=63^\circ$

18 답 50°

오른쪽 그림과 같이 $\overline{AT}$를 그으면 $\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로



$\angle ATB=90^\circ$

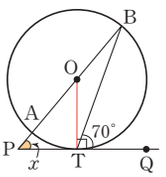
$\therefore \angle ATP=180^\circ-(90^\circ+70^\circ)=20^\circ$

$\angle ABT=\angle ATP=20^\circ$이므로 △BPT에서

$70^\circ=20^\circ+\angle x$ $\therefore \angle x=50^\circ$

다른 풀이

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OT}$를 그으면



$\angle OTQ=90^\circ$이므로

$\angle OTB=\angle OTQ-\angle BTQ$

$=90^\circ-70^\circ=20^\circ$

△OTB에서 $\overline{OT}=\overline{OB}$이므로

$\angle OBT=\angle OTB=20^\circ$

따라서 △BPT에서

$70^\circ=20^\circ+\angle x$ $\therefore \angle x=50^\circ$

19 답 ②

$\angle BCA=\angle BAT=60^\circ$

$\overline{BC}$가 원 O의 지름이므로 $\angle BAC=90^\circ$

△ABC에서 $\overline{BC}=\frac{4}{\cos 60^\circ}=4\times 2=8(\text{cm})$

따라서 원 O의 반지름의 길이는

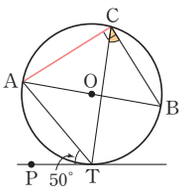
$\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 8=4(\text{cm})$

이므로 원 O의 넓이는

$\pi\times 4^2=16\pi(\text{cm}^2)$

20 답 40°

오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면



$\angle ACT=\angle ATP=50^\circ$

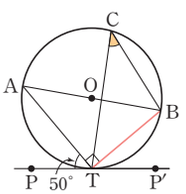
$\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로 $\angle ACB=90^\circ$

$\therefore \angle BCT=\angle ACB-\angle ACT$

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

다른 풀이

오른쪽 그림과 같이 $\overline{BT}$를 그으면 $\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로



$\angle ATB=90^\circ$

$\angle BTP'=180^\circ-(50^\circ+90^\circ)=40^\circ$이므로

$\angle BCT=\angle BTP'=40^\circ$

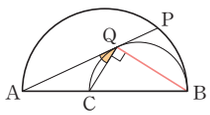
21 답 33°

(반원에 대한 원주각의 크기) : $\angle PAB=\overset{\frown}{AB} : \overset{\frown}{BP}=15:4$이므로

$90^\circ : \angle PAB=15:4$

$\therefore \angle PAB=24^\circ$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{BQ}$를 그으면 $\overline{BC}$가 작은 반원의 지름이므로



$\angle BQC=90^\circ$

$\angle AQC=\angle x$라 하면

$\angle CBQ=\angle AQC=\angle x$

따라서 $\triangle ABQ$에서

$24^\circ+\angle x+(90^\circ+\angle x)=180^\circ$

$2\angle x=66^\circ \quad \therefore \angle x=33^\circ$

따라서 $\angle AQC$의 크기는 33°이다.

22 답 ①

$\triangle PBA$에서 $\overline{PA}=\overline{PB}$이므로

$\angle PAB=\frac{1}{2}\times(180^\circ-50^\circ)=65^\circ$

$\angle BAC=180^\circ-(65^\circ+72^\circ)=43^\circ$이므로

$\angle CBE=\angle BAC=43^\circ$

23 답 148°

$\triangle ABE$에서 $\angle BAP=24^\circ+32^\circ=56^\circ$

$\triangle APB$에서 $\overline{PA}=\overline{PB}$이므로

$\angle x=180^\circ-2\times56^\circ=68^\circ$

$\angle BDA=\angle BAP=56^\circ$이므로 $\triangle ABD$에서

$\angle DAB=180^\circ-(24^\circ+56^\circ)=100^\circ$

□ABCD가 원에 내접하므로

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

$\therefore \angle x+\angle y=68^\circ+80^\circ=148^\circ$

24 답 55°

$\angle BAP=\frac{1}{2}\angle BOP=\frac{1}{2}\times110^\circ=55^\circ$

원 O에서 $\angle BPT=\angle BAP=55^\circ$이므로

$\angle DPS=\angle BPT=55^\circ$ (맞꼭지각)

