풍산자 개념완성

정답과 풀이

개념북

중학수학

2-2

Ⅰ. 삼각형과 사각형의 성질

Ⅰ-1. 삼각형의 성질

1 이등변삼각형과 직각삼각형

01 이등변삼각형의 성질 개념북 8쪽

유제 1 답 40°

$\angle x=180^{\circ}-2\times70^{\circ}=40^{\circ}$

유제 2 답 4

$\overline{BD}=\overline{CD}$이므로 $x=\frac{1}{2}\times8=4$

개념 확인하기 개념북 9쪽

01 답 $\angle x=58^{\circ}$, $\angle y=122^{\circ}$

$\angle x=\frac{1}{2}\times(180^{\circ}-64^{\circ})=58^{\circ}$

$\angle y=58^{\circ}+64^{\circ}=122^{\circ}$

02 답 $\overline{CD}$, $\angle ADC$, 90°

03 답 $x=66$, $y=5$

$\angle C=\frac{1}{2}\times(180^{\circ}-2\times24^{\circ})=66^{\circ}$ $\quad\therefore x=66$

$\overline{BD}=\overline{CD}=5\text{ cm}$ $\quad\therefore y=5$

04 답 36°

$\triangle ABD$가 $\overline{DA}=\overline{DB}$인 이등변삼각형이므로

$\angle DBA=\angle DAB=\angle x$

$\angle BDC=\angle DAB+\angle DBA=2\angle x$이고,

$\triangle BCD$가 $\overline{BC}=\overline{BD}$인 이등변삼각형이므로

$\angle BCD=\angle BDC=2\angle x$

따라서 $2\angle x=72^{\circ}$이므로 $\angle x=36^{\circ}$

02 이등변삼각형이 되는 조건 개념북 10쪽

유제 1 답 5

$\angle B=\angle C$이면 $\triangle ABC$는 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이므로 $\overline{BD}=\overline{CD}$이다.

$\therefore x=\frac{1}{2}\times10=5$

유제 2 답 90

$\angle A=\angle B$이면 $\triangle ABC$는 $\overline{CA}=\overline{CB}$인 이등변삼각형이다.
또, $\overline{AD}=\overline{BD}$이므로 $\overline{AB}\perp\overline{CD}$이다.

$\therefore x=90$

개념 확인하기 개념북 11쪽

01 답 $\angle CAD$, $\angle ADC$, $\overline{AD}$, ASA

02 답 (1) 6 (2) 8

(1) $\angle C=180^{\circ}-(110^{\circ}+35^{\circ})=35^{\circ}$이므로 $\angle B=\angle C$
따라서 $\triangle ABC$는 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이므로 $x=6$

(2) $\angle B=180^{\circ}-(90^{\circ}+45^{\circ})=45^{\circ}$이므로 $\angle B=\angle C$
따라서 $\triangle ABC$는 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이므로 $x=8$

03 답 (1) 9 (2) 7

(1) $\angle A=130^{\circ}-65^{\circ}=65^{\circ}$이므로 $\angle A=\angle B$
따라서 $\triangle ABC$는 $\overline{CA}=\overline{CB}$인 이등변삼각형이므로 $x=9$

(2) $\angle DBC=\angle DCB$이므로 $\triangle BCD$는 $\overline{DB}=\overline{DC}$인 이등변삼각형이다. $\quad\therefore \overline{DB}=7$
$\angle BDA=40^{\circ}+40^{\circ}=80^{\circ}$
$\angle DBA=180^{\circ}-(50^{\circ}+80^{\circ})=50^{\circ}$
즉, $\angle DAB=\angle DBA=50^{\circ}$이므로 $\triangle ADB$는 $\overline{DA}=\overline{DB}$인 이등변삼각형이다. $\quad\therefore x=7$

04 답 (1) $\angle BAC$, $\angle BCA$ (2) 이등변삼각형

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

(2) $\angle BAC=\angle BCA$이므로 $\triangle ABC$는 $\overline{BA}=\overline{BC}$인 이등변삼각형이다.

03 직각삼각형의 합동 조건 개념북 12쪽

유제 1 답 6

$\triangle ABC\equiv\triangle DEF$ (RHA 합동)이므로

$\overline{EF}=\overline{BC}=6\text{ cm}$ $\quad\therefore x=6$

유제 2 답 4

$\triangle ABC\equiv\triangle DEF$ (RHS 합동)이므로

$\overline{DE}=\overline{AB}=4\text{ cm}$ $\quad\therefore x=4$

개념 확인하기 개념북 13쪽

01 답 $\angle BDP$, $\angle BPD$, RHA

02 답 $\triangle ABC\equiv\triangle RPQ$ (RHS 합동),
$\triangle DEF\equiv\triangle NOM$ (RHA 합동)

03 답 ⑤

① RHS 합동 ② SAS 합동
③ RHA 합동 ④ ASA 합동
⑤ 대응하는 세 내각의 크기가 각각 같은 삼각형은 모양은 같지만 크기가 다를 수 있으므로 합동이라고 할 수 없다.

따라서 두 직각삼각형 ABC와 DEF가 서로 합동이 되는 경우가 아닌 것은 ⑤이다.

04 각의 이등분선의 성질
개념북 14쪽

유제 1 답 9

$\angle AOP=\angle BOP$이므로

$\triangle AOP\equiv\triangle BOP$ (RHA 합동)

따라서 $\overline{AO}=\overline{BO}$이므로 $x=9$

유제 2 답 50

$\overline{PA}=\overline{PB}$이므로

$\triangle AOP\equiv\triangle BOP$ (RHS 합동)

따라서 $\angle BPO=\angle APO$이므로

$\angle BPO=\angle APO=90^\circ-40^\circ=50^\circ$ $\therefore x=50$

개념 확인하기
개념북 15쪽

01 답 $\overline{PO}$, $\angle DOP$, RHA, $\overline{PD}$

02 답 8

$\triangle ABD$와 $\triangle AED$에서

$\angle ABD=\angle AED=90^\circ$, $\overline{AD}$는 공통, $\angle BAD=\angle EAD$

이므로 $\triangle ABD\equiv\triangle AED$ (RHA 합동)

$\therefore \overline{DE}=\overline{DB}=4$ cm $\therefore x=4$

$\triangle ABC$에서 $\angle C=\angle BAC=45^\circ$

또, $\triangle EDC$에서 $\angle EDC=90^\circ-\angle C=90^\circ-45^\circ=45^\circ$

따라서 $\triangle EDC$에서 $\angle DEC=90^\circ$, $\angle EDC=\angle C=45^\circ$이므로

$\triangle EDC$는 $\overline{ED}=\overline{EC}$인 직각이등변삼각형이다.

$\therefore \overline{CE}=\overline{DE}=4$ cm $\therefore y=4$

$\therefore x+y=4+4=8$

03 답 $\angle OBP$, $\overline{OP}$, $\overline{PA}$, RHS, $\angle POB$

04 답 ④

② $\triangle POQ$와 $\triangle POR$에서

$\angle PQO=\angle PRO=90^\circ$, $\overline{PO}$는 공통, $\overline{PQ}=\overline{PR}$이므로

$\triangle POQ\equiv\triangle POR$ (RHS 합동)

① $\angle QPO=\angle RPO$

③ $\angle POQ=\angle POR$

⑤ $\overline{QO}=\overline{RO}$

유형 확인하기
개념북 16~19쪽

1 답 (1) 110° (2) 96°

(1) $\angle ABC=\frac{1}{2}\times(180^\circ-40^\circ)=70^\circ$

$\therefore \angle x=180^\circ-70^\circ=110^\circ$

(2) $\angle ABC=\frac{1}{2}\times(180^\circ-52^\circ)=64^\circ$이므로

$\angle ABD=\frac{1}{2}\angle ABC=\frac{1}{2}\times64^\circ=32^\circ$

$\therefore \angle x=180^\circ-(52^\circ+32^\circ)=96^\circ$

1-1 답 36°

$\angle BDC=180^\circ-108^\circ=72^\circ$

$\triangle BCD$가 $\overline{BC}=\overline{BD}$인 이등변삼각형이므로

$\angle BCD=\angle BDC=72^\circ$

$\therefore \angle DBC=180^\circ-(72^\circ+72^\circ)=36^\circ$

1-2 답 50°

$\triangle ABC$가 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이므로 $\angle B=\angle C$

즉, $\angle B=\angle C=\angle A+15^\circ$

삼각형의 세 내각의 크기의 합이 180°이므로

$\angle A+(\angle A+15^\circ)+(\angle A+15^\circ)=180^\circ$

$3\angle A=150^\circ$ $\therefore \angle A=50^\circ$

2 답 22°

이등변삼각형의 꼭지각의 이등분선은 밑변을 수직이등분하므로

$\angle ADC=90^\circ$

$\therefore \angle BAD=\angle CAD$

$=180^\circ-(\angle ADC+\angle ACD)$

$=180^\circ-(90^\circ+68^\circ)=22^\circ$

2-1 답 ⑤

①, ② $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형 ABC에서 꼭지각인 $\angle A$의 이등분선은 밑변인 $\overline{BC}$를 수직이등분하므로

$\angle ADB=\angle ADC=90^\circ$, $\overline{BD}=\overline{CD}=\frac{1}{2}\overline{BC}$

④ $\triangle EBD$와 $\triangle ECD$에서

$\overline{BD}=\overline{CD}$, $\angle EDB=\angle EDC=90^\circ$, $\overline{ED}$는 공통이므로

$\triangle EBD\equiv\triangle ECD$ (SAS 합동)

③ $\triangle EBD\equiv\triangle ECD$이므로 $\angle EBD=\angle ECD$

2-2 답 6 cm

$\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형 ABC에서 꼭지각인 $\angle A$의 이등분선은 밑변인 $\overline{BC}$를 수직이등분하므로

$\angle ADB=\angle ADC=90^\circ$, $\overline{BD}=\overline{CD}$

$\triangle ABD$의 넓이에서 $\frac{1}{2}\times\overline{AB}\times\overline{DE}=\frac{1}{2}\times\overline{BD}\times\overline{AD}$이므로

$\frac{1}{2}\times5\times\frac{12}{5}=\frac{1}{2}\times\overline{BD}\times4$

$2\overline{BD}=6$ $\therefore \overline{BD}=3$ cm

$\therefore \overline{BC}=2\overline{BD}=2\times3=6$(cm)

3 답 ③

$\triangle ABC$가 $\overline{BA}=\overline{BC}$인 이등변삼각형이므로

$\angle BCA=\angle BAC=19^\circ$

$\therefore \angle CBD=\angle BAC+\angle BCA=19^\circ+19^\circ=38^\circ$

$\triangle BCD$가 $\overline{CB}=\overline{CD}$인 이등변삼각형이므로

$\angle CDB=\angle CBD=38^\circ$

$\therefore \angle DCE=\angle DAC+\angle ADC=19^\circ+38^\circ=57^\circ$

$\triangle DCE$가 $\overline{DC}=\overline{DE}$인 이등변삼각형이므로

$\angle DEC=\angle DCE=57^\circ$

3-1 답 52°

$\triangle ABC$가 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이므로

$\angle ABC=\angle ACB=\frac{1}{2}\times(180^\circ-104^\circ)=38^\circ$

$\overline{BD}$가 $\angle B$의 이등분선이므로

$\angle ABD=\angle DBC=\frac{1}{2}\times 38^\circ=19^\circ$

$\overline{CD}$가 $\angle C$의 외각의 이등분선이므로

$\angle ACD=\angle DCE=\frac{1}{2}\times(180^\circ-38^\circ)=71^\circ$

$\triangle BCD$에서 $\angle DCE=\angle BDC+\angle DBC$이므로

$\angle BDC=\angle DCE-\angle DBC$
$=71^\circ-19^\circ=52^\circ$

3-2 답 44°

점 A가 점 B에 오도록 접었으므로 $\angle DBE=\angle x$ (접은 각)

$\triangle ABC$가 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이므로

$\angle ACB=\angle ABC=\angle x+24^\circ$

삼각형의 세 내각의 크기의 합이 180°이므로

$\angle x+(\angle x+24^\circ)+(\angle x+24^\circ)=180^\circ$

$3\angle x=132^\circ \qquad \therefore \angle x=44^\circ$

4 답 8 cm

$\triangle ABC$가 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이므로

$\angle ACB=\angle B=72^\circ$

$\therefore \angle A=180^\circ-(72^\circ+72^\circ)=36^\circ$

$\overline{CD}$가 $\angle C$의 이등분선이므로

$\angle ACD=\angle BCD=\frac{1}{2}\angle ACB=\frac{1}{2}\times 72^\circ=36^\circ$

$\therefore \angle BDC=180^\circ-(72^\circ+36^\circ)=72^\circ$

즉, $\angle B=\angle BDC$이므로 $\triangle BCD$는 $\overline{BC}=\overline{CD}$인 이등변삼각형이고 $\angle ACD=\angle A$이므로 $\triangle DCA$는 $\overline{CD}=\overline{AD}$인 이등변삼각형이다.

$\therefore \overline{BC}=\overline{CD}=\overline{AD}=8\text{ cm}$

4-1 답 10 cm

직각삼각형 ABC에서 $\angle A=180^\circ-(90^\circ+30^\circ)=60^\circ$

$\triangle ABD$가 $\overline{AD}=\overline{BD}$인 이등변삼각형이므로

$\angle ABD=\angle A=60^\circ$

$\therefore \angle ADB=180^\circ-(60^\circ+60^\circ)=60^\circ$

즉, $\triangle ABD$는 정삼각형이므로

$\overline{AD}=\overline{BD}=\overline{AB}=5\text{ cm}$

한편, $\angle DBC=90^\circ-60^\circ=30^\circ$이므로 $\angle DBC=\angle C$

즉, $\triangle BCD$는 $\overline{BD}=\overline{CD}$인 이등변삼각형이다.

따라서 $\overline{CD}=\overline{BD}=5\text{ cm}$이므로

$\overline{AC}=\overline{AD}+\overline{CD}$
$=5+5=10(\text{cm})$

4-2 답 7 cm

$\triangle ABD$에서 $\angle ADB$의 외각의 크기가 80°이므로

$\angle A+\angle ABD=40^\circ+\angle ABD=80^\circ \qquad \therefore \angle ABD=40^\circ$

즉, $\angle A=\angle ABD$이므로 $\triangle ABD$는 $\overline{AD}=\overline{BD}$인 이등변삼각형이다.

또, $\triangle BCD$에서 $\angle BCD$의 외각의 크기가 100°이므로

$\angle BCD=180^\circ-100^\circ=80^\circ$

즉, $\angle BCD=\angle BDC$이므로 $\triangle BCD$는 $\overline{BC}=\overline{BD}$인 이등변삼각형이다.

$\therefore \overline{BC}=\overline{BD}=\overline{AD}=7\text{ cm}$

5 답 ⑤

$\angle CEF=\angle GEF=61^\circ$ (접은 각),

$\angle GFE=\angle CEF=61^\circ$ (엇각)이므로

$\angle x=180^\circ-(\angle GEF+\angle GFE)$
$=180^\circ-(61^\circ+61^\circ)$
$=58^\circ$

5-1 답 24 cm

$\angle ABC=\angle CBD$ (접은 각), $\angle ACB=\angle CBD$ (엇각)이므로

$\angle ABC=\angle ACB$

즉, $\triangle ABC$는 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이므로

$\overline{AC}=\overline{AB}=9\text{ cm}$

따라서 $\triangle ABC$의 둘레의 길이는

$\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{AC}=9+6+9=24(\text{cm})$

5-2 답 $\angle EFG=40^\circ$, $\overline{FG}=6\text{ cm}$

$\angle FEG=\angle DEG=70^\circ$ (접은 각),

$\angle EGF=\angle DEG=70^\circ$ (엇각)이므로

$\angle FEG=\angle EGF$

즉, $\triangle FGE$는 $\overline{FE}=\overline{FG}$인 이등변삼각형이므로

$\overline{FG}=\overline{FE}=6\text{ cm}$

$\therefore \angle EFG=180^\circ-(\angle FEG+\angle EGF)$
$=180^\circ-(70^\circ+70^\circ)$
$=40^\circ$

6 답 (1) $\triangle CAE$ (2) 3 cm

(1) $\triangle ABD$와 $\triangle CAE$에서

$\angle ADB=\angle CEA=90^\circ$, $\overline{AB}=\overline{AC}$

$\angle ABD=90^\circ-\angle BAD=\angle CAE$이므로

$\triangle ABD\equiv\triangle CAE$ (RHA 합동)

(2) $\overline{AE}=\overline{BD}=3\text{ cm}$

6-1 답 15 cm

$\triangle ABD$와 $\triangle CAE$에서

$\angle ADB=\angle CEA=90^\circ$, $\overline{AB}=\overline{AC}$

$\angle ABD=90^\circ-\angle BAD=\angle CAE$이므로

$\triangle ABD\equiv\triangle CAE$ (RHA 합동)

따라서 $\overline{AE}=\overline{BD}=9\text{ cm}$, $\overline{AD}=\overline{CE}=6\text{ cm}$이므로

$\overline{DE}=\overline{AD}+\overline{AE}$
$=6+9=15(\text{cm})$

6-2 답 26 cm^2

$\triangle ABD$와 $\triangle CAE$에서

$\angle ADB=\angle CEA=90^\circ$, $\overline{AB}=\overline{AC}$

$\angle ABD=90^\circ-\angle BAD=\angle CAE$이므로

$\triangle ABD\equiv\triangle CAE$ (RHA 합동)

따라서 $\overline{AD}=\overline{CE}=6\text{ cm}$, $\overline{AE}=\overline{BD}=4\text{ cm}$이므로

$\overline{DE}=\overline{AD}+\overline{AE}=6+4=10(\text{cm})$

$\therefore\ \triangle ABC=\frac{1}{2}\times(4+6)\times10-2\times\left(\frac{1}{2}\times4\times6\right)$

$=50-24=26(\text{cm}^2)$

7 답 ①

$\triangle ABC$가 직각삼각형이므로

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

$\triangle ADE$와 $\triangle ADC$에서

$\angle AED=\angle ACD=90^\circ$, $\overline{AD}$는 공통, $\overline{DE}=\overline{DC}$이므로

$\triangle ADE\equiv\triangle ADC$ (RHS 합동)

따라서 $\angle DAE=\angle DAC=\frac{1}{2}\times58^\circ=29^\circ$이므로

$\triangle ABD$에서

$\angle ADC=\angle B+\angle DAB$

$=32^\circ+29^\circ=61^\circ$

7-1 답 ④

① $\triangle ABD$와 $\triangle AED$에서

$\angle ABD=\angle AED=90^\circ$, $\overline{AD}$는 공통, $\overline{AB}=\overline{AE}$이므로

$\triangle ABD\equiv\triangle AED$ (RHS 합동)

⑤ $\triangle ABC$가 $\overline{BA}=\overline{BC}$인 직각이등변삼각형이므로

$\angle BAC=\angle ACB=\frac{1}{2}\times(180^\circ-90^\circ)=45^\circ$

$\triangle EDC$에서 $\angle EDC=180^\circ-(90^\circ+45^\circ)=45^\circ$

$\therefore\ \angle EDC=\angle BAC$

② $\triangle EDC$에서 $\angle CED=90^\circ$, $\angle EDC=\angle ECD=45^\circ$이므로 $\triangle EDC$는 $\overline{ED}=\overline{EC}$인 직각이등변삼각형이다.

③ $\triangle ABD\equiv\triangle AED$이고 $\triangle EDC$는 $\overline{ED}=\overline{EC}$인 직각이등변삼각형이므로 $\overline{BD}=\overline{ED}=\overline{EC}$

7-2 답 30°

$\triangle ABD$와 $\triangle AED$에서

$\angle ABD=\angle AED=90^\circ$, $\overline{AD}$는 공통, $\overline{BD}=\overline{ED}$이므로

$\triangle ABD\equiv\triangle AED$ (RHS 합동)

$\therefore\ \angle BAD=\angle EAD=180^\circ-(90^\circ+60^\circ)=30^\circ$

따라서 $\triangle ABC$에서 $\angle BAC=30^\circ+30^\circ=60^\circ$이므로

$\angle ACB=180^\circ-(\angle BAC+\angle B)$

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

8 답 ②

$\triangle ABD$와 $\triangle AED$에서

$\angle ABD=\angle AED=90^\circ$, $\overline{AD}$는 공통, $\angle BAD=\angle EAD$

이므로 $\triangle ABD\equiv\triangle AED$ (RHA 합동)

$\therefore\ \overline{ED}=\overline{BD}=8\text{ cm}$

$\triangle ABC$가 $\overline{AB}=\overline{BC}$인 직각이등변삼각형이므로

$\angle C=\frac{1}{2}\times(180^\circ-90^\circ)=45^\circ$

$\triangle DCE$에서 $\angle EDC=180^\circ-(90^\circ+45^\circ)=45^\circ=\angle C$

즉, $\triangle DCE$에서 $\angle CED=90^\circ$, $\angle EDC=\angle C=45^\circ$이므로

$\triangle DCE$는 $\overline{EC}=\overline{ED}=8\text{ cm}$인 직각이등변삼각형이다.