따라서 원 O′에서

$\angle DCP=\angle DPS=55^\circ$

25 답 ①

$\angle BTQ=\angle BAT=65^\circ$이므로

$\angle DCT=\angle DTQ=65^\circ$

따라서 $\triangle CDT$에서

$120^\circ=65^\circ+\angle CTD \quad \therefore \angle CTD=55^\circ$

다른 풀이

$\angle BTQ=\angle BAT=65^\circ$

$\angle CDT=180^\circ-120^\circ=60^\circ$이므로

$\angle CTP=\angle CDT=60^\circ$

$\therefore \angle CTD=180^\circ-(65^\circ+60^\circ)=55^\circ$

06 / 산포도

22~25쪽

1 답 ②

편차의 총합은 0이므로

$(x-2)+1+2x+(-5)+(x+3)+7=0$

$4x=-4 \quad \therefore x=-1$

2 답 ①

편차의 총합은 0이므로

$-3+x+5+6+(-4)=0 \quad \therefore x=-4$

(변량)=(평균)+(편차)이므로

(B의 통학 시간)$=20+(-4)=16$(분)

3 답 25

C의 점수가 87점, 편차가 3점이고 (평균)=(변량)−(편차)이므로

(평균)$=87-3=84$(점)

(변량)=(평균)+(편차)이므로

$a=84+5=89$, $b=84+(-14)=70$

편차의 총합은 0이므로

$5+(-14)+3+c=0 \quad \therefore c=6$

$\therefore a-b+c=89-70+6=25$

4 답 ⑤

① G의 몸무게의 편차가 0 kg이므로 G의 몸무게는 평균과 같다.

② 몸무게가 가장 무거운 학생은 편차가 가장 큰 F이다.

③ 몸무게가 평균보다 가벼운 학생은 편차가 음수인 B, E의 2명이다.

④ 몸무게가 평균과 가장 많이 차이나는 학생은 편차의 절댓값이 가장 큰 B이다.

⑤ 편차가 클수록 몸무게가 무거우므로 A의 몸무게가 E의 몸무게보다 무겁다.

따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

5 답 분산: $\frac{8}{3}$, 표준편차: $\frac{2\sqrt{6}}{3}$회

(평균)$=\frac{5+7+9+4+5+6}{6}=\frac{36}{6}=6$(회)이므로

(분산)$=\frac{(-1)^2+1^2+3^2+(-2)^2+(-1)^2+0^2}{6}=\frac{16}{6}=\frac{8}{3}$

$\therefore$ (표준편차)$=\sqrt{\frac{8}{3}}=\frac{2\sqrt{6}}{3}$(회)

6 답 ③

C의 편차를 x cm라 하면 편차의 총합은 0이므로

$4+(-2)+x+1+2=0 \quad \therefore x=-5$

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

(표준편차)$=\sqrt{10}$(cm)

7 답 ④

$(\text{평균})=\dfrac{3a+7+(a+2)+3}{4}=\dfrac{4a+12}{4}=a+3$

분산이 5이므로

$\dfrac{(3a-a-3)^2+(7-a-3)^2+(a+2-a-3)^2+(3-a-3)^2}{4}=5$

$(2a-3)^2+(4-a)^2+(-1)^2+(-a)^2=20$

$3a^2-10a+3=0,\ (3a-1)(a-3)=0$

$\therefore a=\dfrac{1}{3}$ 또는 $a=3$

그런데 a는 정수이므로 $a=3$

8 답 ④

평균이 5이므로

$\dfrac{2+6+x+y+4}{5}=5$

$x+y+12=25 \quad \therefore x+y=13 \quad \cdots\cdots ㉠$

분산이 3.2이므로

$\dfrac{(-3)^2+1^2+(x-5)^2+(y-5)^2+(-1)^2}{5}=3.2$

$(x-5)^2+(y-5)^2+11=16$

$\therefore x^2+y^2-10(x+y)+61=16 \quad \cdots\cdots ㉡$

㉡에 ㉠을 대입하면

$x^2+y^2-10\times13+61=16 \quad \therefore x^2+y^2=85$

9 답 ②

편차의 총합은 0이므로

$-4+a+2+(-1)+b+7=0$

$\therefore a+b=-4$

표준편차가 $\sqrt{13}$ g이므로

$\dfrac{(-4)^2+a^2+2^2+(-1)^2+b^2+7^2}{6}=(\sqrt{13})^2$

$a^2+b^2+70=78 \quad \therefore a^2+b^2=8$

이때 $(a+b)^2=a^2+2ab+b^2$이므로

$(-4)^2=8+2ab,\ 2ab=8$

$\therefore ab=4$

10 답 49

평균이 8점이려면

$\dfrac{10+9+7+a+b}{5}=8$

$a+b+26=40 \quad \therefore a+b=14 \quad \cdots\cdots ㉠$

분산이 1.6이려면

$\dfrac{2^2+1^2+(-1)^2+(a-8)^2+(b-8)^2}{5}=1.6$

$(a-8)^2+(b-8)^2+6=8$

$\therefore a^2+b^2-16(a+b)+134=8 \quad \cdots\cdots ㉡$

㉡에 ㉠을 대입하면

$a^2+b^2-16\times14+134=8 \quad \therefore a^2+b^2=98$

이때 $(a+b)^2=a^2+2ab+b^2$이므로

$14^2=98+2ab,\ 2ab=98 \quad \therefore ab=49$

11 답 11π

평균이 3이므로

$\dfrac{a+b+c}{3}=3 \quad \therefore a+b+c=9 \quad \cdots\cdots ㉠$

표준편차가 $\sqrt{2}$이므로

$\dfrac{(a-3)^2+(b-3)^2+(c-3)^2}{3}=(\sqrt{2})^2$

$(a-3)^2+(b-3)^2+(c-3)^2=6$

$\therefore a^2+b^2+c^2-6(a+b+c)+27=6 \quad \cdots\cdots ㉡$

㉡에 ㉠을 대입하면

$a^2+b^2+c^2-6\times9+27=6$

$\therefore a^2+b^2+c^2=33$

따라서 세 원의 넓이의 평균은

$\dfrac{\pi\times a^2+\pi\times b^2+\pi\times c^2}{3}=\dfrac{\pi(a^2+b^2+c^2)}{3}$

$=\dfrac{\pi\times33}{3}=11\pi$

12 답 ③

$a,\ b,\ c,\ d,\ e$의 평균이 3이므로

$\dfrac{a+b+c+d+e}{5}=3 \quad \therefore a+b+c+d+e=15$

$a,\ b,\ c,\ d,\ e$의 분산이 5이므로

$\dfrac{(a-3)^2+(b-3)^2+(c-3)^2+(d-3)^2+(e-3)^2}{5}=5$

$\therefore (a-3)^2+(b-3)^2+(c-3)^2+(d-3)^2+(e-3)^2=25$

$a,\ b,\ c,\ d,\ e,\ 3$에 대하여

$(\text{평균})=\dfrac{a+b+c+d+e+3}{6}=\dfrac{15+3}{6}=\dfrac{18}{6}=3$

$\therefore (\text{분산})=\dfrac{(a-3)^2+(b-3)^2+(c-3)^2+(d-3)^2+(e-3)^2+0^2}{6}$

$=\dfrac{25}{6}$

13 답 ②

$a,\ 8,\ b,\ 6,\ c$의 평균이 7이므로

$\dfrac{a+8+b+6+c}{5}=7$

$a+b+c+14=35 \quad \therefore a+b+c=21$

$a,\ 8,\ b,\ 6,\ c$의 분산이 4이므로

$\dfrac{(a-7)^2+1^2+(b-7)^2+(-1)^2+(c-7)^2}{5}=4$

$(a-7)^2+(b-7)^2+(c-7)^2+2=20$

$\therefore (a-7)^2+(b-7)^2+(c-7)^2=18$

$2a,\ 2b,\ 2c$에 대하여

$(\text{평균})=\dfrac{2a+2b+2c}{3}=\dfrac{2(a+b+c)}{3}=\dfrac{2\times21}{3}=14$이므로

$(\text{분산})=\dfrac{(2a-14)^2+(2b-14)^2+(2c-14)^2}{3}$

$=\dfrac{2^2\{(a-7)^2+(b-7)^2+(c-7)^2\}}{3}$

$=\dfrac{4\times18}{3}=24$

$\therefore (\text{표준편차})=\sqrt{24}=2\sqrt{6}$

14 답 7

a, b, c, d의 평균이 5이므로

$\frac{a+b+c+d}{4}=5$

a, b, c, d의 표준편차가 2이므로

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

$3a-2$, $3b-2$, $3c-2$, $3d-2$에 대하여

$m=\frac{(3a-2)+(3b-2)+(3c-2)+(3d-2)}{4}$

$=3\times\frac{a+b+c+d}{4}-2=3\times5-2=13$

이므로

(분산)