$\therefore\ \triangle DCE=\frac{1}{2}\times8\times8=32(\text{cm}^2)$

8-1 답 24 cm^2

$\triangle DBC$와 $\triangle DBE$에서

$\angle DCB=\angle DEB=90^\circ$, $\overline{BD}$는 공통, $\angle DBC=\angle DBE$

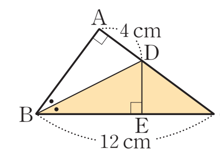
이므로 $\triangle DBC\equiv\triangle DBE$ (RHA 합동)

따라서 $\overline{DE}=\overline{DC}=6\text{ cm}$, $\overline{BE}=\overline{BC}=12\text{ cm}$이므로

$\overline{AE}=20-12=8(\text{cm})$

$\therefore\ \triangle AED=\frac{1}{2}\times6\times8=24(\text{cm}^2)$

8-2 답 24 cm^2



오른쪽 그림과 같이 점 D에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 E라고 하면

$\triangle ABD$와 $\triangle EBD$에서

$\angle BAD=\angle BED=90^\circ$,

$\overline{BD}$는 공통, $\angle ABD=\angle EBD$

이므로 $\triangle ABD\equiv\triangle EBD$ (RHA 합동)

따라서 $\overline{DE}=\overline{DA}=4\text{ cm}$이므로 $\triangle BCD$의 넓이는

$\frac{1}{2}\times12\times4=24(\text{cm}^2)$

2 삼각형의 외심과 내심

05 삼각형의 외심과 그 성질

개념북 20쪽

유제 1 답 25

$\triangle BOC$에서 $\overline{OB}=\overline{OC}$이므로

$\angle OCB=\angle OBC=\frac{1}{2}\times(180^\circ-130^\circ)=25^\circ$

$\therefore\ x=25$

유제 2 답 (1) ○ (2) ○

개념 확인하기

개념북 21쪽

01 답 $\overline{OC}$, $\angle OHC$, RHS, $\overline{CH}$, 수직이등분선

02 답 $\overline{OB}=3\text{ cm}$, $\angle OCB=25^\circ$

점 O가 $\triangle ABC$의 외심이므로

$\overline{OB}=\overline{OA}=3\text{ cm}$, $\angle OCB=\angle OBC=25^\circ$

03 답 (1) 4 (2) 10 (3) 70 (4) 54

점 O가 직각삼각형 ABC의 외심이므로 $\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{OC}$

(1) $\overline{OB}=\overline{OC}=4\text{ cm}$ $\therefore\ x=4$

(2) $\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{OC}=5\text{ cm}$이므로

$\overline{AB}=\overline{OA}+\overline{OB}=5+5=10(\text{cm})$

$\therefore\ x=10$

(3) $\triangle$OCA에서 $\angle OCA=\angle A=35^\circ$이므로
$\angle COB=35^\circ+35^\circ=70^\circ$
$\therefore x=70$
(4) $\triangle$OAB에서 $\angle B=\angle OAB=36^\circ$이므로
$\triangle$ABC에서 $\angle C=180^\circ-(90^\circ+36^\circ)=54^\circ$
$\therefore x=54$

06 삼각형의 외심의 응용 개념북 22쪽

유제 1 답 10°
$\angle x+52^\circ+28^\circ=90^\circ$, $\angle x+80^\circ=90^\circ$
$\therefore \angle x=10^\circ$

유제 2 답 55°
$2\angle x=110^\circ$ $\therefore \angle x=55^\circ$

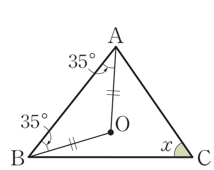
개념 확인하기 개념북 23쪽

01 답 60°
$\triangle$OBC에서 $\overline{OB}=\overline{OC}$이므로
$\angle OCB=\frac{1}{2}\times(180^\circ-120^\circ)=30^\circ$
점 O가 $\triangle$ABC의 외심이므로
$\angle OAC+\angle OBA+\angle OCB=\angle y+\angle x+30^\circ=90^\circ$
$\therefore \angle x+\angle y=60^\circ$
| 다른 풀이 | $\triangle$OAB에서 $\overline{OA}=\overline{OB}$이므로 $\angle OAB=\angle x$
$\therefore \angle x+\angle y=\angle A=\frac{1}{2}\angle BOC=\frac{1}{2}\times120^\circ=60^\circ$

02 답 120°
점 O가 $\triangle$ABC의 외심이므로
$\angle OAC+24^\circ+36^\circ=90^\circ$
$\angle OAC+60^\circ=90^\circ$ $\therefore \angle OAC=30^\circ$
$\triangle$OAC에서 $\overline{OA}=\overline{OC}$이므로 $\angle OCA=\angle OAC=30^\circ$
$\therefore \angle x=180^\circ-(30^\circ+30^\circ)=120^\circ$
| 다른 풀이 | $\triangle$OBC에서 $\overline{OB}=\overline{OC}$이므로
$\angle OBC=\angle OCB=36^\circ$
따라서 $\angle B=\angle ABO+\angle CBO=24^\circ+36^\circ=60^\circ$이므로
$\angle x=2\angle B=2\times60^\circ=120^\circ$

03 답 20°
점 O가 $\triangle$ABC의 외심이므로
$\angle AOB=2\angle C=2\times70^\circ=140^\circ$
$\triangle$OAB에서 $\overline{OA}=\overline{OB}$이므로
$\angle x=\frac{1}{2}\times(180^\circ-140^\circ)=20^\circ$

04 답 55°
오른쪽 그림과 같이 $\overline{OB}$를 그으면
점 O가 $\triangle$ABC의 외심이므로
$\overline{OA}=\overline{OB}$
$\triangle$OAB에서



$\angle OBA=\angle OAB=35^\circ$
$\angle AOB=180^\circ-(35^\circ+35^\circ)$
$=110^\circ$
$\therefore \angle x=\frac{1}{2}\angle AOB=\frac{1}{2}\times110^\circ=55^\circ$

07 삼각형의 내심과 그 성질 개념북 24쪽

유제 1 답 60°
$\angle OAB=90^\circ$이므로 직각삼각형 OAB에서
$\angle x=90^\circ-30^\circ=60^\circ$

유제 2 답 3
점 I가 $\triangle$ABC의 내심이므로
$\overline{IF}=\overline{IE}=3$ cm $\therefore x=3$

개념 확인하기 개념북 25쪽

01 답 $\overline{IE}$, $\angle$ICE, 이등분선

02 답 ②, ⑤
$\triangle AID\equiv\triangle AIF$, $\triangle BID\equiv\triangle BIE$, $\triangle CIE\equiv\triangle CIF$
① $\angle EBI=\angle DBI$, $\angle ECI=\angle FCI$
③ $\overline{AD}=\overline{AF}$, $\overline{BD}=\overline{BE}$
④ $\triangle$DEF에서 $\overline{ID}=\overline{IE}=\overline{IF}$이므로 점 I는 $\triangle$DEF의 외심이다.
따라서 점 I를 중심으로 하는 $\triangle$DEF의 외접원을 그릴 수 있다.
⑤ 점 I는 $\triangle$DEF의 외심이므로 $\triangle$DEF의 세 변의 수직이등분선의 교점이다.
따라서 옳은 것은 ②, ⑤이다.

03 답 ③, ④
③ 모든 삼각형의 내접원의 중심은 삼각형의 내부에 있다.
④ 삼각형의 내접원의 중심은 세 내각의 이등분선의 교점이다.

04 답 9 cm
점 I가 $\triangle$ABC의 내심이므로
$\overline{ID}=\overline{IE}=\overline{IF}=$(내접원의 반지름의 길이)$=3$ cm
$\therefore \overline{ID}+\overline{IE}+\overline{IF}=3+3+3=9$(cm)

08 삼각형의 내심의 응용 개념북 26쪽

유제 1 답 105°
$\angle x=90^\circ+\frac{1}{2}\times30^\circ=105^\circ$

유제 2 답 12
$\overline{BE}=\overline{BD}=7$ cm, $\overline{CE}=\overline{CF}=5$ cm이므로
$\overline{BC}=\overline{BE}+\overline{CE}=7+5=12$(cm) $\therefore x=12$

개념 확인하기

개념북 27쪽

01 답 ④

점 I가 $\triangle ABC$의 내심이므로

$\angle IBC = \angle IBA = 30^\circ$

이때 $\angle IAB + \angle IBC + \angle ICA = 90^\circ$이므로

$25^\circ + 30^\circ + \angle ICA = 90^\circ$

$55^\circ + \angle ICA = 90^\circ \qquad \therefore \angle ICA = 35^\circ$

$\angle ICB = \angle ICA = 35^\circ$이므로

$\angle BCA = 35^\circ + 35^\circ = 70^\circ$

02 답 ②

점 I가 $\triangle ABC$의 내심이므로

$118^\circ = 90^\circ + \frac{1}{2}\angle A,\ \frac{1}{2}\angle A = 28^\circ \qquad \therefore \angle A = 56^\circ$

이때 $\overline{AI}$는 $\angle A$의 이등분선이므로

$\angle x = \frac{1}{2}\angle A = 28^\circ$

03 답 84 cm^2

$\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 4 \times (13+15+14) = 84(cm^2)$

04 답 2 cm

내접원의 반지름의 길이를 r cm라고 하면

$\triangle ABC = \frac{1}{2} \times r \times (6+8+10) = \frac{1}{2} \times 8 \times 6$

$12r = 24 \qquad \therefore r = 2$

따라서 내접원의 반지름의 길이는 2 cm이다.

유형 확인하기

개념북 28~33쪽

1 답 ③, ⑤

① $\overline{OF}$는 $\overline{AC}$의 수직이등분선이므로 $\overline{AF} = \overline{CF}$

② 점 O가 $\triangle ABC$의 외심이므로 $\overline{OB} = \overline{OC}$

④ $\triangle OBC$에서 $\overline{OB} = \overline{OC}$이므로 $\angle OBC = \angle OCB$

1-1 답 18 cm

원 O의 반지름의 길이를 r cm라고 하면

$\pi r^2 = 25\pi$에서 $r^2 = 25 \qquad \therefore r = 5\ (\because r > 0)$

점 O가 $\triangle ABC$의 외심이므로 $\overline{OA} = \overline{OB} = 5$ cm

따라서 $\triangle OAB$의 둘레의 길이는

$\overline{OA} + \overline{OB} + \overline{AB} = 5 + 5 + 8 = 18(cm)$

1-2 답 6 cm

점 O가 $\triangle ABC$의 외심이므로 $\overline{OA} = \overline{OB} = \overline{OC}$

즉, $\triangle OAB$는 이등변삼각형이므로

$\overline{OA} = \overline{OB} = \frac{1}{2} \times (20-8) = 6(cm)$

$\therefore \overline{OC} = \overline{OA} = 6$ cm

2 답 ③

직각삼각형의 외심은 빗변의 중점이므로

$\overline{OA} = \overline{OB} = \overline{OC} = \frac{1}{2}\overline{AC} = \frac{1}{2} \times 10 = 5(cm)$

따라서 $\triangle ABC$의 외접원의 둘레의 길이는

$2\pi \times \overline{OA} = 2\pi \times 5 = 10\pi(cm)$

2-1 답 15 cm^2

직각삼각형의 외심은 빗변의 중점이므로 $\overline{BO} = \overline{CO}$

이때 $\triangle AOB = \triangle AOC$이므로

$\triangle AOC = \frac{1}{2}\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 30 = 15(cm^2)$

2-2 답 56°

빗변의 중점인 점 M은 $\triangle ABC$의 외심이므로 $\overline{AM} = \overline{BM}$

즉, $\triangle ABM$은 이등변삼각형이다.

따라서 $\angle BAM = \angle ABM = 28^\circ$이므로

$\angle AMC = \angle BAM + \angle ABM = 28^\circ + 28^\circ = 56^\circ$

3 답 26°

$\triangle OBC$에서 $\overline{OB} = \overline{OC}$이므로

$\angle OCB = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 136^\circ) = 22^\circ$

점 O가 $\triangle ABC$의 외심이므로

$\angle OAC + \angle OBA + \angle OCB = 42^\circ + \angle x + 22^\circ = 90^\circ$

$\angle x + 64^\circ = 90^\circ \qquad \therefore \angle x = 26^\circ$

| 다른 풀이 | $\angle A = \frac{1}{2}\angle BOC = \frac{1}{2} \times 136^\circ = 68^\circ$

$\angle OAB = \angle A - \angle OAC = 68^\circ - 42^\circ = 26^\circ$

$\overline{OA} = \overline{OB}$이므로 $\angle x = \angle OAB = 26^\circ$

3-1 답 110°

점 O가 $\triangle ABC$의 외심이므로

$\angle OAB + \angle OBC + \angle OCA = \angle OAB + 25^\circ + 30^\circ$

$= 90^\circ$

$\angle OAB + 55^\circ = 90^\circ \qquad \therefore \angle OAB = 35^\circ$

이때 $\overline{OA} = \overline{OB}$이므로 $\angle OBA = \angle OAB = 35^\circ$

따라서 $\triangle OAB$에서

$\angle x = \angle AOB = 180^\circ - (35^\circ + 35^\circ) = 110^\circ$

| 다른 풀이 | 점 O가 $\triangle ABC$의 외심이므로 $\overline{OA} = \overline{OB} = \overline{OC}$

즉, $\angle OCB = \angle OBC = 25^\circ$이므로

$\angle C = \angle OCA + \angle OCB = 30^\circ + 25^\circ = 55^\circ$

$\therefore \angle x = \angle AOB = 2\angle C = 2 \times 55^\circ = 110^\circ$

3-2 답 60°

점 O가 $\triangle ABC$의 외심이므로

$\angle OAC = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 100^\circ) = 40^\circ$

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

$\angle OBA + \angle OCB + \angle OAC = \angle x + 30^\circ + 40^\circ = 90^\circ$이므로

$\angle x + 70^\circ = 90^\circ \qquad \therefore \angle x = 20^\circ$

$\therefore \angle x + \angle y = 20^\circ + 40^\circ = 60^\circ$

4 답 120°

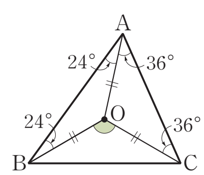
$\angle A : \angle B : \angle C = 2 : 3 : 4$이므로

$\angle B=180^\circ\times\frac{3}{2+3+4}=180^\circ\times\frac{3}{9}=60^\circ$
점 O가 $\triangle ABC$의 외심이므로
$\angle AOC=2\angle B=2\times60^\circ=120^\circ$

4-1 답 ②
$\angle AOB:\angle BOC:\angle COA=2:1:2$이므로
$\angle BOC=360^\circ\times\frac{1}{2+1+2}=360^\circ\times\frac{1}{5}=72^\circ$
점 O가 $\triangle ABC$의 외심이므로
$\angle A=\frac{1}{2}\angle BOC=\frac{1}{2}\times72^\circ=36^\circ$

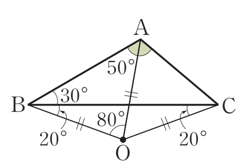
4-2 답 15°
$\angle A:\angle B:\angle C=3:4:5$이므로
$\angle C=180^\circ\times\frac{5}{3+4+5}=180^\circ\times\frac{5}{12}=75^\circ$
점 O가 $\triangle ABC$의 외심이므로
$\angle AOB=2\angle C=2\times75^\circ=150^\circ$
$\triangle AOB$에서 $\overline{OA}=\overline{OB}$이므로
$\angle x=\frac{1}{2}\times(180^\circ-150^\circ)=15^\circ$

5 답 120°
오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$를 그으면 점 O가 $\triangle ABC$의 외심이므로



$\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{OC}$
$\triangle OAB$는 이등변삼각형이므로
$\angle BAO=\angle ABO=24^\circ$,
또, $\triangle OCA$는 이등변삼각형이므로
$\angle CAO=\angle ACO=36^\circ$
이때 $\angle A=\angle BAO+\angle CAO=24^\circ+36^\circ=60^\circ$이므로
$\angle BOC=2\angle A=2\times60^\circ=120^\circ$

5-1 답 110°
오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$, $\overline{OC}$를 그으면 점 O가 $\triangle ABC$의 외심이므로



$\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{OC}$
$\triangle OAB$는 이등변삼각형이므로
$\angle OAB=\angle OBA=30^\circ+20^\circ=50^\circ$,
$\angle AOB=180^\circ-(50^\circ+50^\circ)=80^\circ$
$\triangle OCB$도 이등변삼각형이므로
$\angle OCB=\angle OBC=20^\circ$
$\angle COB=180^\circ-(20^\circ+20^\circ)=140^\circ$
따라서 $\angle AOC=\angle COB-\angle AOB=140^\circ-80^\circ=60^\circ$이고
$\triangle OCA$가 이등변삼각형이므로
$\angle OAC=\angle OCA=\frac{1}{2}\times(180^\circ-60^\circ)=60^\circ$
$\therefore\ \angle A=\angle OAB+\angle OAC=50^\circ+60^\circ=110^\circ$

5-2 답 120°
$\angle PBQ=\angle x$, $\angle QCP=\angle y$라고 하면 점 O는 $\triangle ABC$의 외심이므로
$\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{OC}$이고 $\angle OAB=\angle x$, $\angle OAC=\angle y$
이때 $\overline{BP}=\overline{PQ}=\overline{QC}$이므로 $\angle PQB=\angle x$, $\angle QPC=\angle y$
따라서 $\triangle PBQ$에서 $\angle APQ=\angle PBQ+\angle PQB=2\angle x$
$\triangle QPC$에서 $\angle AQP=\angle QPC+\angle QCP=2\angle y$
$\triangle APQ$에서 $\angle x+\angle y+2\angle x+2\angle y=180^\circ$
$3(\angle x+\angle y)=180^\circ\qquad\therefore\ \angle x+\angle y=60^\circ$
즉, $\angle A=\angle x+\angle y=60^\circ$이므로
$\angle BOC=2\angle A=2\times60^\circ=120^\circ$

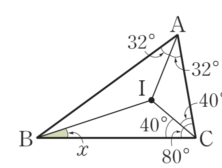
6 답 ③
ㄴ, ㄷ, ㅂ. 삼각형의 외심의 성질이다.

6-1 답 ②, ④
① $\overline{IA}$가 $\angle A$의 이등분선이므로 $\angle IAD=\angle IAF$
③ 점 I가 $\triangle ABC$의 내심이므로 $\triangle IBE\equiv\triangle IBD$
⑤ $\overline{IA}=\overline{IB}=\overline{IC}$이려면 원 I가 $\triangle ABC$의 외접원이어야 한다.