$=\frac{(3a-2-13)^2+(3b-2-13)^2+(3c-2-13)^2+(3d-2-13)^2}{4}$

$=\frac{(3a-15)^2+(3b-15)^2+(3c-15)^2+(3d-15)^2}{4}$

$=\frac{3^2(a-5)^2+3^2(b-5)^2+3^2(c-5)^2+3^2(d-5)^2}{4}$

$=9\times\frac{(a-5)^2+(b-5)^2+(c-5)^2+(d-5)^2}{4}$

$=9\times4=36$

$\therefore n=\sqrt{36}=6$

$\therefore m-n=13-6=7$

다른 풀이

a, b, c, d의 평균이 5, 표준편차가 2이므로

$m=3\times5-2=13$, $n=|3|\times2=6$

$\therefore m-n=13-6=7$

15 답 3

x_1-3, x_2-3, x_3-3, x_4-3의 평균이 12이므로

$\frac{(x_1-3)+(x_2-3)+(x_3-3)+(x_4-3)}{4}=12$

$x_1+x_2+x_3+x_4-12=48$

$\therefore x_1+x_2+x_3+x_4=60$

x_1-3, x_2-3, x_3-3, x_4-3의 표준편차가 $\sqrt{5}$이므로

$\frac{(x_1-3-12)^2+(x_2-3-12)^2+(x_3-3-12)^2+(x_4-3-12)^2}{4}$

$=(\sqrt{5})^2$

$\therefore (x_1-15)^2+(x_2-15)^2+(x_3-15)^2+(x_4-15)^2=20$

x_1, x_2, x_3, x_4에 대하여

$m=\frac{x_1+x_2+x_3+x_4}{4}=\frac{60}{4}=15$,

$n=\frac{(x_1-15)^2+(x_2-15)^2+(x_3-15)^2+(x_4-15)^2}{4}=\frac{20}{4}=5$

$\therefore \frac{m}{n}=\frac{15}{5}=3$

다른 풀이

x_1-3, x_2-3, x_3-3, x_4-3의 평균이 12, 표준편차가 $\sqrt{5}$이므로

$m=12+3=15$, $n=1^2\times(\sqrt{5})^2=5$

$\therefore \frac{m}{n}=\frac{15}{5}=3$

16 답 ③

두 모둠 A, B의 평균이 같으므로 두 모둠 전체의 평균도 그 값과 같다.

$\therefore$ (분산)$=\frac{8\times2^2+10\times(\sqrt{13})^2}{8+10}=\frac{162}{18}=9$

17 답 ①

두 동호회 A, B의 평균이 같으므로 두 동호회 전체의 평균도 그 값과 같다.

이때 두 동호회 전체의 표준편차가 2권이므로

$\frac{10\times1^2+15\times a^2}{10+15}=2^2$

$10+15a^2=100$, $15a^2=90$

$a^2=6$ $\therefore a=\sqrt{6}$ ($\because a\geq0$)

↳ 표준편차는 분산의 음이 아닌 제곱근이다.

18 답 ②, ⑤

② 편차의 총합은 항상 0이다.

⑤ 자료가 평균을 중심으로 멀리 흩어져 있을수록 산포도가 크다.

19 답 A, C, B

(A의 평균)$=\frac{4+5+6+6+7+8}{6}=\frac{36}{6}=6$이므로

(A의 분산)$=\frac{(-2)^2+(-1)^2+0^2+0^2+1^2+2^2}{6}$

$=\frac{10}{6}=\frac{5}{3}$

(B의 평균)$=\frac{9+6+5+7+3+6}{6}=\frac{36}{6}=6$이므로

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

$=\frac{20}{6}=\frac{10}{3}$

(C의 평균)$=\frac{4+7+8+5+7+5}{6}=\frac{36}{6}=6$이므로

(C의 분산)$=\frac{(-2)^2+1^2+2^2+(-1)^2+1^2+(-1)^2}{6}$

$=\frac{12}{6}=2$

분산이 작을수록 자료가 고르게 분포되어 있으므로 고르게 분포되어 있는 것부터 차례로 나열하면 A, C, B이다.

20 답 ③, ④

① 점수의 총합이 가장 높은 학생은 평균이 가장 높은 B이다.

② A의 표준편차가 C의 표준편차보다 작으므로 A의 분산이 C의 분산보다 작다.

③ 분산이 가장 큰 학생은 표준편차가 가장 큰 B이다.

④ 점수가 평균을 중심으로 가장 가까이 모여 있는 학생은 표준편차가 가장 작은 A이다.

⑤ D의 표준편차가 C의 표준편차보다 크므로 D가 C보다 점수의 변동 폭이 크다.

따라서 옳은 것은 ③, ④이다.

07 / 상자그림과 산점도 26~29쪽

1 답 ①

변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

7, 10, 12, 14, 15, 17, 19, 21, 23, 24, 26, 31, 36

중앙값, 즉 제2사분위수는 19 $\mu g/m^3$이다.

제1사분위수는 7, 10, 12, 14, 15, 17의 중앙값인

$\frac{12+14}{2}=13(\mu g/m^3)$

제3사분위수는 21, 23, 24, 26, 31, 36의 중앙값인

$\frac{24+26}{2}=25(\mu g/m^3)$

따라서 $a=13$, $b=19$, $c=25$이므로

$a+b-c=13+19-25=7$

2 답 **1.5회**

변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

1, 1, 1, 1, 2(6개), 2, …, 2, 3(5개), 3, …, 3, 4, 4, 4, 5, 5

제1사분위수는 1, 1, 1, 1, 2, 2, …, 2의 중앙값인

$\frac{2+2}{2}=2$(회)

제3사분위수는 3, 3, …, 3, 4, 4, 4, 5, 5의 중앙값인

$\frac{3+4}{2}=3.5$(회)

따라서 제1사분위수와 제3사분위수의 차는

$3.5-2=1.5$(회)

3 답 **1**

평균이 6이므로

$\frac{14+2+a+6+1+7+b+11+3+9}{10}=6$

$53+a+b=60$ $\therefore a+b=7$ …… ㉠

a, b를 제외한 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

1, 2, 3, 6, 7, 9, 11, 14

전체 변량이 10개이므로 제1사분위수는 3번째 변량이고, 3번째 변량이 3이려면

$a \geq 3$ …… ㉡

이때 $a<b$이므로 ㉠, ㉡에서

$a=3$, $b=4$

$\therefore b-a=4-3=1$

4 답 ④

변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

3, 5, 8, 9, 12, 12, 15, 20, 20, 22, 27

① 최솟값은 3이다.

② 제1사분위수는 3, 5, 8, 9, 12의 중앙값인 8이다.

③ 중앙값은 12이다.

④ 제3사분위수는 15, 20, 20, 22, 27의 중앙값인 20이다.

⑤ 최댓값은 27이다.

따라서 옳은 것은 ④이다.

5 답 ③

각 자료의 변량은 모두 9개이다.

① 최솟값은 2, 최댓값은 13, 중앙값은 9, 제1사분위수는 $\frac{4+6}{2}=5$, 제3사분위수는 $\frac{10+12}{2}=11$이다.

② 최솟값은 2, 최댓값은 13, 중앙값은 9, 제1사분위수는 $\frac{4+8}{2}=6$, 제3사분위수는 $\frac{12+12}{2}=12$이다.

③ 최솟값은 2, 최댓값은 13, 중앙값은 9, 제1사분위수는 $\frac{5+7}{2}=6$, 제3사분위수는 $\frac{11+11}{2}=11$이다.

④ 최솟값은 2, 최댓값은 13, 중앙값은 9, 제1사분위수는 $\frac{6+6}{2}=6$, 제3사분위수는 $\frac{10+11}{2}=10.5$이다.

⑤ 최솟값은 2, 최댓값은 14, 중앙값은 10, 제1사분위수는 $\frac{6+6}{2}=6$, 제3사분위수는 $\frac{11+12}{2}=11.5$이다.

따라서 주어진 상자그림이 나타내는 자료로 알맞은 것은 ③이다.

6 답 ⑤

① 봉사 활동 시간의 평균은 알 수 없다.

② 봉사 활동 시간의 최솟값은 3시간이고 최댓값은 19시간이다.

③ 봉사 활동 시간의 최댓값은 19시간이지만 학생 수는 알 수 없다.