6-2 답 $4\ cm^2$
$\overline{BE}=\overline{BD}=4\ cm$, $\overline{ID}=\overline{IE}=\overline{IF}=2\ cm$이므로
$\triangle IBE=\frac{1}{2}\times\overline{BE}\times\overline{IE}=\frac{1}{2}\times4\times2=4(cm^2)$

7 답 64°
점 I가 $\triangle ABC$의 내심이므로
$\angle IAC=\angle IAB=30^\circ$, $\angle IBC=\angle IBA=28^\circ$
$\triangle ABC$에서
$(30^\circ+30^\circ)+(28^\circ+28^\circ)+\angle BCA=180^\circ$
$116^\circ+\angle BCA=180^\circ\qquad\therefore\ \angle BCA=64^\circ$

7-1 답 18°
오른쪽 그림과 같이 $\overline{IC}$를 그으면 점 I가 $\triangle ABC$의 내심이므로



$\angle ICA=\angle ICB=\frac{1}{2}\times80^\circ=40^\circ$
$\angle IAB=\angle IAC=32^\circ$
따라서 $\angle IAB+\angle IBC+\angle ICA=32^\circ+\angle x+40^\circ=90^\circ$
$72^\circ+\angle x=90^\circ\qquad\therefore\ \angle x=18^\circ$

7-2 답 ⑤
점 I가 $\triangle ABC$의 내심이므로 $\angle y=\angle ABI=20^\circ$
따라서 $\angle IAB+\angle IBC+\angle ICA=\angle x+20^\circ+32^\circ=90^\circ$
$\angle x+52^\circ=90^\circ\qquad\therefore\ \angle x=38^\circ$
$\therefore\ \angle x-\angle y=38^\circ-20^\circ=18^\circ$

8 답 ③
$\angle A:\angle B:\angle C=4:3:5$이므로
$\angle A=180^\circ\times\frac{4}{4+3+5}=180^\circ\times\frac{4}{12}=60^\circ$
점 I가 $\triangle ABC$의 내심이므로
$\angle BIC=90^\circ+\frac{1}{2}\angle A=90^\circ+\frac{1}{2}\times60^\circ=120^\circ$

8-1 답 60°
$\angle AIC:\angle AIB:\angle BIC=9:10:11$이므로

$\angle AIB = 360^\circ \times \dfrac{10}{9+10+11} = 360^\circ \times \dfrac{10}{30} = 120^\circ$

점 I가 $\triangle ABC$의 내심이므로

$90^\circ + \dfrac{1}{2}\angle ACB = 120^\circ$

$\dfrac{1}{2}\angle ACB = 30^\circ \qquad \therefore \angle ACB = 60^\circ$

8-2 답 ③

$\angle ACB : \angle BAC : \angle ABC = 2 : 4 : 3$이므로

$\angle ABC = 180^\circ \times \dfrac{3}{4+3+2} = 180^\circ \times \dfrac{3}{9} = 60^\circ$

점 I가 $\triangle ABC$의 내심이므로

$\angle x = 90^\circ + \dfrac{1}{2}\angle ABC = 90^\circ + \dfrac{1}{2} \times 60^\circ = 120^\circ$

9 답 $24\ \text{cm}^2$

내접원의 반지름의 길이를 r cm라고 하면

$\triangle ABC = \dfrac{1}{2} \times r \times (\overline{AB} + \overline{BC} + \overline{CA})$이므로

$72 = \dfrac{1}{2} \times r \times 36,\ 18r = 72 \qquad \therefore r = 4$

$\therefore \triangle IBC = \dfrac{1}{2} \times 12 \times 4 = 24(\text{cm}^2)$

9-1 답 ②

내접원의 반지름의 길이를 r cm라고 하면

$\triangle ABC = \dfrac{1}{2} \times r \times (\overline{AB} + \overline{BC} + \overline{CA})$이므로

$12 = \dfrac{1}{2} \times r \times (5+6+5),\ 8r = 12 \qquad \therefore r = \dfrac{3}{2}$

따라서 내접원의 반지름의 길이는 $\dfrac{3}{2}$ cm이다.

9-2 답 $\dfrac{45}{2}\ \text{cm}^2$

내접원의 반지름의 길이를 r cm라고 하면

$\triangle ABC = \dfrac{1}{2} \times r \times (\overline{AB} + \overline{BC} + \overline{CA})$

$= \dfrac{1}{2} \times \overline{BC} \times \overline{CA}$

이므로

$\dfrac{1}{2} \times r \times (15+12+9) = \dfrac{1}{2} \times 12 \times 9$

$18r = 54 \qquad \therefore r = 3$

$\therefore \triangle IAB = \dfrac{1}{2} \times 15 \times 3 = \dfrac{45}{2}(\text{cm}^2)$

10 답 ③

점 I가 $\triangle ABC$의 내심이므로

$\angle IBD = \angle IBC,\ \angle ICE = \angle ICB$

$\overline{DE} /\!/ \overline{BC}$이므로

$\angle IBC = \angle BID$ (엇각), $\angle ICB = \angle CIE$ (엇각)

$\therefore \angle IBD = \angle BID,\ \angle ICE = \angle CIE$

따라서 $\triangle DBI$, $\triangle ECI$는 각각 $\overline{DB} = \overline{DI}$, $\overline{EC} = \overline{EI}$인 이등변 삼각형이다.

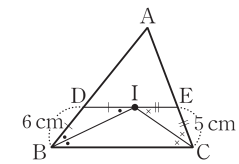
$\therefore$ ($\triangle ADE$의 둘레의 길이)$= \overline{AD} + \overline{DI} + \overline{EI} + \overline{AE}$

$= \overline{AD} + \overline{DB} + \overline{EC} + \overline{AE}$

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

$= 10 + 8 = 18(\text{cm})$

10-1 답 ④



오른쪽 그림과 같이 $\overline{IB}$, $\overline{IC}$를 그으면

점 I가 $\triangle ABC$의 내심이므로

$\angle IBD = \angle IBC,\ \angle ICE = \angle ICB$

$\overline{DE} /\!/ \overline{BC}$이므로

$\angle IBC = \angle BID$ (엇각),

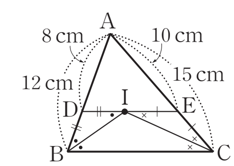
$\angle ICB = \angle CIE$ (엇각)

$\therefore \angle IBD = \angle BID,\ \angle ICE = \angle CIE$

따라서 $\triangle DBI$, $\triangle ECI$는 각각 $\overline{DB} = \overline{DI}$, $\overline{EC} = \overline{EI}$인 이등변 삼각형이므로

$\overline{DE} = \overline{DI} + \overline{EI} = \overline{DB} + \overline{EC} = 6 + 5 = 11(\text{cm})$

10-2 답 9 cm



오른쪽 그림과 같이 $\overline{IB}$, $\overline{IC}$를 그으면

점 I가 $\triangle ABC$의 내심이므로

$\angle IBD = \angle IBC,\ \angle ICE = \angle ICB$

$\overline{DE} /\!/ \overline{BC}$이므로

$\angle IBC = \angle BID$ (엇각),

$\angle ICB = \angle CIE$ (엇각)

$\therefore \angle IBD = \angle BID,\ \angle ICE = \angle CIE$

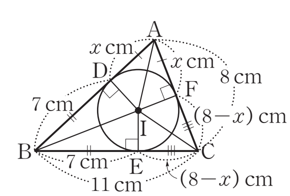
따라서 $\triangle DBI$, $\triangle ECI$는 각각 $\overline{DB} = \overline{DI}$, $\overline{EC} = \overline{EI}$인 이등변 삼각형이므로

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

$\overline{EI} = \overline{EC} = 15 - 10 = 5(\text{cm})$

$\therefore \overline{DE} = \overline{DI} + \overline{EI} = 4 + 5 = 9(\text{cm})$

11 답 4 cm



$\overline{AD} = x$ cm라고 하면

$\overline{AF} = \overline{AD} = x$ cm,

$\overline{BE} = \overline{BD} = 7$ cm,

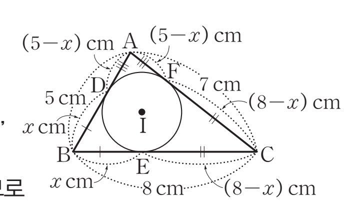
$\overline{CE} = \overline{CF} = (8-x)$ cm

이때 $\overline{BC} = \overline{BE} + \overline{CE}$이므로

$11 = 7 + (8-x),\ 11 = 15 - x \qquad \therefore x = 4$

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

11-1 답 ③



$\overline{BE} = x$ cm라고 하면

$\overline{BD} = \overline{BE} = x$ cm,

$\overline{AF} = \overline{AD} = (5-x)$ cm,

$\overline{CF} = \overline{CE} = (8-x)$ cm

이때 $\overline{AC} = \overline{AF} + \overline{CF}$이므로

$7 = (5-x) + (8-x),\ 2x = 6 \qquad \therefore x = 3$

$\therefore \overline{BE} = 3$ cm

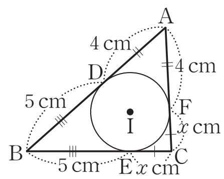
11-2 답 2 cm

$\overline{CE}=x$ cm라고 하면

$\overline{AF}=\overline{AD}=4$ cm,

$\overline{BE}=\overline{BD}=5$ cm,

$\overline{CE}=\overline{CF}=x$ cm



($\triangle ABC$의 둘레의 길이)

$=2\times(\overline{AD}+\overline{BD}+\overline{EC})$

이므로

$22=2(4+5+x)$, $11=9+x$ $\quad\therefore x=2$

$\therefore \overline{CE}=2$ cm

12 답 ⑤

점 O는 $\triangle ABC$의 외심이므로

$\angle A=\frac{1}{2}\angle BOC=\frac{1}{2}\times100^\circ=50^\circ$

점 I는 $\triangle ABC$의 내심이므로

$\angle BIC=90^\circ+\frac{1}{2}\angle A=90^\circ+\frac{1}{2}\times50^\circ=115^\circ$

12-1 답 140°

점 I는 $\triangle ABC$의 내심이므로

$90^\circ+\frac{1}{2}\angle A=125^\circ$

$\frac{1}{2}\angle A=35^\circ$ $\quad\therefore \angle A=70^\circ$

점 O는 $\triangle ABC$의 외심이므로

$\angle BOC=2\angle A=2\times70^\circ=140^\circ$

12-2 답 12°

$\triangle ABC$에서 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로

$\angle ABC=\frac{1}{2}\times(180^\circ-76^\circ)=52^\circ$

점 I는 $\triangle ABC$의 내심이므로

$\angle IBC=\frac{1}{2}\angle ABC=\frac{1}{2}\times52^\circ=26^\circ$

점 O는 $\triangle ABC$의 외심이므로

$\angle BOC=2\angle A=2\times76^\circ=152^\circ$

$\triangle OBC$에서 $\overline{OB}=\overline{OC}$이므로

$\angle OBC=\frac{1}{2}\times(180^\circ-152^\circ)=14^\circ$

$\therefore \angle x=\angle IBC-\angle OBC$

$=26^\circ-14^\circ=12^\circ$

단원 마무리하기

개념북 34~36쪽

01 44°	02 ④	03 33°	04 ③	05 ⑤
06 65°	07 ②	08 10 cm	09 60°	10 12 cm
11 ⑤	12 ③	13 13 cm^2	14 20 cm	15 ④
16 ③	17 60 cm^2	18 60°	19 $(30-4\pi)$ cm^2	

01 $\angle BAC=180^\circ-112^\circ=68^\circ$

$\triangle ABC$가 $\overline{CA}=\overline{CB}$인 이등변삼각형이므로

$\angle ABC=\angle BAC=68^\circ$

$\therefore \angle x=180^\circ-(68^\circ+68^\circ)=44^\circ$

02 $\triangle BDE$가 $\overline{BD}=\overline{BE}$인 이등변삼각형이므로

$\angle BDE=\frac{1}{2}\times(180^\circ-28^\circ)=76^\circ$

$\triangle CAD$가 $\overline{CA}=\overline{CD}$인 이등변삼각형이므로

$\angle ADC=\frac{1}{2}\times(180^\circ-62^\circ)=59^\circ$

$\therefore \angle x=180^\circ-(76^\circ+59^\circ)=45^\circ$

03 $\triangle ABC$가 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이므로

$\angle ACB=\angle ABC=\frac{1}{2}\times(180^\circ-84^\circ)=48^\circ$

$\overline{CD}$가 $\angle ACE$의 이등분선이므로

$\angle DCE=\angle ACD=\frac{1}{2}\times(180^\circ-48^\circ)=66^\circ$

$\triangle BCD$에서 $\angle DBC=\angle BDC=\angle x$이고

$\angle DBC+\angle BDC=\angle DCE$이므로

$\angle x+\angle x=66^\circ$, $2\angle x=66^\circ$

$\therefore \angle x=33^\circ$

04 $\triangle ABD$와 $\triangle ACE$에서

$\overline{AB}=\overline{AC}$, $\angle B=\angle C$

$\overline{BD}+\overline{DE}=\overline{AB}=\overline{AC}=\overline{CE}+\overline{ED}$이므로 $\overline{BD}=\overline{CE}$

$\therefore \triangle ABD\equiv\triangle ACE$ (SAS 합동)

따라서 $\triangle ADE$는 $\overline{AD}=\overline{AE}$인 이등변삼각형이므로

$\angle AED=\frac{1}{2}\times(180^\circ-30^\circ)=75^\circ$

$\triangle ABE$는 $\overline{BE}=\overline{BA}$인 이등변삼각형이므로

$\angle BAE=\angle BEA=75^\circ$

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

05 이등변삼각형의 꼭지각의 이등분선은 밑변을 수직이등분하므로

$\angle ADB=\angle ADC=90^\circ$, $\overline{BD}=\overline{CD}=\frac{1}{2}\overline{BC}$

$\triangle EBD$와 $\triangle ECD$에서

$\overline{BD}=\overline{CD}$, $\angle EDB=\angle EDC=90^\circ$, $\overline{ED}$는 공통이므로

$\triangle EBD\equiv\triangle ECD$ (SAS 합동)

$\therefore \overline{EB}=\overline{EC}$, $\angle BED=\angle CED=\frac{1}{2}\angle BEC=45^\circ$

즉, $\triangle EBC$는 $\overline{EB}=\overline{EC}$인 이등변삼각형이고

$\angle BEC=90^\circ$이므로

$\angle EBD=\angle ECD=\frac{1}{2}\times(180^\circ-90^\circ)=45^\circ$

즉, $\triangle EBD$, $\triangle ECD$는 모두 직각이등변삼각형이므로

$\overline{DE}=\overline{BD}=\overline{CD}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times10=5$(cm)

06 $\angle FEG=\angle DEG$ (접은 각), $\angle DEG=\angle FGE$ (엇각)이므로

$\angle FEG=\angle FGE$

즉, $\triangle FGE$는 $\overline{FE}=\overline{FG}$인 이등변삼각형이고

$\angle EFG=180^\circ-130^\circ=50^\circ$이므로

$\angle x=\frac{1}{2}\times(180^\circ-50^\circ)=65^\circ$

07 △ABD와 △CAE에서

$\angle ADB=\angle CEA=90^\circ$, $\overline{AB}=\overline{AC}$

$\angle ABD=90^\circ-\angle BAD=\angle CAE$이므로

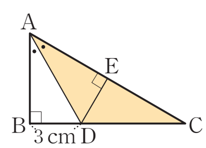
△ABD≡△CAE (RHA 합동)

따라서 $\overline{DA}=\overline{CE}=6$ cm, $\overline{AE}=\overline{BD}=8$ cm이므로

$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times(6+8)\times(6+8)-2\times\left(\frac{1}{2}\times6\times8\right)$

$=98-48=50(\text{cm}^2)$

08 오른쪽 그림과 같이 점 D에서 $\overline{AC}$에 내린 수선의 발을 E라고 하면



△ABD와 △AED에서

$\angle ABD=\angle AED=90^\circ$, $\overline{AD}$는 공통,

$\angle BAD=\angle EAD$이므로

△ABD≡△AED (RHA 합동)이고

$\overline{ED}=\overline{BD}=3$ cm

따라서 △ACD의 넓이가 15 cm^2이므로

$\frac{1}{2}\times\overline{AC}\times3=15$, $\frac{3}{2}\overline{AC}=15$

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

09 점 O가 △ABC의 외심이므로 $\angle x=2\angle A=2\times50^\circ=100^\circ$

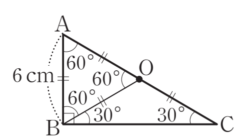
△OBC가 $\overline{OB}=\overline{OC}$인 이등변삼각형이므로

$\angle y=\frac{1}{2}\times(180^\circ-100^\circ)=40^\circ$

$\therefore \angle x-\angle y=100^\circ-40^\circ=60^\circ$

10 $\angle A=180^\circ-(90^\circ+30^\circ)=60^\circ$

이고, 직각삼각형의 외심은 빗변의 중점이므로 그 점을 O라 하고 $\overline{BO}$를 그으면



$\overline{AO}=\overline{BO}=\overline{CO}$

이때 △ABO에서

$\angle ABO=\angle A=60^\circ$, $\angle AOB=180^\circ-(60^\circ+60^\circ)=60^\circ$

이므로 △ABO는 정삼각형이다.

따라서 $\overline{AO}=\overline{AB}=6$ cm이므로

$\overline{AC}=2\overline{AO}=2\times6=12(\text{cm})$

11 직각삼각형의 외심은 빗변의 중점이므로

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

△ABM이 $\overline{AM}=\overline{BM}$인 이등변삼각형이므로

$\angle BAM=\angle B=26^\circ$

$\therefore \angle AMH=26^\circ+26^\circ=52^\circ$

△AMH가 직각삼각형이므로

$\angle MAH=180^\circ-(90^\circ+52^\circ)=38^\circ$

| 다른 풀이 | △ABH가 직각삼각형이므로

$\angle BAH=180^\circ-(90^\circ+26^\circ)=64^\circ$

△ABM이 $\overline{AM}=\overline{BM}$인 이등변삼각형이므로

$\angle BAM=\angle B=26^\circ$

$\therefore \angle MAH=\angle BAH-\angle BAM=64^\circ-26^\circ=38^\circ$

12 점 I가 △ABC의 내심이므로

$\angle IAB=\angle IAC=\frac{1}{2}\angle BAC=\frac{1}{2}\times50^\circ=25^\circ$

따라서 $\angle IBA+\angle ICB+\angle IAC=\angle x+33^\circ+25^\circ=90^\circ$

$\angle x+58^\circ=90^\circ$ $\quad\therefore \angle x=32^\circ$

$\therefore \angle y=90^\circ+\frac{1}{2}\angle ABC=90^\circ+\angle x$

$=90^\circ+32^\circ=122^\circ$

$\therefore \angle x+\angle y=32^\circ+122^\circ=154^\circ$

13 내접원의 반지름의 길이를 r cm라고 하면

$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times r\times(\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CA})$

$=\frac{1}{2}\times\overline{AB}\times\overline{CA}$

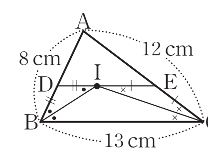
이므로

$\frac{1}{2}\times r\times(5+12+13)=\frac{1}{2}\times12\times5$

$15r=30$ $\quad\therefore r=2$

$\therefore \triangle IBC=\frac{1}{2}\times13\times2=13(\text{cm}^2)$

14 오른쪽 그림과 같이 $\overline{IB}$, $\overline{IC}$를 그으면



점 I가 △ABC의 내심이므로

$\angle IBD=\angle IBC$, $\angle ICE=\angle ICB$

$\overline{DE}/\!/\overline{BC}$이므로

$\angle IBC=\angle BID$ (엇각), $\angle ICB=\angle CIE$ (엇각)

$\therefore \angle IBD=\angle BID$, $\angle ICE=\angle CIE$

따라서 △DBI, △ECI는 각각 $\overline{DB}=\overline{DI}$, $\overline{EC}=\overline{EI}$인 이등변삼각형이므로 △ADE의 둘레의 길이는

$\overline{AD}+\overline{DE}+\overline{EA}$

$=\overline{AD}+(\overline{DI}+\overline{EI})+\overline{AE}$

$=\overline{AD}+\overline{DB}+\overline{EC}+\overline{AE}$

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

$=8+12=20(\text{cm})$

15 $\overline{AD}=\overline{AF}=5$ cm이므로

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

$=14-5=9(\text{cm})$

16 점 I가 △ABC의 내심이므로

$\angle BIC=90^\circ+\frac{1}{2}\angle A=108^\circ$

$\frac{1}{2}\angle A=18^\circ$ $\quad\therefore \angle A=36^\circ$

점 O가 △ABC의 외심이므로

$\angle BOC=2\angle A=2\times36^\circ=72^\circ$

△OBC는 $\overline{OB}=\overline{OC}$이므로

$\angle OBC=\frac{1}{2}\times(180^\circ-72^\circ)=54^\circ$

또, $\overline{BI}$는 ∠ABC의 이등분선이므로

$\angle IBC=\frac{1}{2}\angle ABC=\frac{1}{2}\times64^\circ=32^\circ$

$\therefore \angle OBI=\angle OBC-\angle IBC$

$=54^\circ-32^\circ=22^\circ$

17 **1단계** 점 O는 $\triangle ABC$의 외심이므로 $\overline{CE}=\overline{BE}=6\text{ cm}$

$\therefore \overline{BC}=12\text{ cm}$

$\therefore \triangle OBC=\frac{1}{2}\times 12\times 2=12(\text{cm}^2)$

2단계 $\triangle AOD\equiv\triangle BOD$ (RHS 합동),

$\triangle AOF\equiv\triangle COF$ (RHS 합동)이므로

$\triangle OAB+\triangle OAC$

$=2\times\triangle OAD+2\times\triangle OAF$

$=2\times(\triangle OAD+\triangle OAF)$

$=2\times$(사각형 ADOF의 넓이)