④ 봉사 활동 시간이 3시간 이상 9시간 이하인 학생과 봉사 활동 시간이 13시간 이상 16시간 이하인 학생은 모두 전체의 약 25 %이다.

⑤ 중앙값이 13시간이고 최댓값이 19시간이므로 봉사 활동 시간이 13시간 이상 19시간 이하인 학생은 전체의 약 50 %이다.

따라서 옳은 것은 ⑤이다.

7 답 **80점**

제3사분위수가 80점이므로 성적이 상위 25 % 이내에 들려면 성적은 최소 80점이어야 한다.

8 답 ②, ④

① 1반의 용돈의 중앙값은 9만 원, 2반의 용돈의 중앙값은 12만 원이므로 용돈의 중앙값은 2반이 1반보다 크다.

② 1반의 제1사분위수부터 제3사분위수까지의 구간의 길이는

$12-6=6$(만 원)

2반의 제1사분위수부터 제3사분위수까지의 구간의 길이는

$14-9=5$(만 원)

따라서 제1사분위수부터 제3사분위수까지의 구간의 길이는 두 반이 같지 않다.

③ 1반의 용돈의 제3사분위수가 12만 원이므로 용돈이 12만 원 이상인 학생은 전체의 약 25 %, 2반의 용돈의 중앙값이 12만 원이므로 용돈이 12만 원 이상인 학생은 전체의 약 50 %이다.

따라서 용돈이 12만 원 이상인 학생의 비율은 2반이 1반보다 높다.

④ 2반의 상자그림의 길이가 1반의 상자그림의 길이보다 짧으므로 학생 간 용돈 차이는 2반이 1반보다 작은 편이다.

⑤ 2반의 상자그림이 1반의 상자그림보다 전체적으로 위쪽에 있으므로 2반 학생들의 용돈이 1반 학생들의 용돈보다 상대적으로 많은 편이다.

따라서 옳지 않은 것은 ②, ④이다.

9 답 ②, ⑤

① 사분위수 3개의 값과 최솟값, 최댓값을 이용하여 나타낸 그래프이다.

③ 자료의 변량의 개수는 알 수 없다.

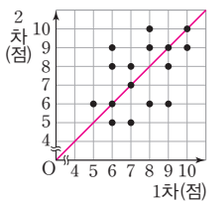
④ 구간의 길이가 길수록 자료가 흩어져 있는 편이다.

따라서 옳은 것은 ②, ⑤이다.

10 답 25 %

1차 점수와 2차 점수가 같은 학생은 오른쪽 그림에서 대각선 위에 있으므로 4명이다.

$\therefore \frac{4}{16}\times 100=25(\%)$



11 답 ㄴ, ㄷ

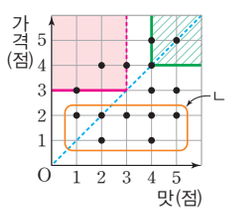
ㄱ. 맛 평점이 3점 미만인 손님 중 가격 평점이 3점 이상인 손님은 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(가로 경계선 포함, 세로 경계선 제외)에 속하므로 2명이다.

ㄴ. 가격 평점이 2점 이하인 손님은 7명이다.

ㄷ. 맛 평점과 가격 평점이 모두 4점 이상인 손님은 위의 그림에서 빗금 친 부분(경계선 포함)에 속하므로 3명이다.

ㄹ. 가격 평점이 맛 평점보다 높은 손님은 위의 그림에서 대각선보다 위쪽에 있으므로 5명이다.

따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄷ이다.



12 답 ⑤

① 관객 점수와 심사 위원 점수가 같은 참가자는 오른쪽 그림에서 대각선 위에 있고, 이 중 두 점수의 합이 가장 낮은 참가자의 두 점수는 모두 5점이므로 그 합은 10점이다.

② 관객 점수가 7점 이상인 참가자 중 심사 위원 점수가 7점 미만인 참가자는 3명이다.

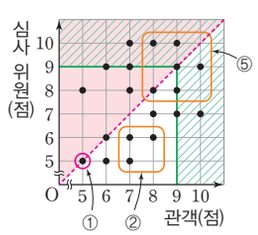
$\therefore \frac{3}{20}\times 100=15(\%)$

③ 심사 위원 점수가 관객 점수보다 높은 참가자는 위의 그림에서 색칠한 부분(경계선 제외)에 속하므로 7명이다.