$=2\times 24=48(\text{cm}^2)$

3단계 $\triangle ABC=(\triangle OAB+\triangle OAC)+\triangle OBC$

$=48+12$

$=60(\text{cm}^2)$

18 $\triangle ABC$가 $\overline{BA}=\overline{BC}$인 이등변삼각형이므로

$\angle BCA=\angle A=20^\circ$

$\therefore \angle CBD=\angle A+\angle BCA$

$=20^\circ+20^\circ=40^\circ$ ❶

$\triangle CBD$가 $\overline{CB}=\overline{CD}$인 이등변삼각형이므로

$\angle CDB=\angle CBD=40^\circ$ ❷

$\therefore \angle DCE=\angle A+\angle ADC=20^\circ+40^\circ=60^\circ$ ❸

$\triangle DCE$가 $\overline{DC}=\overline{DE}$인 이등변삼각형이므로

$\angle DEC=\angle DCE=60^\circ$ ❹

$\therefore \angle CDE=180^\circ-(\angle DCE+\angle DEC)$

$=180^\circ-(60^\circ+60^\circ)$

$=60^\circ$ ❺

단계	채점 기준	비율
❶	$\angle CBD$의 크기 구하기	30 %
❷	$\angle CDB$의 크기 구하기	10 %
❸	$\angle DCE$의 크기 구하기	30 %
❹	$\angle DEC$의 크기 구하기	10 %
❺	$\angle CDE$의 크기 구하기	20 %

19 $\triangle ABC$의 내접원의 반지름의 길이를 r cm라고 하면

$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times r\times(\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CA})$

$=\frac{1}{2}\times\overline{BC}\times\overline{CA}$

이므로

$\frac{1}{2}\times r\times(13+12+5)=\frac{1}{2}\times 12\times 5$

$15r=30 \quad \therefore r=2$ ❶

이때 내접원 I의 넓이는

$\pi\times 2^2=4\pi(\text{cm}^2)$ ❷

따라서 색칠한 부분의 넓이는

$\frac{1}{2}\times 12\times 5-4\pi=30-4\pi(\text{cm}^2)$ ❸

단계	채점 기준	비율
❶	$\triangle ABC$의 내접원의 반지름의 길이 구하기	50 %
❷	$\triangle ABC$의 내접원 I의 넓이 구하기	25 %
❸	색칠한 부분의 넓이 구하기	25 %

Ⅰ-2. 사각형의 성질

1 평행사변형

01 평행사변형의 성질

개념북 38쪽

유제 1 답 $\angle x=65^\circ$, $\angle y=115^\circ$

$\angle C=\angle A=115^\circ$이므로 $\angle y=115^\circ$

$\angle A+\angle B=180^\circ$이므로 $115^\circ+\angle x=180^\circ$

$\therefore \angle x=65^\circ$

유제 2 답 $x=4$, $y=6$

평행사변형의 두 대각선은 서로 다른 것을 이등분하므로

$x=\overline{AO}=4$, $y=2\overline{DO}=2\times 3=6$

개념 확인하기

개념북 39쪽

01 답 $\angle x=45^\circ$, $\angle y=75^\circ$

$\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로 $\angle x=\angle ACB=45^\circ$(엇각)

$\therefore \angle A=\angle CAD+\angle CAB=45^\circ+60^\circ=105^\circ$

$\angle A+\angle D=180^\circ$이므로 $105^\circ+\angle D=180^\circ \quad \therefore \angle D=75^\circ$

$\therefore \angle y=75^\circ$

| 다른 풀이 | $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로 $\angle x=\angle ACB=45^\circ$(엇각)

$\triangle ABC$에서 $\angle ABC=180^\circ-(60^\circ+45^\circ)=75^\circ$

$\angle D=\angle B=75^\circ$이므로 $\angle y=75^\circ$

02 답 ④

$\overline{BC}=\overline{AD}=8\text{ cm}$, $\overline{DC}=\overline{AB}=5\text{ cm}$

$\therefore$ (□ABCD의 둘레의 길이)$=2\times(5+8)=26(\text{cm})$

03 답 $\angle x=50^\circ$, $\angle y=100^\circ$

$\angle C=\angle A=100^\circ$이므로 $\angle y=100^\circ$

$\angle A+\angle B=180^\circ$이므로 $100^\circ+\angle B=180^\circ \quad \therefore \angle B=80^\circ$

$\angle B=\angle ABD+\angle DBC$이므로 $80^\circ=\angle x+30^\circ$

$\therefore \angle x=50^\circ$

| 다른 풀이 | $\angle C=\angle A=100^\circ$이므로 $\angle y=100^\circ$

$\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로 $\angle ADB=\angle CBD=30^\circ$(엇각)

따라서 $\triangle ABD$에서 $\angle x=180^\circ-(100^\circ+30^\circ)=50^\circ$

04 답 34 cm

평행사변형의 두 대각선은 서로 다른 것을 이등분하므로

$\overline{BO}=\frac{1}{2}\overline{BD}=\frac{1}{2}\times 18=9(\text{cm})$

$\overline{OC}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times 20=10(\text{cm})$

$\therefore$ ($\triangle OBC$의 둘레의 길이)$=\overline{OB}+\overline{OC}+\overline{BC}$

$=9+10+15$

$=34(\text{cm})$

02 평행사변형이 되는 조건 개념북 40쪽

유제 1 답 한 쌍의 대변이 평행하고 그 길이가 같으므로 평행사변형이다.

유제 2 답 $x=3$, $y=10$

두 대각선이 서로 다른 것을 이등분해야 한다.

$\overline{AO}=\overline{CO}$에서 $x=3$

$\overline{BO}=\overline{DO}$에서 $\overline{BD}=2\overline{BO}$이어야 하므로

$y=2\times5=10$

개념 확인하기 개념북 41쪽

01 답 ④

④ 동위각

02 답 (1) ㄷ (2) ×

(1) 두 쌍의 대각의 크기가 각각 같으므로 □ABCD는 평행사변형이 된다.

(2) $\angle A+\angle D=180°$이므로 $\overline{AB}/\!/\overline{DC}$

즉, 한 쌍의 대변이 평행하고 다른 한 쌍의 대변의 길이가 같으므로 평행사변형이 아니다.

03 답 $x=75$, $y=7$

□ABCD가 평행사변형이 되려면 한 쌍의 대변이 평행하고 그 길이가 같아야 한다.

$\overline{AD}/\!/\overline{BC}$에서 $\angle A+\angle B=180°$이어야 하므로

$105°+x°=180°$ $\therefore x=75$

$\overline{AD}=\overline{BC}$에서 $2y-7=y$ $\therefore y=7$

03 평행사변형이 되는 조건의 응용 개념북 42쪽

유제 1 답 (1) $\overline{CO}$, $\overline{DO}$, $\overline{FO}$ (2) 풀이 참조

(3) $\overline{AF}=8$ cm, $\angle ACF=40°$

(2) 두 대각선이 서로 다른 것을 이등분한다.

(3) $\overline{AF}=\overline{EC}=8$ cm, $\angle ACF=\angle EAC=40°$(엇각)

개념 확인하기 개념북 43쪽

01 답 ②

$\overline{HD}/\!/\overline{BF}$, $\overline{HD}=\overline{BF}$이므로 □HBFD는 평행사변형이다.

$\therefore \overline{PB}/\!/\overline{DQ}$

$\overline{EB}/\!/\overline{DG}$, $\overline{EB}=\overline{DG}$이므로 □EBGD는 평행사변형이다.

$\therefore \overline{PD}/\!/\overline{BQ}$

따라서 두 쌍의 대변이 각각 평행하므로 □PBQD는 평행사변형이다.

02 답 ④

① $\overline{AB}=\overline{CD}=6$ cm

② $\angle AEB=\angle EBF=\angle ABE$이므로

△ABE는 $\overline{AB}=\overline{AE}$인 이등변삼각형이다.

$\therefore \overline{AE}=\overline{AB}=6$ cm

③ $\angle CFD=\angle FDE=\angle CDF$이므로

△CFD는 $\overline{CF}=\overline{CD}$인 이등변삼각형이다.

즉, $\overline{CF}=\overline{CD}=6$ cm이고 $\overline{BC}=\overline{AD}=10$ cm이므로

$\overline{BF}=\overline{BC}-\overline{CF}=10-6=4$(cm)

⑤ $\angle B=\angle D$이므로

$\angle AEB=\angle EBF=\frac{1}{2}\angle B=\frac{1}{2}\angle D=\angle FDE=\angle CFD$

$\therefore \angle DEB=180°-\angle AEB=180°-\angle CFD=\angle BFD$

따라서 두 쌍의 대각의 크기가 각각 같으므로 □EBFD는 평행사변형이고 $\overline{BE}/\!/\overline{FD}$이다.

03 답 ③

①, ④ △ABE와 △CDF에서

$\angle AEB=\angle CFD=90°$, $\overline{AB}=\overline{CD}$,

$\angle ABE=\angle CDF$(엇각)

이므로 △ABE≡△CDF(RHA 합동)

$\therefore \overline{AE}=\overline{CF}$

②, ⑤ $\overline{AE}=\overline{CF}$이고 $\angle AEF=\angle CFE$(엇각)이므로

$\overline{AE}/\!/\overline{FC}$

따라서 한 쌍의 대변이 평행하고 그 길이가 같으므로

□AECF는 평행사변형이다.

$\therefore \angle EAF=\angle FCE$, $\overline{AF}/\!/\overline{EC}$

04 답 $\overline{DF}$, $\overline{AE}$, $\overline{DC}$, 한 쌍의 대변이 평행, 길이

04 평행사변형과 넓이 개념북 44쪽

유제 1 답 3 cm²

$\triangle BOC=\frac{1}{4}\square ABCD=\frac{1}{4}\times12=3(\text{cm}^2)$

유제 2 답 9 cm²

$\triangle PAB+\triangle PCD=\frac{1}{2}\square ABCD=\frac{1}{2}\times18=9(\text{cm}^2)$

개념 확인하기 개념북 45쪽

01 답 12 cm²

$\triangle BCD=\frac{1}{2}\square ABCD=\triangle ACD=12(\text{cm}^2)$

02 답 ③

$\square ABCD=4\triangle AOD=4\times6=24(\text{cm}^2)$

03 답 ③

$\triangle BCD=\triangle ACD=7\text{ cm}^2$

□BFED에서 두 대각선이 서로 다른 것을 이등분하므로

□BFED는 평행사변형이다.

$\therefore \square BFED=4\triangle BCD=4\times7=28(\text{cm}^2)$

04 답 12 cm^2

$\triangle PDA+\triangle PBC=\frac{1}{2}\square ABCD$이므로

$\triangle PDA+4=\frac{1}{2}\times 32=16$

$\therefore\ \triangle PDA=12\text{ cm}^2$

유형 확인하기

개념북 46~49쪽

1 답 ④

① $\overline{AB}/\!/\overline{DC}$이므로 $\angle ABO=\angle CDO$(엇각)

② $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로 $\angle ADO=\angle CBO$(엇각)

③ $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로 $\angle BCO=\angle DAO$(엇각)

⑤ $\overline{AB}/\!/\overline{DC}$이므로 $\angle BAO=\angle DCO$(엇각)

1-1 답 $25°$

$\overline{AE}/\!/\overline{BC}$이므로

$\angle AEB=\angle CBE=45°$(엇각)

따라서 $\triangle ABE$에서

$\angle ABE=180°-(110°+45°)=25°$

1-2 답 $31°$

$\triangle ABD$가 $\overline{AD}=\overline{BD}$인 이등변삼각형이므로

$\angle ABD=\angle A=62°$

$\overline{AE}/\!/\overline{DC}$이므로

$\angle BED=\angle x$(엇각)

$\triangle BED$가 $\overline{BD}=\overline{BE}$인 이등변삼각형이므로

$\angle BDE=\angle BED=\angle x$

이때 $\triangle BED$에서 $\angle ABD=\angle BDE+\angle BED$이므로

$\angle x+\angle x=62°$, $2\angle x=62°$ $\quad\therefore\ \angle x=31°$

2 답 ①

$\overline{AB}=\overline{DC}$이므로

$x+1=3x-5$, $2x=6$ $\quad\therefore\ x=3$

$\overline{AD}=\overline{BC}$이므로

$y+3=2y-1$ $\quad\therefore\ y=4$

$\therefore\ y-x=4-3=1$

2-1 답 $D(9,\ 5)$

$\overline{AD}=\overline{OC}=7$이므로 점 D의 x좌표는 $2+7=9$

$\overline{AD}/\!/\overline{OC}$이므로 점 D의 y좌표는 점 A의 y좌표인 5와 같다.

따라서 점 D의 좌표는 $(9,\ 5)$이다.

2-2 답 3 cm

$\angle BAE=\angle DAE=\angle BEA$이므로

$\triangle BEA$는 $\overline{BE}=\overline{BA}=4\text{ cm}$인 이등변삼각형이다.

$\therefore\ \overline{CE}=\overline{BC}-\overline{BE}=5-4=1(\text{cm})$

또한, $\angle CDF=\angle ADF=\angle CFD$이므로

$\triangle CDF$는 $\overline{CF}=\overline{CD}=4\text{ cm}$인 이등변삼각형이다.

$\therefore\ \overline{BF}=\overline{BC}-\overline{CF}=5-4=1(\text{cm})$

$\therefore\ \overline{EF}=\overline{BC}-\overline{BF}-\overline{CE}$

$=5-1-1=3(\text{cm})$

3 답 ②

$\angle A:\angle B=5:4$이고 $\angle A+\angle B=180°$이므로

$\angle A=180°\times\frac{5}{5+4}=180°\times\frac{5}{9}=100°$

$\therefore\ \angle C=\angle A=100°$

3-1 답 $40°$

$\angle ADC=\angle B=60°$이므로

$\angle ADE=60°-20°=40°$

$\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로

$\angle CED=\angle ADE=40°$(엇각)

3-2 답 $90°$

$\angle B=\angle D=\angle y+30°$이므로

$\triangle ABC$에서 $60°+(\angle y+30°)+\angle x=180°$

$\angle x+\angle y+90°=180°$ $\quad\therefore\ \angle x+\angle y=90°$

4 답 $38°$

$\angle BAD=\angle C=104°$이므로

$\angle BAF=\angle DAF=\frac{1}{2}\angle BAD=\frac{1}{2}\times 104°=52°$

따라서 $\triangle ABF$에서

$\angle x=180°-(90°+52°)=38°$

4-1 답 $25°$

$\angle D=\angle B=76°$이므로 $\triangle ACD$에서

$\angle CAD=180°-(54°+76°)=50°$

$\therefore\ \angle DAE=\frac{1}{2}\angle CAD=\frac{1}{2}\times 50°=25°$

$\overline{AD}/\!/\overline{BE}$이므로 $\angle AEC=\angle DAE=25°$(엇각)

4-2 답 $90°$

$\angle B+\angle C=180°$이므로

$\angle EBC+\angle ECB=\frac{1}{2}\angle B+\frac{1}{2}\angle C$

$=\frac{1}{2}(\angle B+\angle C)$

$=\frac{1}{2}\times 180°=90°$

따라서 $\triangle EBC$에서

$\angle BEC=180°-90°=90°$

| 참고 | 평행사변형에서 이웃하는 두 내각의 이등분선에 의해 만들어지는 각의 크기는 $90°$이다.

5 답 ④

①, ②, ③, ⑤ $\triangle AOP$와 $\triangle COQ$에서

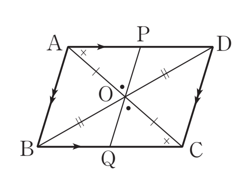
$\overline{AO}=\overline{CO}$,

$\angle OAP=\angle OCQ$(엇각),

$\angle AOP=\angle COQ$(맞꼭지각)

이므로 $\triangle AOP\equiv\triangle COQ$(ASA 합동)

따라서 $\overline{PO}=\overline{QO}$이다.



④ $\triangle AOP\equiv\triangle COQ$이므로 $\overline{AP}=\overline{CQ}$이다.

④는 ⑤로부터 얻을 수 있는 결과이므로 필요하지 않은 것은 ④이다.

5-1 답 12

$\overline{AD}=\overline{BC}$이므로

$3x+1=2x+4 \qquad \therefore x=3$

$\overline{AO}=2\times3=6$이고 평행사변형의 두 대각선은 서로 다른 것을 이등분하므로

$\overline{AC}=2\overline{AO}=2\times6=12$

5-2 답 26 cm

$(\triangle AOB$의 둘레의 길이$)=\overline{AO}+\overline{BO}+\overline{AB}$

$=\overline{AO}+\overline{BO}+7$

$=20(\text{cm})$

$\therefore \overline{AO}+\overline{BO}=20-7=13(\text{cm})$

평행사변형의 두 대각선은 서로 다른 것을 이등분하므로 두 대각선의 길이의 합은

$\overline{AC}+\overline{BD}=2\overline{AO}+2\overline{BO}$

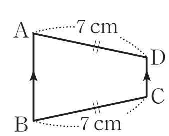
$=2(\overline{AO}+\overline{BO})$

$=2\times13=26(\text{cm})$

6 답 ⑤

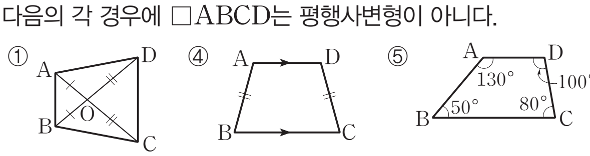
⑤ 오른쪽 그림과 같이 한 쌍의 대변이 평행하고 다른 한 쌍의 대변의 길이가 같아도 평행사변형이 아닐 수 있다.

즉, □ABCD는 평행사변형이라고 할 수 없다.



6-1 답 ②, ③

다음의 각 경우에 □ABCD는 평행사변형이 아니다.



② $\angle DAC=\angle BCA$이므로 $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$

즉, 한 쌍의 대변이 평행하고 그 길이가 같으므로 평행사변형이다.

③ 두 쌍의 대변의 길이가 각각 같으므로 평행사변형이다.

따라서 평행사변형이 되는 것은 ②, ③이다.

6-2 답 8

두 쌍의 대변의 길이가 각각 같아야 한다.

$\overline{AD}=\overline{BC}$에서 $4x-5=3x+1 \qquad \therefore x=6$

$\overline{AB}=\overline{DC}$에서 $2x-4=4y$

$4y=2\times6-4=8 \qquad \therefore y=2$

$\therefore x+y=6+2=8$

7 답 ④

④ $\overline{EO}=\overline{AO}-\overline{AE}=\overline{CO}-\overline{CG}=\overline{GO}$

$\overline{FO}=\overline{BO}-\overline{BF}=\overline{DO}-\overline{DH}=\overline{HO}$

두 대각선이 서로 다른 것을 이등분하므로 □EFGH는 평행사변형이다.

7-1 답 40°

$\triangle EBF$에서 $\angle EBF=180^\circ-(90^\circ+50^\circ)=40^\circ$

$\angle BEF=\angle DFE$(엇각)이므로 $\overline{EB}/\!/\overline{DF}$

$\triangle ABE$와 $\triangle DCF$에서

$\angle AEB=\angle CFD=90^\circ$, $\overline{AB}=\overline{DC}$,

$\angle BAE=\angle DCF$(엇각)이므로

$\triangle BAE\equiv\triangle DCF$(RHA 합동)

$\therefore \overline{BE}=\overline{DF}$

즉, $\overline{EB}/\!/\overline{DF}$, $\overline{EB}=\overline{DF}$이므로 □EBFD는 평행사변형이다.

따라서 $\angle EDF=\angle EBF=40^\circ$

7-2 답 24 cm

$\angle BAE=\angle FAE=\angle BEA$이므로

$\triangle ABE$는 $\overline{BA}=\overline{BE}$인 이등변삼각형이다.

이때 $\angle B=\angle D=60^\circ$이므로

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

즉, $\triangle ABE$는 한 변의 길이가 9 cm인 정삼각형이다.

또한, $\angle DCF=\angle FCE=\angle DFC$이므로 $\triangle CDF$는 $\overline{DF}=\overline{DC}$인 이등변삼각형이다.

마찬가지로 $\angle D=60^\circ$이므로 $\triangle CDF$는 한 변의 길이가 9 cm인 정삼각형이다.

따라서 □AECF에서 $\overline{AE}=\overline{FC}=9$ cm,

$\overline{AF}=\overline{CE}=\overline{BC}-\overline{BE}=12-9=3(\text{cm})$

$\therefore$ (□AECF의 둘레의 길이)$=9+3+9+3$

$=24(\text{cm})$

8 답 ③

$\triangle PAB+\triangle PCD=\triangle PDA+\triangle PBC$이므로

$6+3=5+\triangle PBC$

$\therefore \triangle PBC=9-5=4(\text{cm}^2)$

8-1 답 6 cm^2

$\triangle BOF$와 $\triangle DOE$에서

$\overline{BO}=\overline{DO}$, $\angle BOF=\angle DOE$(맞꼭지각),

$\angle FBO=\angle EDO$(엇각)

이므로 $\triangle BOF\equiv\triangle DOE$(ASA 합동)

따라서 $\triangle BOF$와 $\triangle DOE$의 넓이가 같다.

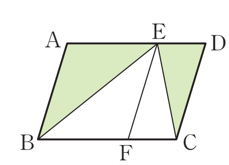
$\therefore \triangle COF+\triangle DOE=\triangle COF+\triangle BOF$

$=\triangle BOC=\frac{1}{4}$□ABCD

$=\frac{1}{4}\times24=6(\text{cm}^2)$

8-2 답 8 cm^2

오른쪽 그림과 같이 점 E를 지나고 $\overline{AB}$에 평행한 직선이 $\overline{BC}$와 만나는 점을 F라고 하면 □ABFE, □EFCD는 모두 평행사변형이므로



$\triangle ABE=\frac{1}{2}$□ABFE, $\triangle CDE=\frac{1}{2}$□EFCD

$\therefore \triangle ABE+\triangle CDE=\frac{1}{2}$□ABFE$+\frac{1}{2}$□EFCD

$=\frac{1}{2}$(□ABFE$+$□EFCD)

$=\frac{1}{2}$□ABCD

$=\frac{1}{2}\times16=8(\text{cm}^2)$

2 여러 가지 사각형

05 여러 가지 사각형 (1)

개념북 50쪽

유제 1 답 8

$\overline{BD}=\overline{AC}=2\overline{AO}=2\times4=8(\text{cm})$ $\therefore x=8$

유제 2 답 $\angle x=90^\circ$, $\angle y=30^\circ$

$\angle COD=90^\circ$이므로 $\angle x=90^\circ$

$\triangle BOC$에서 $\angle y=180^\circ-(90^\circ+60^\circ)=30^\circ$

개념 확인하기

개념북 51쪽

01 답 $\angle x=25^\circ$, $\angle y=65^\circ$

$\triangle OAD$에서 $\overline{OA}=\overline{OD}$이므로 $\angle x=\angle OAD=25^\circ$

$\angle DBC=\angle x=25^\circ$(엇각)이고, $\angle ABC=90^\circ$이므로

$\angle y=90^\circ-25^\circ=65^\circ$

02 답 ④

① $\angle ADC=90^\circ$이면 한 내각이 직각이므로 직사각형이다.

② $\angle ACB=30^\circ$이면 $\angle DBC=\angle ADB=30^\circ$(엇각)이므로 $\triangle OBC$는 $\overline{BO}=\overline{CO}$인 이등변삼각형이다.

$\therefore \overline{AC}=\overline{BD}$

따라서 두 대각선의 길이가 같으므로 직사각형이다.

③ $\overline{BO}=3$ cm이면 $\overline{AO}=\overline{BO}$이므로 $\overline{AC}=\overline{BD}$

따라서 두 대각선의 길이가 같으므로 직사각형이다.

⑤ $\overline{AC}=2\overline{AO}=6$ cm이므로 $\overline{BD}=6$ cm이면 $\overline{AC}=\overline{BD}$

따라서 두 대각선의 길이가 같으므로 직사각형이다.

03 답 $x=6$, $y=35$

마름모는 네 변의 길이가 모두 같으므로 $x=6$

$\triangle ABC$에서 $\overline{AB}=\overline{BC}$이므로 $\angle ACB=\angle CAB=55^\circ$

$\angle BOC=90^\circ$이므로 $\triangle OBC$에서

$\angle CBO=180^\circ-(90^\circ+55^\circ)=35^\circ$ $\therefore y=35$

04 답 16 cm

$\angle CBO=\angle ADO=25^\circ$(엇각)이므로

$\angle BOC=180^\circ-(25^\circ+65^\circ)=90^\circ$

따라서 $\square ABCD$는 두 대각선이 서로 수직인 평행사변형이므로 마름모이다.

$\therefore$ ($\square ABCD$의 둘레의 길이)$=4\overline{AB}=4\times4=16(\text{cm})$

06 여러 가지 사각형 (2)

개념북 52쪽

유제 1 답 $x=90$, $y=7$

$\angle AOB=90^\circ$이므로 $x=90$

$\overline{AC}=\overline{BD}=14$이고 $\overline{AO}=\overline{CO}$이므로

$\overline{AO}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times14=7(\text{cm})$ $\therefore y=7$

유제 2 답 $x=11$, $y=40$

$\overline{AC}=\overline{DB}$이므로 $4+7=x$ $\therefore x=11$

$\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로 $\angle ACB=\angle DAC=40^\circ$(엇각)

$\therefore y=40$

개념 확인하기

개념북 53쪽

01 답 ⑤

⑤ $\overline{BC}=\overline{CD}$, $\overline{OB}=\overline{OC}$

02 답 8 cm^2

대각선에 의해 생긴 4개의 삼각형은 모두 합동인 직각이등변삼각형이므로

$\square ABCD=4\triangle AOB=4\times\left(\frac{1}{2}\times2\times2\right)=8(\text{cm}^2)$

| 다른 풀이 | 정사각형의 두 대각선은 길이가 같고 서로 다른 것을 수직이등분하므로 $\overline{AC}=\overline{BD}=2\times2=4(\text{cm})$

$\therefore \square ABCD=\frac{1}{2}\times4\times4=8(\text{cm}^2)$

03 답 ⑤

③ $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로 $\angle A+\angle B=180^\circ$, $\angle C+\angle D=180^\circ$

이때 $\angle B=\angle C$이므로 $\angle A=\angle D$

④ $\triangle ABC$와 $\triangle DCB$에서

$\overline{AB}=\overline{DC}$, $\angle B=\angle C$, $\overline{BC}$는 공통

이므로 $\triangle ABC\equiv\triangle DCB$(SAS 합동)

$\therefore \overline{AC}=\overline{DB}$

04 답 75°

$\square ABCD$는 등변사다리꼴이므로

$\angle BCD=\angle B=70^\circ$ $\angle BAD=\angle D$

이때 $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로 $\angle BAD+\angle B=180^\circ$에서

$\angle BAD+70^\circ=180^\circ$ $\therefore \angle BAD=\angle D=110^\circ$

$\triangle ACD$는 $\overline{AD}=\overline{DC}$이므로

$\angle CAD=\frac{1}{2}\times(180^\circ-110^\circ)=35^\circ$

$\therefore \angle x=\angle BAD-\angle CAD$

$=110^\circ-35^\circ=75^\circ$

07 여러 가지 사각형 사이의 관계

개념북 54쪽

유제 1 답 (1) × (2) ○

유제 2 답 (1) 직사각형 (2) 정사각형

(1) 두 대각선의 길이가 같으므로 직사각형이다.

(2) 한 내각이 직각이고, 이웃하는 두 변의 길이가 같으므로 정사각형이다.

개념 확인하기 개념북 55쪽

01 답 풀이 참조

	등변 사다리꼴	평행 사변형	직사각형	마름모	정사각형
(1) 두 대각선이 서로 다른 것을 이등분한다.	×	○	○	○	○
(2) 두 대각선의 길이가 같다.	○	×	○	×	○
(3) 두 대각선이 서로 수직이다.	×	×	×	○	○

02 답 (1) ㄱ, ㄹ (2) ㄴ, ㄷ (3) ㄴ, ㄷ (4) ㄱ, ㄹ

ㄱ, ㄹ. 평행사변형이 직사각형이 되는 조건
또는 마름모가 정사각형이 되는 조건
ㄴ, ㄷ. 평행사변형이 마름모가 되는 조건
또는 직사각형이 정사각형이 되는 조건

03 답 $\overline{GH}$, $\triangle DEH$, $\overline{HE}$, 두 쌍의 대변의 길이가 각각 같

08 평행선과 넓이 개념북 56쪽

유제 1 답 15 cm^2
$\triangle ABC$와 $\triangle DBC$는 밑변 BC가 공통이고 높이가 같으므로
$\triangle ABC=\triangle DBC=\frac{1}{2}\times 6\times 5=15(\text{cm}^2)$

유제 2 답 $3:5$
$\overline{BD}=\overline{BC}-\overline{DC}=8-5=3(\text{cm})$
높이가 같은 두 삼각형의 넓이의 비는 밑변의 길이의 비와 같다.
$\therefore \triangle ABD:\triangle ADC=3:5$

개념 확인하기 개념북 57쪽

01 답 20 cm^2
$\triangle PBC$와 $\triangle DBC$는 밑변 BC가 공통이고 높이가 같으므로
$\triangle PBC=\triangle DBC=20\text{ cm}^2$

02 답 (1) $\triangle EBD$ (2) 25 cm^2
(1) 밑변 BD가 공통이고 높이가 같으므로
$\triangle ABD=\triangle EBD$
(2) $\square ABCD=\triangle ABD+\triangle BCD$
$=\triangle EBD+\triangle BCD$
$=\triangle DEC=25\text{ cm}^2$

03 답 (1) $\triangle DBC$ (2) $\triangle ACD$ (3) $\triangle DCO$
(1) 밑변 BC가 공통이고 높이가 같으므로
$\triangle ABC=\triangle DBC$
(2) 밑변 AD가 공통이고 높이가 같으므로
$\triangle ABD=\triangle ACD$
(3) $\triangle ABO=\triangle ABC-\triangle OBC$
$=\triangle DBC-\triangle OBC$
$=\triangle DCO$

04 답 ④
높이가 같은 두 삼각형의 넓이의 비는 밑변의 길이의 비와 같다.
즉, $\triangle ABD:\triangle ADC=6:4=3:2$이므로
$\triangle ABD=\frac{3}{3+2}\times\triangle ABC=\frac{3}{5}\times 45=27(\text{cm}^2)$
$\triangle ADC=\frac{2}{3+2}\times\triangle ABC=\frac{2}{5}\times 45=18(\text{cm}^2)$
따라서 두 삼각형의 넓이의 차는 $27-18=9(\text{cm}^2)$

유형 확인하기 개념북 58~63쪽

1 답 ②
$\overline{AO}=\overline{DO}=\frac{1}{2}\overline{BD}=\frac{1}{2}\times 10=5(\text{cm})$
$\therefore x=5,\ y=5$
$\triangle OAB$에서 $\overline{AO}=\overline{BO}$이므로 $\angle OAB=\angle OBA=50^\circ$
$\triangle ABC$에서 $\angle B=90^\circ$이므로
$\angle BCA=180^\circ-(90^\circ+50^\circ)=40^\circ \quad \therefore z=40$
$\therefore x+y+z=5+5+40=50$

1-1 답 ②, ③
② $\overline{AO}=\overline{DO}$이면 $\overline{AO}=\overline{BO}=\overline{CO}=\overline{DO}$이고 $\overline{AC}=\overline{BD}$
즉, 두 대각선의 길이가 같으므로 직사각형이다.
③ 한 내각이 직각이므로 직사각형이다.
④, ⑤ 평행사변형이 마름모가 되는 조건이다.
따라서 평행사변형 ABCD가 직사각형이 되는 조건은 ②, ③이다.

1-2 답 60°
$\angle BAE=\angle CAE=\angle x$라고 하면 $\triangle AEC$에서 $\overline{EA}=\overline{EC}$이므로
$\angle ACE=\angle CAE=\angle x$
$\angle BAC=2\angle BAE=2\angle x$이므로 $\triangle ABC$에서
$\angle BAC+\angle B+\angle ACB=180^\circ$
$2\angle x+90^\circ+\angle x=180^\circ,\ 3\angle x=90^\circ \quad \therefore \angle x=30^\circ$
$\triangle AEC$에서 $\angle AEB=30^\circ+30^\circ=60^\circ$

2 답 $\angle BAD=96^\circ,\ x=2$
$\triangle ABD$와 $\triangle CBD$에서
$\overline{AB}=\overline{CD}$, $\overline{BD}$는 공통, $\overline{AD}=\overline{CD}$이므로
$\triangle ABD\equiv\triangle CBD$(SSS합동) $\quad \therefore \angle BAD=\angle BCD$
$\triangle CBD$에서 $\overline{CB}=\overline{CD}$이므로 $\angle CBD=\angle CDB=42^\circ$
$\therefore \angle BAD=\angle BCD=180^\circ-(42^\circ+42^\circ)=96^\circ$
한편, 마름모는 네 변의 길이가 모두 같으므로
$4x-1=7,\ 4x=8 \quad \therefore x=2$

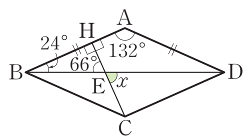
2-1 답 ④

④ $\angle AOD=90^\circ$이면 두 대각선이 서로 다른 것을 수직이등분하므로 마름모이다.

⑤ 평행사변형이 직사각형이 되는 조건이다.

따라서 평행사변형 ABCD가 마름모가 되는 조건은 ④이다.

2-2 답 66°



$\triangle ABD$에서 $\overline{AB}=\overline{AD}$이므로

$\angle ABD=\frac{1}{2}\times(180^\circ-132^\circ)$

$=24^\circ$

$\overline{CH}$와 $\overline{BD}$의 교점을 E라고 하면

$\triangle BEH$는 $\angle EHB=90^\circ$인 직각삼각형이므로

$\angle BEH=180^\circ-(90^\circ+24^\circ)=66^\circ$

따라서 맞꼭지각의 성질에 의해

$\angle x=\angle BEH=66^\circ$

3 답 ⑤

$\triangle ABP$와 $\triangle ADP$에서

$\overline{AB}=\overline{AD}$, $\angle BAP=\angle DAP$, $\overline{AP}$는 공통이므로

$\triangle ABP\equiv\triangle ADP$(SAS 합동)

$\therefore \angle ABP=\angle ADP=20^\circ$

$\triangle ABP$에서 $\angle BAP=45^\circ$이므로

$\angle x=45^\circ+20^\circ=65^\circ$

3-1 답 30°

$\triangle DCE$에서 $\overline{DC}=\overline{DE}$이므로 $\angle DEC=\angle DCE=75^\circ$

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

이때 $\triangle DAE$에서 $\overline{DA}=\overline{DE}$이고

$\angle ADE=90^\circ+30^\circ=120^\circ$이므로

$\angle x=\frac{1}{2}\times(180^\circ-120^\circ)=30^\circ$

3-2 답 9

$\triangle OBE$와 $\triangle OCF$에서

$\overline{OB}=\overline{OC}$, $\angle OBE=\angle OCF=45^\circ$,

$\angle BOE=90^\circ-\angle COE=\angle COF$이므로

$\triangle OBE\equiv\triangle OCF$(ASA 합동)

$\therefore \overline{CF}=\overline{BE}=2$

따라서 □ABCD는 한 변의 길이가 6인 정사각형이므로

□OECF$=\triangle OEC+\triangle OCF$

$=\triangle OEC+\triangle OBE$

$=\triangle OBC$

$=\frac{1}{4}$□ABCD

$=\frac{1}{4}\times6\times6=9$

4 답 ③, ⑤

③ $\angle A=\angle B$이면 $\angle A+\angle B=180^\circ$이므로

$\angle A=\angle B=90^\circ$

즉, 한 내각이 직각이므로 정사각형이다.

⑤ 두 대각선의 길이가 같으므로 정사각형이다.

4-1 답 ⑤

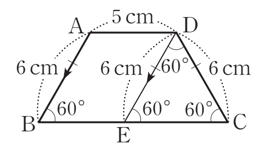
⑤ 평행사변형이 직사각형이 되는 조건이다.

4-2 답 ③, ④

③ $\angle AOB=90^\circ$이면 두 대각선이 서로 수직이므로 정사각형이다.

④ $\overline{CD}=5$ cm이면 이웃하는 두 변의 길이가 같으므로 정사각형이다.

5 답 ⑤



오른쪽 그림과 같이 점 D에서 $\overline{AB}$에 평행한 직선을 그어 $\overline{BC}$와 만나는 점을 E라고 하면 □ABED는 평행사변형이므로

$\overline{BE}=\overline{AD}=5$ cm

또, $\angle C=\angle B=60^\circ$이고 $\overline{AB}/\!/\overline{DE}$이므로

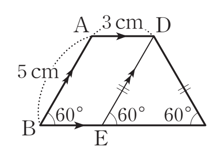
$\angle DEC=\angle B=60^\circ$(동위각)이다.

따라서 $\triangle DEC$는 정삼각형이므로

$\overline{CE}=\overline{DE}=\overline{CD}=6$ cm

$\therefore \overline{BC}=\overline{BE}+\overline{CE}=5+6=11$(cm)

5-1 답 ①



오른쪽 그림과 같이 점 D에서 $\overline{AB}$에 평행한 직선을 그어 $\overline{BC}$와 만나는 점을 E라고 하면 □ABED는 평행사변형이므로

$\overline{BE}=\overline{AD}=3$ cm

또, $\angle B=\angle C=60^\circ$이고 $\overline{AB}/\!/\overline{DE}$이므로

$\angle DEC=\angle B=60^\circ$(동위각)이다.

따라서 $\triangle DEC$는 정삼각형이므로

$\overline{CE}=\overline{DE}=\overline{CD}=5$ cm

$\therefore \overline{BC}=\overline{BE}+\overline{CE}=3+5=8$(cm)

$\therefore$ (등변사다리꼴 ABCD의 둘레의 길이)

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

$=5+8+5+3=21$(cm)

5-2 답 40°

$\overline{AB}=\overline{DC}$, $\overline{BC}$는 공통, $\angle ABC=\angle DCB$이므로

$\triangle ABC\equiv\triangle DCB$(SAS 합동)

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

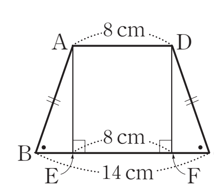
$\overline{AC}/\!/\overline{DE}$이므로 $\angle x=\angle ACB=40^\circ$(동위각)

| 다른 풀이 | 등변사다리꼴 ABCD에서 $\overline{AC}=\overline{DB}$

□ACED는 평행사변형이므로 $\overline{AC}=\overline{DE}$

따라서 $\triangle DBE$에서 $\overline{DB}=\overline{DE}$이므로 $\angle x=\angle DBE=40^\circ$

6 답 3 cm



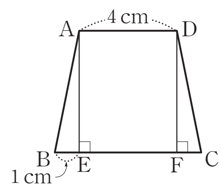
오른쪽 그림과 같이 점 D에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 F라고 하면 □AEFD는 직사각형이므로

$\overline{EF}=\overline{AD}=8$ cm

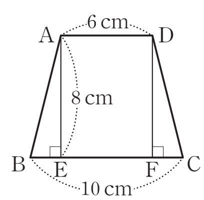
$\triangle ABE$와 $\triangle DCF$에서 $\overline{AB}=\overline{DC}$,

$\angle AEB=\angle DFC=90^\circ$, $\angle B=\angle C$이므로

$\triangle ABE \equiv \triangle DCF$(RHA 합동)
따라서 $\overline{BE}=\overline{CF}$이므로
$\overline{BE}=\frac{1}{2}\times(14-8)=3(cm)$

6-1 답 ③
오른쪽 그림과 같이 점 D에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 F라고 하면


□AEFD는 직사각형이므로
$\overline{EF}=\overline{AD}=4$ cm
$\triangle ABE$와 $\triangle DCF$에서 $\overline{AB}=\overline{DC}$,
$\angle AEB=\angle DFC=90°$,
$\angle B=\angle C$이므로
$\triangle ABE \equiv \triangle DCF$(RHA 합동)이다.
따라서 $\overline{CF}=\overline{BE}=1$ cm이므로
$\overline{BC}=\overline{BE}+\overline{EF}+\overline{CF}$
$=1+4+1=6(cm)$

6-2 답 8 cm^2
오른쪽 그림과 같이 점 D에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 F라고 하면 □AEFD는 직사각형이므로


$\overline{EF}=\overline{AD}=6$ cm
$\triangle ABE$와 $\triangle DCF$에서
$\overline{AB}=\overline{DC}$, $\angle AEB=\angle DFC=90°$,
$\angle B=\angle C$이므로
$\triangle ABE \equiv \triangle DCF$(RHA 합동)
$\therefore \overline{BE}=\overline{CF}=\frac{1}{2}\times(10-6)=2(cm)$
$\therefore \triangle ABE=\frac{1}{2}\times 2\times 8=8(cm^2)$

7 답 ③
③ 이웃하는 두 내각의 크기가 같은 평행사변형은 직사각형이다.