이들의 관객 점수는 5점, 6점, 7점, 7점, 7점, 8점, 9점이므로

(평균)$=\frac{5+6+7+7+7+8+9}{7}=\frac{49}{7}=7$(점)

④ 관객 점수와 심사 위원 점수 중 적어도 하나가 9점 이상인 참가자는 위의 그림에서 빗금 친 부분(경계선 포함)에 속하므로 10명이다.



⑤ 관객 점수와 심사 위원 점수가 모두 8점 이상인 참가자는 6명이므로 본선 진출률은

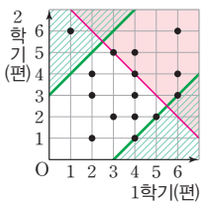
$\frac{6}{20}\times 100=30(\%)$

따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

13 답 (1) 6명 (2) 4명

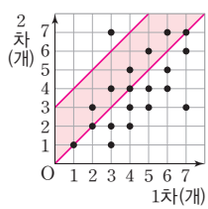
(1) 1학기와 2학기에 관람한 영화의 수의 합이 8편 이상인 학생은 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하므로 6명이다.

(2) 1학기와 2학기에 관람한 영화의 수의 차가 3편 이상인 학생은 오른쪽 그림에서 빗금 친 부분(경계선 포함)에 속하므로 4명이다.



14 답 ④

$0\le b-a\le 3$을 만족시키는 학생은 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 포함)에 속하므로 9명이다.



15 답 44 %

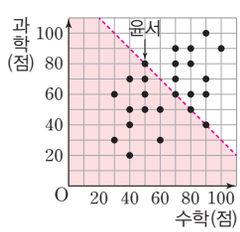
두 과목의 점수의 평균이 윤서의 점수의 평균보다 낮은 학생은 두 과목의 점수의 합이 윤서의 점수의 합보다 낮은 학생과 같다.

윤서의 점수의 합은

$50+80=130$(점)

두 과목의 점수의 합이 130점 미만인 학생은 위의 그림에서 색칠한 부분(경계선 제외)에 속하므로 11명이다.

$\therefore \frac{11}{25}\times 100=44(\%)$



16 답 ③

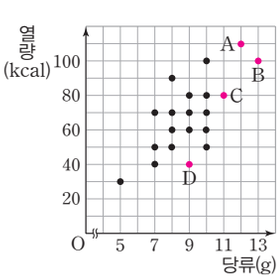
운동 시간이 길어질수록 열량 소모량은 대체로 증가하는 경향이 있으므로 x와 y 사이에 양의 상관관계가 있다.

따라서 두 변량 x, y에 대한 산점도로 가장 알맞은 것은 ③이다.

17 답 양의 상관관계

4개의 음료수 A, B, C, D의 당류 함량을 산점도에 바르게 나타내면 오른쪽 그림과 같다.

따라서 음료수의 당류 함량이 증가할수록 열량도 대체로 증가하는 경향이 있으므로 음료수의 당류 함량과 열량 사이에 양의 상관관계가 있다.



18 답 ⑤

①, ②, ③ 두 식물 모두 일조량이 증가할수록 성장량도 대체로 증가하는 경향이 있으므로 일조량과 성장량 사이에 양의 상관관계가 있다.

④ 어느 식물이 더 잘 자라는지는 알 수 없다.

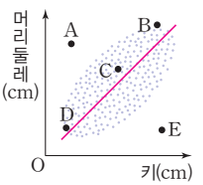
⑤ 식물 B의 산점도의 점들이 식물 A의 산점도의 점들보다 한 직선에서 멀리 흩어져 있으므로 식물 B가 식물 A보다 일조량과 성장량 사이에 약한 상관관계를 보인다.

따라서 옳은 것은 ⑤이다.

19 답 E

키에 비해 머리둘레가 가장 짧은 신생아를 나타내는 점은 오른쪽 그림에서 대각선보다 아래쪽에 있으면서 대각선에서 가장 멀리 떨어진 점이다.

따라서 구하는 신생아는 E이다.



20 답 ④

② A는 오른쪽 그림에서 대각선보다 위쪽에 있으므로 왼쪽 눈의 시력에 비해 오른쪽 눈의 시력이 좋은 편이다.

④ C는 B보다 왼쪽 눈의 시력이 좋다.

⑤ 좌우 시력의 차가 클수록 오른쪽 그림의 대각선에서 멀리 떨어져 있으므로 D는 E보다 좌우 시력의 차가 크다.

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