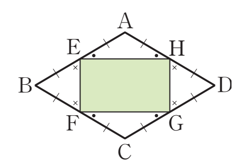
7-1 답 ②
$\triangle ODE$와 $\triangle OBF$에서
$\angle DOE=\angle BOF$, $\overline{OB}=\overline{OD}$, $\angle ODE=\angle OBF$(엇각)이므로
$\triangle ODE \equiv \triangle OBF$(ASA 합동)이다.
$\therefore \overline{ED}=\overline{FB}$, $\overline{EO}=\overline{FO}$
이때 □BFDE는 $\overline{ED} /\!/ \overline{BF}$, $\overline{ED}=\overline{BF}$이므로 평행사변형이고, $\overline{BO}=\overline{OD}$, $\overline{EO}=\overline{OF}$, $\overline{BD}\perp\overline{EF}$, 즉 두 대각선이 서로 다른 것을 수직이등분하므로 마름모이다.
따라서 $\overline{BF}=5-2=3(cm)$이므로
(□BFDE의 둘레의 길이)$=4\overline{BF}=4\times 3=12(cm)$

7-2 답 직사각형
$\angle A+\angle D=180°$이므로 $\angle FAD+\angle ADF=90°$
$\triangle AFD$에서 $\angle AFD=180°-90°=90°$
같은 방법으로 $\angle FGH=\angle GHE=\angle HEF=90°$
따라서 □EFGH는 직사각형이다.

8 답 ③
두 대각선이 서로 다른 것을 이등분하는 사각형은 ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㅂ이므로 $a=4$
두 대각선이 서로 수직인 사각형은 ㄷ, ㅂ이므로 $b=2$
두 대각선의 길이가 같은 사각형은 ㄴ, ㅁ, ㅂ이므로 $c=3$
$\therefore a+b+c=4+2+3=9$

8-1 답 ①, ③
두 대각선의 길이가 같은 것은 직사각형, 정사각형, 등변사다리꼴이다.

8-2 답 ⑤
⑤ 등변사다리꼴의 두 대각선은 길이는 같지만 서로 다른 것을 이등분하지 않는다.

9 답 ②, ⑤
$\triangle AEH$와 $\triangle CFG$에서


$\overline{AE}=\overline{CF}$, $\overline{AH}=\overline{CG}$, $\angle A=\angle C$
이므로
$\triangle AEH \equiv \triangle CFG$(SAS 합동)
같은 방법으로 하면
$\triangle BFE \equiv \triangle DGH$(SAS 합동)
이므로
$\angle AEH=\angle AHE=\angle CFG=\angle CGF$
$\angle BEF=\angle BFE=\angle DHG=\angle DGH$
따라서 □EFGH에서
$\angle HEF=180°-(\angle AEH+\angle BFE)$
$=\angle EFG=\angle FGH=\angle GHE$
즉, □EFGH는 네 내각의 크기가 모두 같으므로 직사각형이다.
①, ③, ④ 직사각형의 성질이다.
②, ⑤ 마름모의 성질이다.
따라서 □EFGH에 대한 설명으로 옳지 않은 것은 ②, ⑤이다.

9-1 답 ④, ⑤
④ 정사각형 ― 정사각형
⑤ 등변사다리꼴 ― 마름모

9-2 답 49 cm^2
□EFGH는 정사각형의 각 변의 중점을 연결하여 만든 사각형이므로 정사각형이다.
따라서 정사각형 EFGH의 한 변의 길이가 7 cm이므로 구하는 넓이는
$7\times 7=49(cm^2)$

10 답 ⑤
$\overline{AD} /\!/ \overline{BC}$이므로 $\triangle ABE=\triangle DBE$
$\overline{BD} /\!/ \overline{EF}$이므로 $\triangle DBE=\triangle DBF$
$\overline{AB} /\!/ \overline{DC}$이므로 $\triangle DBF=\triangle AFD$
$\therefore \triangle ABE=\triangle DBE=\triangle DBF=\triangle AFD$

10-1 답 11 cm^2

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

$\therefore \triangle ACD=\triangle ACE=\triangle ABE-\triangle ABC$
$=21-10=11(\text{cm}^2)$

10-2 답 48 cm^2

$\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로 $\triangle DBC=\triangle ABC=72(\text{cm}^2)$

$\therefore \triangle OBC=\triangle DBC-\triangle OCD=72-24=48(\text{cm}^2)$

11 답 ②

$\triangle ABD:\triangle ADC=3:1$이므로

$\triangle ABD=\frac{3}{3+1}\times\triangle ABC=\frac{3}{4}\triangle ABC$

$\therefore \triangle ABC=\frac{4}{3}\triangle ABD=\frac{4}{3}\times 24=32(\text{cm}^2)$

11-1 답 ①

$\overline{BC}=\overline{CD}$이므로

$\triangle ACD=\triangle ABC=\frac{1}{2}\triangle ABD=\frac{1}{2}\times 70=35(\text{cm}^2)$

이때 $\triangle CAE:\triangle CDE=5:2$이므로

$\triangle CDE=\frac{2}{5+2}\times\triangle ACD=\frac{2}{7}\times 35=10(\text{cm}^2)$

11-2 답 16 cm^2

$\triangle ABD:\triangle ADC=3:4$이므로

$\triangle ADC=\frac{4}{3+4}\times\triangle ABC=\frac{4}{7}\times 70=40(\text{cm}^2)$

이때 $\triangle DCE:\triangle DEA=2:3$이므로

$\triangle DCE=\frac{2}{2+3}\times\triangle ADC=\frac{2}{5}\times 40=16(\text{cm}^2)$

12 답 6 cm^2

$\triangle CBO:\triangle COD=2:1$이므로

$\triangle CBO=2\triangle COD=2\times 2=4(\text{cm}^2)$

$\therefore \triangle ABC=\triangle DBC=\triangle CBO+\triangle COD$
$=4+2=6(\text{cm}^2)$

12-1 답 36 cm^2

$\triangle ACD=\frac{1}{2}\square ABCD=\frac{1}{2}\times 120=60(\text{cm}^2)$

$\overline{AC}/\!/\overline{EF}$이므로 $\triangle ACE=\triangle ACF$

$\triangle ACF:\triangle AFD=3:2$이므로

$\triangle ACF=\frac{3}{3+2}\times\triangle ACD=\frac{3}{5}\times 60=36(\text{cm}^2)$

$\therefore \triangle ACE=36\text{ cm}^2$

12-2 답 ③

$\triangle ABC:\triangle ACE=2:3$이므로

$\triangle ABC=\frac{2}{3}\triangle ACE=\frac{2}{3}\times 24=16(\text{cm}^2)$

$\overline{AC}/\!/\overline{DE}$이므로 $\triangle ACD=\triangle ACE=24\text{ cm}^2$

$\therefore \square ABCD=\triangle ABC+\triangle ACD$
$=16+24=40(\text{cm}^2)$

단원 마무리하기

개념북 64~66쪽

01 ③	02 22°	03 ③	04 ④	05 8 cm^2
06 ②, ⑤	07 90°	08 ③	09 90°	10 60°
11 ①, ③	12 ④	13 ③	14 18 cm^2	15 49 cm^2
16 ④	17 21°	18 40 cm	19 3 cm^2	

01 $\angle AEB=\angle DAE=\angle BAE$이므로

$\triangle ABE$는 $\overline{BE}=\overline{AB}=4\text{ cm}$인 이등변삼각형이다.

$\therefore \overline{CE}=\overline{BC}-\overline{BE}=9-4=5(\text{cm})$

02 $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로 $\angle EBC=\angle ADB=36^\circ$(엇각)

$\triangle BCE$에서 $\angle BEC=90^\circ$이므로

$\angle BCE=180^\circ-(90^\circ+36^\circ)=54^\circ$

따라서 $\angle C=\angle A=76^\circ$이므로

$\angle x=76^\circ-54^\circ=22^\circ$

03 $\angle BAE=\angle DAE=\angle AEB=63^\circ$이므로

$\angle x=\angle B=180^\circ-(63^\circ+63^\circ)=54^\circ$

04 ① 한 쌍의 대변이 평행하고 그 길이가 같으므로 평행사변형이다.

② $\overline{AC}=2\overline{AO}$이므로 $\overline{AO}=\overline{CO}$, $\overline{BD}=2\overline{BO}$이므로 $\overline{BO}=\overline{DO}$

즉, 두 대각선이 서로 다른 것을 이등분하므로 평행사변형이다.

③ $\angle DAC=\angle BCA$이므로 $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$

즉, 한 쌍의 대변이 평행하고 그 길이가 같으므로 평행사변형이다.

⑤ $\angle ABD=\angle BDC$이므로 $\overline{AB}/\!/\overline{DC}$

즉, 한 쌍의 대변이 평행하고 그 길이가 같으므로 평행사변형이다.

05 $\triangle PDA+\triangle PBC=\frac{1}{2}\square ABCD$이므로

$16+\triangle PBC=\frac{1}{2}\times 48=24(\text{cm}^2)$

$\therefore \triangle PBC=8\text{ cm}^2$

06 ② $\overline{AB}=7\text{ cm}$이면 이웃하는 두 변의 길이가 같으므로 마름모이다.

④ 평행사변형이 직사각형이 되는 조건이다.

⑤ $\overline{AC}\perp\overline{BD}$이면 두 대각선이 서로 수직이므로 마름모이다.

따라서 평행사변형 ABCD가 마름모가 되는 조건은 ②, ⑤이다.

07 $\triangle ABH$와 $\triangle DFH$에서

$\angle ABH=\angle DFH$(엇각), $\overline{AB}=\overline{DF}$,

$\angle BAH=\angle FDH$(엇각)

이므로 $\triangle ABH\equiv\triangle DFH$(ASA 합동)

$\therefore \overline{AH}=\overline{DH}$

이때 $\overline{AD}=2\overline{AB}$이므로 $\overline{AB}=\overline{AH}=\overline{DH}$

같은 방법으로 $\triangle ABG \equiv \triangle ECG$(ASA 합동)이므로
$\overline{BG}=\overline{CG}$
$\overline{BC}=2\overline{AB}$이므로 $\overline{AB}=\overline{BG}=\overline{CG}$
따라서 두 점 G, H를 이으면 □ABGH는 네 변의 길이가 모두 같으므로 마름모이고 마름모의 두 대각선은 서로 수직이므로
$\angle GPH=90^\circ$

08 $\triangle ABO$에서 $\angle AOB=90^\circ$이므로
$\angle BAO=180^\circ-(90^\circ+40^\circ)=50^\circ$
$\overline{AB}/\!/\overline{DC}$이므로 $\angle DCO=\angle BAO=50^\circ$(엇각)
$\therefore \angle x=50^\circ$
$\triangle ACH$에서 $\angle AHC=90^\circ$이므로
$\angle CAH=180^\circ-(50^\circ+90^\circ)=40^\circ$
$\triangle ACD$에서 $\overline{AD}=\overline{CD}$이므로
$\angle CAD=\angle ACD=50^\circ$
$50^\circ=\angle CAH+\angle y$이므로
$50^\circ=40^\circ+\angle y \qquad \therefore \angle y=10^\circ$
$\therefore \angle x+\angle y=50^\circ+10^\circ=60^\circ$

09 $\triangle ADE$와 $\triangle DCF$에서
$\overline{AE}=\overline{DF}$, $\overline{AD}=\overline{DC}$, $\angle DAE=\angle CDF=90^\circ$
이므로 $\triangle ADE \equiv \triangle DCF$(SAS 합동)
$\angle DGF=180^\circ-(\angle DFG+\angle FDG)$
$\qquad =180^\circ-(\angle DFG+\angle DCF)$
$\qquad =180^\circ-90^\circ=90^\circ$
$\therefore \angle CGE=\angle DGF=90^\circ$(맞꼭지각)

10 $\triangle BCD$에서 $\angle BDC=90^\circ$이므로
$\angle DBC=90^\circ-\angle x$
$\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로 $\angle ADB=\angle DBC=90^\circ-\angle x$(엇각)
$\overline{AB}=\overline{CD}$이고 $\overline{AD}=\overline{CD}$이므로
$\triangle ABD$는 $\overline{AB}=\overline{AD}$인 이등변삼각형이다.
즉, $\angle ABD=\angle ADB=90^\circ-\angle x$이고 $\angle ABC=\angle C$이므로
$2(90^\circ-\angle x)=\angle x$, $3\angle x=180^\circ \qquad \therefore \angle x=60^\circ$

11 ② 평행사변형 중에는 마름모가 아닌 것도 있다.
④ 두 대각선의 길이가 같은 사각형 중에는 등변사다리꼴, 정사각형도 있다.
⑤ 한 쌍의 대각의 크기의 합이 180°인 평행사변형은 한 내각의 크기가 90°이므로 직사각형이다.

12 사각형의 각 변의 중점을 연결하여 만든 사각형은 다음과 같다.
평행사변형 → 평행사변형, 직사각형 → 마름모,
마름모 → 직사각형, 정사각형 → 정사각형,
등변사다리꼴 → 마름모
따라서 각 변의 중점을 연결하여 만든 사각형이 마름모가 되는 사각형끼리 모아 놓은 것은 ④이다.

13 □EFGH는 사각형의 각 변의 중점을 연결하여 만든 사각형이므로 평행사변형이다.
③ $\angle EHG=\angle EFG=70^\circ$

14 $\overline{AC}/\!/\overline{DE}$이므로 $\triangle ACD=\triangle ACE$
$\triangle ABC:\triangle ACE=2:3$이고
$\triangle ABE=\frac{1}{2}\times 10\times 6=30(\mathrm{cm}^2)$이므로
$\triangle ACD=\triangle ACE=\frac{3}{2+3}\times \triangle ABE=\frac{3}{5}\times 30=18(\mathrm{cm}^2)$

15 $\triangle BOC:\triangle COD=4:3$이므로
$16:\triangle COD=4:3$, $4\triangle COD=48$
$\therefore \triangle COD=12\ \mathrm{cm}^2$
$\triangle ABC=\triangle DBC$이므로
$\triangle AOB=\triangle COD=12\ \mathrm{cm}^2$이고
$\triangle AOB:\triangle AOD=4:3$이므로
$12:\triangle AOD=4:3$, $4\triangle AOD=36$
$\therefore \triangle AOD=9\ \mathrm{cm}^2$
$\therefore$ □ABCD $=\triangle AOB+\triangle BOC+\triangle COD+\triangle AOD$
$\qquad =12+16+12+9=49(\mathrm{cm}^2)$

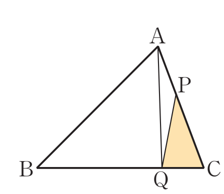
16 $\triangle ACD=\frac{1}{2}$□ABCD$=\frac{1}{2}\times 36=18(\mathrm{cm}^2)$
$\triangle ACE:\triangle ECD=2:1$이므로
$\triangle ACE=\frac{2}{2+1}\times \triangle ACD=\frac{2}{3}\times 18=12(\mathrm{cm}^2)$
$\triangle AEF:\triangle CEF=1:2$이므로
$\triangle CEF=\frac{2}{1+2}\times \triangle ACE=\frac{2}{3}\times 12=8(\mathrm{cm}^2)$

17 1단계 $\triangle ABP$와 $\triangle CBP$에서
$\overline{AB}=\overline{CB}$, $\angle ABP=\angle CBP=45^\circ$, $\overline{BP}$는 공통이므로
$\triangle ABP \equiv \triangle CBP$(SAS 합동)
2단계 이때 $\angle BPA=\angle BPC=66^\circ$이므로 $\triangle ABP$에서
$\angle BAP=180^\circ-(66^\circ+45^\circ)=69^\circ$
3단계 $\therefore \angle x=\angle BAD-\angle BAP=90^\circ-69^\circ=21^\circ$

18 $\triangle ABE$와 $\triangle DFE$에서
$\angle AEB=\angle DEF$(맞꼭지각), $\overline{AE}=\overline{DE}$,
$\angle BAE=\angle FDE$(엇각)이므로
$\triangle ABE \equiv \triangle DFE$(ASA 합동) ······ ❶
$\therefore \overline{DF}=\overline{AB}=6\ \mathrm{cm}$, $\overline{FE}=\overline{BE}=9\ \mathrm{cm}$ ······ ❷
따라서 $\triangle BCF$의 둘레의 길이는
$\overline{BF}+\overline{CF}+\overline{BC}=(9+9)+(6+6)+10$
$\qquad =40(\mathrm{cm})$ ······ ❸

단계	채점 기준	비율
❶	$\triangle ABE \equiv \triangle DFE$임을 설명하기	40 %
❷	$\overline{DF}$, $\overline{FE}$의 길이 각각 구하기	30 %
❸	$\triangle BCF$의 둘레의 길이 구하기	30 %

19 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AQ}$를 그으면
······ ❶
높이가 같은 두 삼각형의 넓이의 비는 밑변의 길이의 비와 같고
$\overline{BQ}:\overline{QC}=3:1$이므로



$\triangle AQC=\frac{1}{3+1}\times\triangle ABC$

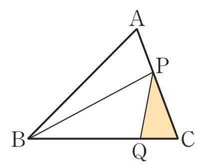
$=\frac{1}{4}\times 20=5(cm^2)$ ······ ❷

또, $\overline{AP}:\overline{PC}=2:3$이므로

$\triangle CPQ=\frac{3}{2+3}\times\triangle AQC=\frac{3}{5}\times 5=3(cm^2)$ ······ ❸

단계	채점 기준	비율
❶	$\overline{AQ}$(또는 $\overline{BP}$)를 그어서 두 개의 삼각형으로 나누기	30 %
❷	$\triangle AQC$(또는 $\triangle BCP$)의 넓이 구하기	30 %
❸	$\triangle CPQ$의 넓이 구하기	40 %

| 다른 풀이 | 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BP}$를 그으면 높이가 같은 두 삼각형의 넓이의 비는 밑변의 길이의 비와 같고



$\overline{AP}:\overline{PC}=2:3$이므로

$\triangle BCP=\frac{3}{2+3}\times\triangle ABC=\frac{3}{5}\times 20=12(cm^2)$

또, $\overline{BQ}:\overline{QC}=3:1$이므로

$\triangle CPQ=\frac{1}{3+1}\times\triangle BCP=\frac{1}{4}\times 12=3(cm^2)$

Ⅱ. 도형의 닮음과 피타고라스 정리

Ⅱ-1. 도형의 닮음

1 닮은 도형

01 닮은 도형과 닮음의 성질

개념북 68쪽

유제 1 답 (1) $2:3$ (2) 6 cm (3) $30°$

(1) $\overline{BC}:\overline{EF}=8:12=2:3$

(2) $\overline{AB}:\overline{DE}=2:3$이므로

$\overline{AB}:9=2:3$, $3\overline{AB}=18$ $\therefore \overline{AB}=6$ cm

(3) $\angle E=\angle B=30°$

유제 2 답 (1) $3:4$ (2) 9 cm (3) 16 cm

(1) $\overline{FG}:\overline{F'G'}=6:8=3:4$

(2) $\overline{AB}:\overline{A'B'}=3:4$이므로

$\overline{AB}:12=3:4$, $4\overline{AB}=36$ $\therefore \overline{AB}=9$ cm

(3) $\overline{BF}:\overline{B'F'}=3:4$이므로

$12:\overline{B'F'}=3:4$, $3\overline{B'F'}=48$ $\therefore \overline{B'F'}=16$ cm

개념 확인하기

개념북 69쪽

01 답 ③

면의 개수가 같은 두 정다면체는 닮은 도형이고 두 반원은 중심각의 크기가 $180°$로 같은 부채꼴이므로 닮은 도형이다.

02 답 ③

③ $\angle A$에 대응하는 각은 $\angle D$이므로 $\angle A=\angle D$이다.

④ 두 삼각형의 닮음비는 $\overline{AB}:\overline{DE}=12:8=3:2$

따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

03 답 ④

①, ② 두 삼각뿔의 닮음비는 $\overline{VA}:\overline{V'A'}=9:12=3:4$

$\overline{AB}:\overline{A'B'}=3:4$이므로

$\overline{AB}:8=3:4$, $4\overline{AB}=24$ $\therefore \overline{AB}=6$ cm

④ $\triangle ABC\backsim\triangle A'B'C'$이지만 합동은 아니므로 두 삼각형의 넓이는 다르다.

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

04 답 ②

두 원뿔 (가), (나)의 닮음비는 모선의 길이의 비와 같으므로 $6:9=2:3$이다. 원뿔 (가)의 밑면의 반지름의 길이를 r cm라고 하면

$r:6=2:3$, $3r=12$ $\therefore r=4$

따라서 원뿔 (가)의 밑면의 둘레의 길이는 $2\pi\times 4=8\pi(cm)$

| 다른 풀이 | 두 원뿔의 닮음비가 $2:3$이고 원뿔 (나)의 밑면의 둘레의 길이는 $2\pi\times 6=12\pi(cm)$이므로 원뿔 (가)의 밑면의 둘레의 길이를 l cm라고 하면

$2:3=l:12\pi$, $3l=24\pi$ $\therefore l=8\pi$

따라서 원뿔 (가)의 밑면의 둘레의 길이는 8π cm이다.

02 서로 닮은 도형에서 넓이의 비와 부피의 비 개념북 70쪽

유제 1 답 (1) $3:4$ (2) $9:16$

(1) $6:8=3:4$

(2) $3^2:4^2=9:16$

유제 2 답 (1) $3:4$ (2) $9:16$ (3) $27:64$

(1) $9:12=3:4$

(2) $3^2:4^2=9:16$

(3) $3^3:4^3=27:64$

개념 확인하기 개념북 71쪽

01 답 40 cm

두 삼각형의 닮음비는 $\overline{BC}:\overline{EF}=8:16=1:2$이므로 둘레의 길이의 비도 $1:2$이다. $\triangle DEF$의 둘레의 길이를 $x\text{ cm}$라고 하면

$20:x=1:2 \quad \therefore x=40$

따라서 $\triangle DEF$의 둘레의 길이는 40 cm이다.

02 답 ②

두 삼각형의 닮음비가 $\overline{BC}:\overline{EF}=9:12=3:4$이므로 넓이의 비는 $3^2:4^2=9:16$이다. $\triangle ABC$의 넓이를 $x\text{ cm}^2$라고 하면

$x:32=9:16,\ 16x=288 \quad \therefore x=18$

따라서 $\triangle ABC$의 넓이는 18 cm^2이다.

03 답 ③

두 직육면체의 닮음비는 $2:3$이므로 겉넓이의 비는 $2^2:3^2=4:9$이다. 직육면체 (가)의 겉넓이를 $x\text{ cm}^2$라고 하면

$x:72=4:9,\ 9x=288 \quad \therefore x=32$

따라서 직육면체 (가)의 겉넓이는 32 cm^2이다.

04 답 250 cm^3

두 원기둥의 닮음비는 $3:5$이므로 부피의 비는 $3^3:5^3=27:125$이다. 원기둥 (나)의 부피를 $x\text{ cm}^3$라고 하면

$54:x=27:125,\ 27x=6750 \quad \therefore x=250$

따라서 원기둥 (나)의 부피는 $250\ \text{cm}^3$이다.

유형 확인하기 개념북 72~73쪽

1 답 ⑤

① 두 삼각형의 닮음비는 $\overline{AB}=\overline{DF}=24:16=3:2$

② $\overline{CB}:\overline{EF}=3:2$이므로

$30:\overline{EF}=3:2,\ 3\overline{EF}=60 \quad \therefore \overline{EF}=20\text{ cm}$

⑤ $\angle F=\angle B=40°$이므로 $\angle E=180°-(85°+40°)=55°$

따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

1-1 답 133

$\angle C=\angle G=70°$이므로

$\angle D=360°-(85°+80°+70°)=125° \quad \therefore x=125$

두 사각형의 닮음비는 $\overline{BC}:\overline{FG}=15:10=3:2$

$\overline{AB}:\overline{EF}=3:2$이므로

$12:y=3:2,\ 3y=24 \quad \therefore y=8$

$\therefore x+y=125+8=133$

1-2 답 18 cm

$\overline{AC}:\overline{DF}=1:2$이므로

$\overline{AC}:12=1:2,\ 2\overline{AC}=12 \quad \therefore \overline{AC}=6\text{ cm}$

$\overline{BC}:\overline{EF}=1:2$이므로

$\overline{BC}:14=1:2,\ 2\overline{BC}=14 \quad \therefore \overline{BC}=7\text{ cm}$

따라서 $\triangle ABC$의 둘레의 길이는

$\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{AC}=5+7+6=18(\text{cm})$

2 답 ③

$\triangle ABC$와 $\triangle ADE$의 닮음비가

$\overline{AB}:\overline{AD}=2\overline{AD}:\overline{AD}=2:1$이므로 넓이의 비는

$2^2:1^2=4:1$이다. $\triangle ADE$의 넓이를 $x\text{ cm}^2$라고 하면

$40:x=4:1,\ 4x=40 \quad \therefore x=10$

따라서 $\triangle ADE$의 넓이는 10 cm^2이다.

2-1 답 ③

$\square ABCD$와 $\square EFGH$의 닮음비가

$\overline{BC}:\overline{FG}=10:8=5:4$이므로

넓이의 비는 $5^2:4^2=25:16$이다. $\square EFGH$의 넓이를 $x\text{ cm}^2$라고 하면

$75:x=25:16,\ 25x=1200 \quad \therefore x=48$

따라서 $\square EFGH$의 넓이는 48 cm^2이다.

2-2 답 20 cm^2

$\square ABCD$와 $\square A'BC'D'$의 닮음비가

$\overline{BC}:\overline{BC'}=(4+2):4=3:2$이므로 넓이의 비는

$3^2:2^2=9:4$이다. $\square ABCD$의 넓이를 $x\text{ cm}^2$라고 하면

$x:16=9:4,\ 4x=144 \quad \therefore x=36$

따라서 색칠한 부분의 넓이는 $36-16=20(\text{cm}^2)$이다.

3 답 ④

두 원기둥 (가), (나)의 닮음비가 $2:3$이므로 넓이의 비는

$2^2:3^2=4:9$이다. 원기둥 (나)의 옆넓이를 $x\text{ cm}^2$라고 하면

$24\pi:x=4:9,\ 4x=216\pi \quad \therefore x=54\pi$

따라서 원기둥 (나)의 옆넓이는 $54\pi\text{ cm}^2$이다.

3-1 답 180 g

두 직육면체의 닮음비가 $3:4$이므로 겉넓이의 비는

$3^2:4^2=9:16$이다. 작은 직육면체를 칠하는 데 사용되는 페인트의 양을 $x\text{ g}$이라고 하면

$x:320=9:16,\ 16x=2880 \quad \therefore x=180$

따라서 작은 직육면체의 겉면을 칠하는 데 사용되는 페인트의 양은 180 g이다.

3-2 답 80 cm^2

큰 정사면체와 작은 정사면체의 닮음비가 $1:\frac{2}{3}=3:2$이므로

겉넓이의 비는 $3^2:2^2=9:4$이다. 작은 정사면체의 겉넓이를 $x\text{ cm}^2$라고 하면

$180:x=9:4,\ 9x=720 \qquad \therefore x=80$

따라서 작은 정사면체의 겉넓이는 80 cm^2이다.

4 답 162 cm^3

두 정육면체 (가), (나)의 밑넓이의 비가 $12:27=4:9=2^2:3^2$이므로 닮음비는 $2:3$이고 부피의 비는 $2^3:3^3=8:27$이다.

정육면체 (가)의 부피가 48 cm^3이므로 정육면체 (나)의 부피를 $x\text{ cm}^3$라고 하면

$48:x=8:27,\ 8x=1296 \qquad \therefore x=162$

따라서 정육면체 (나)의 부피는 162 cm^3이다.

4-1 답 $9:25$

작은 구와 큰 구의 부피의 비가 $54\pi:250\pi=27:125=3^3:5^3$이므로 닮음비는 $3:5$이다.

따라서 작은 구와 큰 구의 겉넓이의 비는

$3^2:5^2=9:25$이다.

4-2 답 260 mL

그릇과 그릇에 들어 있는 물은 서로 닮은 도형이고, 그릇의 높이와 그릇에 들어 있는 물의 높이의 비가 $3:1$이므로 부피의 비는 $3^3:1^3=27:1$이다. 그릇에 들어 있는 물의 양이 10 mL이므로 그릇의 부피를 $x\text{ mL}$라고 하면

$x:10=27:1 \qquad \therefore x=270$

따라서 물을 가득 채우려면 $270-10=260(\text{mL})$의 물이 더 필요하다.

2 삼각형의 닮음 조건

03 삼각형의 닮음 조건

개념북 74쪽

유제 1 답 SAS 닮음

$\triangle ABC$와 $\triangle DEF$에서

$\overline{AB}:\overline{DE}=12:6=2:1,\ \overline{BC}:\overline{EF}=18:9=2:1,$

$\angle B=\angle E=40^\circ$

따라서 두 쌍의 대응변의 길이의 비가 같고 그 끼인각의 크기가 같으므로

$\triangle ABC\backsim\triangle DEF$(SAS 닮음)

유제 2 답 $\triangle ABC\backsim\triangle ADE$, AA 닮음

$\triangle ABC$와 $\triangle ADE$에서

$\angle A$는 공통, $\angle B=\angle ADE=70^\circ$

따라서 두 쌍의 대응각의 크기가 각각 같으므로

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

개념 확인하기

개념북 75쪽

01 답 $\triangle ABC\backsim\triangle OMN$(AA 닮음),
$\triangle DEF\backsim\triangle RPQ$(SAS 닮음),
$\triangle GHI\backsim\triangle KLJ$(SSS 닮음)

$\triangle ABC$와 OMN에서

$\angle B=\angle M=30^\circ,\ \angle C=180^\circ-(30^\circ+45^\circ)=105^\circ=\angle N$

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

$\triangle DEF$와 $\triangle RPQ$에서

$\overline{DE}:\overline{RP}=10:5=2:1,\ \overline{EF}:\overline{PQ}=8:4=2:1,$

$\angle E=\angle P=35^\circ$

이므로 $\triangle DEF\backsim\triangle RPQ$(SAS 닮음)

$\triangle GHI$와 $\triangle KLJ$에서

$\overline{GH}:\overline{KL}=24:8=3:1,\ \overline{HI}:\overline{LJ}=18:6=3:1,$

$\overline{IG}:\overline{JK}=15:5=3:1$

이므로 $\triangle GHI\backsim\triangle KLJ$(SSS 닮음)

02 답 4

$\triangle ABC$와 $\triangle DEC$에서

$\overline{AC}:\overline{DC}=6:18=1:3,\ \overline{BC}:\overline{EC}=7:21=1:3,$

$\angle ACB=\angle DCE$(맞꼭지각)

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

따라서 $\overline{AB}:\overline{DE}=1:3$이므로

$\overline{AB}:12=1:3,\ 3\overline{AB}=12 \qquad \therefore \overline{AB}=4$

03 답 ②

$\triangle ABC$와 $\triangle CBD$에서

$\overline{AB}:\overline{CB}=12:6=2:1,\ \overline{BC}:\overline{BD}=6:3=2:1,$

$\angle B$는 공통

이므로 $\triangle ABC\backsim\triangle CBD$(SAS 닮음)

따라서 $\overline{AC}:\overline{CD}=2:1$이므로

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

04 답 $\triangle ABC\backsim\triangle ADE$, AA 닮음

$\triangle ABC$와 $\triangle ADE$에서

$\angle A$는 공통, $\overline{BC}\,/\!/\,\overline{DE}$이므로 $\angle ABC=\angle ADE$(동위각)

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

04 직각삼각형의 닮음

개념북 76쪽

유제 1 답 9

$\overline{AC}^2=\overline{CH}\times\overline{CB}$이므로

$20^2=16\times(16+x),\ 400=256+16x,\ 16x=144$

$\therefore x=9$

유제 2 답 6

$\overline{AH}^2=\overline{BH}\times\overline{CH}$이므로

$x^2=4\times9=36=6^2$

$\therefore x=6$

개념 확인하기

개념북 77쪽

01 답 (1) $\triangle ABC \backsim \triangle EDC$, AA 닮음 (2) $\frac{7}{2}$

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

$\angle BAC = \angle DEC = 90^\circ$, $\angle C$는 공통

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

(2) $\overline{AC} : \overline{EC} = \overline{BC} : \overline{DC}$이므로

$6 : 4 = (\overline{BE}+4) : 5$

$4(\overline{BE}+4)=30$, $4\overline{BE}+16=30$, $4\overline{BE}=14$

$\therefore \overline{BE}=\frac{7}{2}$

02 답 20

$\overline{AH}^2 = \overline{BH} \times \overline{CH}$이므로

$4^2 = \overline{BH} \times 8$, $8\overline{BH}=16$ $\quad \therefore \overline{BH}=2$

따라서 $\triangle ABC$의 넓이는 $\frac{1}{2} \times (2+8) \times 4 = 20$

03 답 ②

$\overline{AB}^2 = \overline{BD} \times \overline{BC}$이므로

$10^2 = 8 \times (8+x)$, $100 = 64 + 8x$, $8x = 36$ $\quad \therefore x = \frac{9}{2}$

$\overline{AB} \times \overline{AC} = \overline{BC} \times \overline{AD}$이므로

$10 \times y = \left(8+\frac{9}{2}\right) \times 6$, $10y = 75$ $\quad \therefore y = \frac{15}{2}$

$\therefore x+y = \frac{9}{2} + \frac{15}{2} = 12$

| 다른 풀이 | $\overline{AD}^2 = \overline{BD} \times \overline{CD}$이므로

$6^2 = 8 \times x$, $8x = 36$ $\quad \therefore x = \frac{9}{2}$

$\overline{AB} \times \overline{AC} = \overline{BC} \times \overline{AD}$이므로

$10 \times y = \left(8+\frac{9}{2}\right) \times 6$, $10y = 75$ $\quad \therefore y = \frac{15}{2}$

$\therefore x+y = \frac{9}{2} + \frac{15}{2} = 12$

04 답 ⑤

(실제 거리)$=\dfrac{\text{(축도에서의 길이)}}{\text{(축척)}}$이고, $\overline{AC}=8$ cm,

축척이 $\frac{1}{1000}$이므로 두 지점 A와 C 사이의 실제 거리는

$8 \div \frac{1}{1000} = 8 \times 1000 = 8000(\text{cm}) = 80(\text{m})$

유형 확인하기

개념북 78~81쪽

1 답 $\triangle ABC \backsim \triangle MNO$(SSS 닮음),
$\triangle DEF \backsim \triangle PRQ$(AA 닮음),
$\triangle GHI \backsim \triangle KLJ$(SAS 닮음)

$\triangle ABC$와 $\triangle MNO$에서

$\overline{AB} : \overline{MN} = 4 : 2 = 2 : 1$, $\overline{BC} : \overline{NO} = 6 : 3 = 2 : 1$,

$\overline{AC} : \overline{MO} = 8 : 4 = 2 : 1$

이므로 $\triangle ABC \backsim \triangle MNO$(SSS 닮음)

$\triangle DEF$와 $\triangle PRQ$에서

$\angle E = \angle R = 20^\circ$, $\angle Q = 180^\circ - (75^\circ + 20^\circ) = 85^\circ = \angle F$

이므로 $\triangle DEF \backsim \triangle PRQ$(AA 닮음)

$\triangle GHI$와 $\triangle KLJ$에서

$\overline{GI} : \overline{KJ} = 4 : 6 = 2 : 3$, $\overline{HI} : \overline{LJ} = 6 : 9 = 2 : 3$,

$\angle I = \angle J = 120^\circ$

이므로 $\triangle GHI \backsim \triangle KLJ$(SAS 닮음)

1-1 답 ②

주어진 삼각형의 나머지 한 내각의 크기는

$180^\circ - (50^\circ + 45^\circ) = 85^\circ$이고 주어진 삼각형과 ②의 삼각형에서 두 쌍의 대응각의 크기가 각각 같으므로 두 삼각형은 AA 닮음이다.

따라서 닮은 삼각형은 ②이다.

1-2 답 ④

① SSS 닮음 ② AA 닮음 ③ SAS 닮음

④ $\angle A$와 $\angle D$는 길이의 비가 주어진 두 변의 끼인각이 아니므로 두 삼각형이 닮음이 아니다.

⑤ $\triangle ABC$에서 $\angle A = 30^\circ$, $\angle B = 50^\circ$이므로

$\angle C = 180^\circ - (30^\circ + 50^\circ) = 100^\circ$

$\triangle ABC$와 $\triangle DEF$에서

$\angle A = \angle D$, $\angle C = \angle F$

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

따라서 $\triangle ABC$와 $\triangle DEF$가 닮음이 아닌 것은 ④이다.

2 답 ⑤

⑤ $\triangle ABC$에서 $\angle A = 65^\circ$, $\angle B = 55^\circ$이므로

$\angle C = 180^\circ - (65^\circ + 55^\circ) = 60^\circ$

$\triangle ABC$와 $\triangle DEF$에서

$\angle B = \angle E$, $\angle C = \angle F$이므로

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

2-1 답 ㄴ

ㄴ. $\triangle ABC$와 $\triangle DEF$에서

$\overline{AC} : \overline{DF} = 4 : 2 = 2 : 1$, $\overline{BC} : \overline{EF} = 6 : 3 = 2 : 1$,

$\angle C = \angle F = 75^\circ$

이므로 $\triangle ABC \backsim \triangle DEF$(SAS 닮음)

3 답 ③

$\triangle ABC$와 $\triangle CBD$에서

$\angle A = \angle BCD$, $\angle B$는 공통

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

이때 $\overline{BC} : \overline{BD} = 4 : 2 = 2 : 1$이므로

$\overline{AB} : \overline{CB} = \overline{AB} : 4 = 2 : 1$ $\quad \therefore \overline{AB} = 8$ cm

$\therefore \overline{AD} = \overline{AB} - \overline{BD} = 8 - 2 = 6(\text{cm})$

3-1 답 12

$\triangle ABC$와 $\triangle EDC$에서

$\overline{AC} : \overline{EC} = 9 : 3 = 3 : 1$, $\overline{BC} : \overline{DC} = 18 : 6 = 3 : 1$,

$\angle C$는 공통

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

따라서 $\overline{AB} : \overline{ED} = 3 : 1$이므로

$\overline{AB} : 4 = 3 : 1$ $\quad \therefore \overline{AB} = 12$

3-2 답 5 cm

△ABC와 △ADB에서
∠C=∠ABD, ∠A는 공통
이므로 △ABC∽△ADB(AA 닮음)
이때 $\overline{AB}:\overline{AD}=6:4=3:2$이므로
$\overline{AC}:\overline{AB}=(4+\overline{CD}):6=3:2$
$2(4+\overline{CD})=18$, $8+2\overline{CD}=18$, $2\overline{CD}=10$
$\therefore \overline{CD}=5$ cm

4 답 ④

△ABO와 △CDO에서
$\overline{AO}:\overline{CO}=5:10=1:2$, $\overline{BO}:\overline{DO}=6:12=1:2$,
∠AOB=∠COD(맞꼭지각)
이므로 △ABO∽△CDO(SAS 닮음)
따라서 $\overline{AB}:\overline{CD}=1:2$이므로
$7:\overline{CD}=1:2$ $\quad\therefore \overline{CD}=14$ cm

4-1 답 ④

△ABC와 △ACD에서
$\overline{AB}:\overline{AC}=(5+4):6=3:2$, $\overline{AC}:\overline{AD}=6:4=3:2$,
∠A는 공통
이므로 △ABC∽△ACD(SAS 닮음)
따라서 $\overline{BC}:\overline{CD}=3:2$이므로
$12:\overline{CD}=3:2$, $3\overline{CD}=24$ $\quad\therefore \overline{CD}=8$ cm

4-2 답 ⑤

△ABD와 △BCD에서
$\overline{AB}:\overline{BC}=15:12=5:4$, $\overline{BD}:\overline{CD}=20:16=5:4$,
$\angle ABD=\angle C=90^\circ$
이므로 △ABD∽△BCD(SAS 닮음)
따라서 $\overline{AD}:\overline{BD}=5:4$이므로
$\overline{AD}:20=5:4$, $4\overline{AD}=100$ $\quad\therefore \overline{AD}=25$ cm

5 답 ③

△ABC와 △EDA에서
∠ACB=∠EAD(엇각), ∠BAC=∠DEA(엇각)
이므로 △ABC∽△EDA(AA 닮음)
이때 $\overline{BC}:\overline{DA}=18:9=2:1$이므로
$\overline{AC}:\overline{EA}=12:\overline{EA}=2:1$
$2\overline{EA}=12$ $\quad\therefore \overline{EA}=6$ cm
$\therefore \overline{CE}=\overline{AC}-\overline{EA}=12-6=6$(cm)

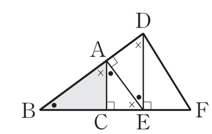
5-1 답 4 cm

△BEM과 △DEA에서
∠BEM=∠DEA(맞꼭지각), ∠EBM=∠EDA(엇각)
이므로 △BEM∽△DEA(AA 닮음)
$\overline{BM}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times10=5$(cm)이므로
$\overline{BM}:\overline{DA}=5:10=1:2$
$\overline{BE}=x$ cm라고 하면 $\overline{DE}=(12-x)$ cm이므로
$\overline{BE}:\overline{DE}=x:(12-x)=1:2$
$2x=12-x$, $3x=12$ $\quad\therefore x=4$
따라서 $\overline{BE}$의 길이는 4 cm이다.

5-2 답 $\frac{9}{4}$ cm

△ABD와 △DCE에서
$\angle B=\angle C=60^\circ$,
$\angle BAD=180^\circ-(\angle B+\angle ADB)$
$=180^\circ-(\angle ADE+\angle ADB)=\angle CDE$
이므로 △ABD∽△DCE(AA 닮음)
이때 $\overline{AB}=\overline{BC}=3+9=12$(cm)이고,
$\overline{AB}:\overline{DC}=12:9=4:3$이므로
$\overline{BD}:\overline{CE}=3:\overline{CE}=4:3$
$4\overline{CE}=9$ $\quad\therefore \overline{CE}=\frac{9}{4}$ cm

6 답 ④



∠ABC=90°−∠BAC=∠EAC,
∠EAC=90°−∠AEC=∠DEA
이므로
∠ABC=∠EAC=∠DEA
∴ △ABC∽△EAC∽△DEA∽△DBE∽△EBA
(AA 닮음)

6-1 답 12 cm

△AEF와 △DFC에서
∠A=∠D=90°, ∠AEF=90°−∠AFE=∠DFC
이므로 △AEF∽△DFC(AA 닮음)
이때 $\overline{AF}:\overline{DC}=3:9=1:3$이므로
$\overline{AE}:\overline{DF}=4:\overline{DF}=1:3$
$\therefore \overline{DF}=12$ cm

6-2 답 $\frac{45}{8}$ cm

∠EBD=∠CBD=∠EDB이므로
△EBD는 $\overline{EB}=\overline{ED}$인 이등변삼각형이고
$\overline{BF}=\overline{FD}=\frac{15}{2}$ cm
한편, △ABD와 △FED에서
∠ADB=∠FDE는 공통, ∠BAD=∠EFD=90°
이므로 △ABD∽△FED(AA 닮음)
이때 $\overline{AD}:\overline{FD}=12:\frac{15}{2}=8:5$이므로
$\overline{BA}:\overline{EF}=9:\overline{EF}=8:5$, $8\overline{EF}=45$
$\therefore \overline{EF}=\frac{45}{8}$ cm

7 답 ②

$\overline{AD}^2=\overline{BD}\times\overline{CD}$이므로
$8^2=\overline{BD}\times6$, $6\overline{BD}=64$ $\quad\therefore \overline{BD}=\frac{32}{3}$ cm
또, $\overline{AC}^2=\overline{CD}\times\overline{CB}$이므로
$\overline{AC}^2=6\times\left(\frac{32}{3}+6\right)=100$ $\quad\therefore \overline{AC}=10$ cm

7-1 답 16 cm

△BCD에서 $\overline{CB}\times\overline{CD}=\overline{BD}\times\overline{CE}$이므로
$20\times15=\overline{BD}\times12$, $12\overline{BD}=300$ $\quad\therefore \overline{BD}=25$ cm

또, $\overline{BC}^2=\overline{BE}\times\overline{BD}$이므로

$20^2=\overline{BE}\times 25,\ 25\overline{BE}=400 \qquad \therefore\ \overline{BE}=16\text{ cm}$

7-2 답 $\dfrac{72}{13}$

$\triangle$ABC에서 $\overline{AD}^2=\overline{BD}\times\overline{CD}$이므로

$6^2=\overline{BD}\times 4,\ 4\overline{BD}=36 \qquad \therefore\ \overline{BD}=9$

점 M은 $\triangle$ABC의 외심이므로

$\overline{AM}=\overline{BM}=\overline{CM}=\dfrac{1}{2}\overline{BC}=\dfrac{1}{2}\times(9+4)=\dfrac{13}{2}$

$\triangle$AMD에서 $\overline{AD}^2=\overline{AH}\times\overline{AM}$이므로

$6^2=\overline{AH}\times\dfrac{13}{2},\ \dfrac{13}{2}\overline{AH}=36 \qquad \therefore\ \overline{AH}=\dfrac{72}{13}$

8 답 35 m

$\triangle$ABC와 $\triangle$DEF에서

$\angle B=\angle E=90^\circ,\ \angle C=\angle F$

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

이때 $\overline{BC}:\overline{EF}=(20+50):2=35:1$이므로

$\overline{AB}:\overline{DE}=\overline{AB}:1=35:1 \qquad \therefore\ \overline{AB}=35\text{ m}$

8-1 답 20000 m^2

200 m$=$20000 cm이고 (축척)$=\dfrac{4}{20000}=\dfrac{1}{5000}$이므로

지도 위에서 가로의 길이가 2 cm, 세로의 길이가 4 cm인 직사각형의 실제 가로의 길이와 세로의 길이는 각각

$2\div\dfrac{1}{5000}=10000(\text{cm})=100(\text{m})$,

$4\div\dfrac{1}{5000}=20000(\text{cm})=200(\text{m})$

따라서 땅의 실제 넓이는 $100\times200=20000(\text{m}^2)$

8-2 답 18 km

$\triangle$BCA와 $\triangle$BED에서

$\angle$B는 공통, $\angle BCA=\angle BED$(동위각)

이므로 $\triangle BCA\backsim\triangle BED$(AA 닮음)

이때 $\overline{BC}:\overline{BE}=(6+18):6=4:1$이므로

$\overline{AC}:\overline{DE}=\overline{AC}:9=4:1 \qquad \therefore\ \overline{AC}=36\text{ cm}$

따라서 축척이 $\dfrac{1}{50000}$이므로 두 지점 A, C 사이의 실제 거리는

$36\div\dfrac{1}{50000}=36\times50000=1800000(\text{cm})$

$=18000(\text{m})=18(\text{km})$

단원 마무리하기

개념북 82~84쪽

01 ②, ④	02 ⑤	03 ④	04 ③	05 3배
06 ④	07 384π	08 ③	09 65°	10 ②
11 ②	12 $\dfrac{15}{2}$	13 $\dfrac{20}{7}$ cm		14 $\dfrac{5}{2}$
15 ⑤	16 ③	17 $\dfrac{20}{7}$ cm		18 $\dfrac{25}{4}$
19 7 cm				

01 ② 닮은 두 입체도형에서 대응하는 면은 서로 닮은 도형이므로 합동이 아닐 때에는 넓이가 서로 다르다.

④ 두 정사각형은 항상 닮은 도형이다.

02 $\square ABCD\backsim\square A'BC'D'$이고,

$\overline{BA}:\overline{BA'}=(4+1):4=5:4$이므로

$\overline{AD}:\overline{A'D'}=5:4$

03 ④ 닮은 도형에서 대응각의 크기는 같으므로 $\angle D=\angle H$

04 A3 용지의 긴 변의 길이를 a라고 하면 A5의 긴변의 길이가 $\dfrac{1}{2}a$이다. 마찬가지로 A7 용지의 긴 변의 길이는 $\dfrac{1}{4}a$이므로 A3 용지와 A7 용지의 닮음비는

$a:\dfrac{1}{4}a=4a:a=4:1$

05 두 쇠구슬의 닮음비는 반지름의 길이의 비와 같으므로 $6:2=3:1$이고, 겉넓이의 비는 $3^2:1^2=9:1$이고, 부피의 비는 $3^3:1^3=27:1$이다.

즉, 반지름의 길이가 6 cm인 쇠구슬을 녹여 반지름의 길이가 2 cm인 쇠구슬을 27개 만들 수 있다.

따라서 반지름의 길이가 6 cm인 쇠구슬 1개의 겉넓이와 반지름의 길이가 2 cm인 쇠구슬 27개의 겉넓이의 총합의 비는 $(9\times1):(1\times27)=9:27=1:3$이므로 반지름의 길이가 2 cm인 쇠구슬의 겉넓이의 총합은 반지름의 길이가 6 cm인 쇠구슬 1개의 겉넓이의 3배이다.

06 원뿔에서 닮음비는 모선의 길이의 비와 같으므로 세 원뿔 P, (P+Q), (P+Q+R)의 닮음비는 $1:2:3$이고 부피의 비는 $1^3:2^3:3^3=1:8:27$이다.

따라서 세 부분 P, Q, R의 부피의 비는

$1:(8-1):(27-8)=1:7:19$

07 그릇과 그릇에 들어 있는 물은 서로 닮은 도형이고 그릇의 높이와 그릇에 들어 있는 물의 높이의 비가 $3:2$이므로 부피의 비는 $3^3:2^3=27:8$이다.

그릇의 부피는 $\dfrac{1}{3}\times\pi\times12^2\times27=1296\pi$이므로

물의 부피를 x라고 하면

$1296\pi:x=27:8,\ 27x=10368\pi \qquad \therefore\ x=384\pi$

따라서 물의 부피는 384π이다.

08 $\triangle ABC$와 $\triangle DBA$에서
$\overline{AB}:\overline{DB}=12:9=4:3$, $\overline{BC}:\overline{BA}=(9+7):12=4:3$,
$\angle B$는 공통
이므로 $\triangle ABC \backsim \triangle DBA$(SAS 닮음)
따라서 $\overline{AC}:\overline{DA}=4:3$이므로
$8:x=4:3$, $4x=24$ $\quad\therefore x=6$

09 $\triangle ABC$와 $\triangle DBA$에서
$\overline{AB}:\overline{DB}=6:4=3:2$, $\overline{BC}:\overline{BA}=(4+5):6=3:2$,
$\angle B$는 공통
이므로 $\triangle ABC \backsim \triangle DBA$(SAS 닮음)
$\therefore \angle BAC=\angle BDA=180^\circ-115^\circ=65^\circ$

10 $\triangle ABC$와 $\triangle EDC$에서
$\overline{AC}:\overline{EC}=8:12=2:3$, $\overline{BC}:\overline{DC}=6:9=2:3$,
$\angle ACB=\angle ECD$(맞꼭지각)
이므로 $\triangle ABC \backsim \triangle EDC$(SAS 닮음)
따라서 $\overline{AB}:\overline{ED}=2:3$이므로
$10:x=2:3$, $2x=30$ $\quad\therefore x=15$
$\angle E=\angle A=35^\circ$이므로 $y=35$
$\therefore |x-y|=|15-35|=|-20|=20$

11 $\triangle ABC$와 $\triangle ADE$에서
$\angle A$는 공통, $\angle ACB=\angle AED$
이므로 $\triangle ABC \backsim \triangle ADE$(AA 닮음)
이때 닮음비는 $\overline{AC}:\overline{AE}=(4+6):4=5:2$이다.
ㄱ. $\overline{AB}:\overline{AD}=(x+9):x=5:2$이므로
$5x=2(x+9)$, $5x=2x+18$, $3x=18$
$\therefore x=6$
ㄴ. $\overline{BC}:\overline{DE}=y:7=5:2$이므로
$2y=35$ $\quad\therefore y=\frac{35}{2}$
ㄷ. 동위각의 크기가 같으므로 $\overline{BC} /\!/ \overline{DE}$
ㄹ. $\overline{AB}:\overline{AD}=5:2$이므로 $5\overline{AD}=2\overline{AB}$
ㅁ. $\triangle ABC$와 $\triangle ADE$의 닮음비는 $\overline{AC}:\overline{AE}=5:2$이다.
따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ, ㄹ이다.

12 $\triangle ABD$와 $\triangle ACE$에서
$\angle A$는 공통, $\angle ADB=\angle AEC=90^\circ$
이므로 $\triangle ABD \backsim \triangle ACE$(AA 닮음)
이때 $\overline{AB}:\overline{AC}=12:9=4:3$이고,
$\overline{AD}=\overline{AC}-\overline{DC}=9-3=6$이므로
$\overline{AE}=x$라고 하면
$\overline{AD}:\overline{AE}=6:x=4:3$
$4x=18$ $\quad\therefore x=\frac{9}{2}$
$\therefore \overline{BE}=\overline{AB}-\overline{AE}=12-\frac{9}{2}=\frac{15}{2}$

13 $\triangle EOD$와 $\triangle DCB$에서
$\overline{AD} /\!/ \overline{BC}$이므로 $\angle EDO=\angle DBC$(엇각),
$\angle EOD=\angle DCB=90^\circ$
이므로 $\triangle EOD \backsim \triangle DCB$(AA 닮음)
이때 $\overline{DO}:\overline{BC}=4:7$이므로
$\overline{EO}:\overline{DC}=\overline{EO}:5=4:7$
$7\overline{EO}=20$ $\quad\therefore \overline{EO}=\frac{20}{7}$ cm

14 $\triangle ABC'$과 $\triangle DC'E$에서
$\angle A=\angle D=90^\circ$, $\angle AC'B=90^\circ-\angle DC'E=\angle DEC'$
이므로 $\triangle ABC' \backsim \triangle DC'E$(AA 닮음)
$\therefore \frac{\overline{AC'}}{\overline{DE}}=\frac{\overline{AB}}{\overline{DC'}}=\frac{10}{4}=\frac{5}{2}$

15 $\overline{AD}^2=\overline{BD}\times\overline{CD}$이므로
$8^2=\overline{BD}\times 4$, $4\overline{BD}=64$ $\quad\therefore \overline{BD}=16$ cm
$\therefore \triangle ABD=\frac{1}{2}\times 16\times 8=64(\text{cm}^2)$

16 축척이 $\frac{1}{500000}$이므로 두 지점 사이의 실제 거리는
$3\div\frac{1}{500000}=3\times 500000=1500000(\text{cm})$
$=15000(\text{m})=15(\text{km})$
왕복 거리는 $15\times 2=30(\text{km})$이고, 자전거를 타고 시속 50 km로 왕복하므로 걸리는 시간은
$\frac{30}{50}=\frac{3}{5}$(시간)$=36$(분)

17 **1단계** $\overline{DE}=x$ cm라고 하면 $\overline{DE}:\overline{DG}=1:3$이므로
$\overline{DG}=3x$ cm
2단계 $\triangle ABC$와 $\triangle ADG$에서
$\angle A$는 공통,
$\overline{BC} /\!/ \overline{DG}$에서 $\angle ABC=\angle ADG$(동위각)
이므로 $\triangle ABC \backsim \triangle ADG$(AA 닮음)
$\therefore \overline{AB}:\overline{AD}=\overline{BC}:\overline{DG}$ $\quad\cdots\cdots$ ㉠
3단계 $\triangle ABH$와 $\triangle ADI$에서
$\angle BAH=\angle DAI$는 공통,
$\angle AHB=\angle AID=90^\circ$
이므로 $\triangle ABH \backsim \triangle ADI$(AA 닮음)
$\therefore \overline{AB}:\overline{AD}=\overline{AH}:\overline{AI}$ $\quad\cdots\cdots$ ㉡
4단계 ㉠, ㉡에서 $\overline{BC}:\overline{DG}=\overline{AH}:\overline{AI}$이므로
$12:3x=10:(10-x)$
$30x=12(10-x)$, $30x=120-12x$, $42x=120$
$\therefore x=\frac{20}{7}$
따라서 $\overline{DE}$의 길이는 $\frac{20}{7}$ cm이다.

18 $\triangle DBE$와 $\triangle ECF$에서
$\angle B=\angle C=60^\circ$,
$\angle DEF=\angle A=60^\circ$(접은 각)이므로
$\angle BED=180^\circ-(60^\circ+\angle CEF)$
$=180^\circ-(\angle ECF+\angle CEF)=\angle CFE$
즉, $\triangle DBE \backsim \triangle ECF$(AA 닮음) .... ❶
한편, $\overline{AD}=\overline{ED}=7$이므로 $\overline{AB}=7+8=15$이고 $\triangle ABC$가 정삼각형이므로

$\overline{CE}=\overline{BC}-\overline{BE}=15-5=10$ ❷

이때 $\overline{BD}:\overline{CE}=8:10=4:5$이므로

$\overline{BE}:\overline{CF}=5:\overline{CF}=4:5,\ 4\overline{CF}=25$

$\therefore \overline{CF}=\frac{25}{4}$ ❸

단계	채점 기준	비율
❶	$\triangle DBE \backsim \triangle ECF$임을 보이기	40 %
❷	$\overline{CE}$의 길이 구하기	30 %
❸	$\overline{CF}$의 길이 구하기	30 %

19 $\triangle ABD$에서 $\overline{AB}^2=\overline{BP}\times\overline{BD}$이므로

$15^2=9\times\overline{BD},\ 9\overline{BD}=225 \quad \therefore \overline{BD}=25\text{ cm}$ ❶

$\triangle ABP$와 $\triangle CDQ$에서

$\overline{AB}=\overline{CD},\ \angle APB=\angle CQD=90^\circ,$

$\angle ABP=\angle CDQ$(엇각)

이므로 $\triangle ABP\equiv\triangle CDQ$(RHA 합동) ❷

따라서 $\overline{DQ}=\overline{BP}=9\text{ cm}$이므로 ❸

$\overline{PQ}=25-(9+9)=7(\text{cm})$ ❹

단계	채점 기준	비율
❶	$\overline{BD}$의 길이 구하기	40 %
❷	$\triangle ABP\equiv\triangle CDQ$임을 보이기	30 %
❸	$\overline{DQ}$의 길이 구하기	10 %
❹	$\overline{PQ}$의 길이 구하기	20 %

Ⅱ-2. 닮은 도형의 성질

1 평행선 사이의 선분의 길이의 비

01 삼각형에서 평행선 사이의 선분의 길이의 비 (1) 개념북 86쪽

유제 1 답 10

$\overline{AB}:\overline{AD}=\overline{AC}:\overline{AE}$이므로

$x:4=15:6,\ 6x=60 \quad \therefore x=10$

유제 2 답 12

$\overline{AD}:\overline{DB}=\overline{AE}:\overline{EC}$이므로

$9:15=x:20,\ 15x=180 \quad \therefore x=12$

개념 확인하기 개념북 87쪽

01 답 ④

$\overline{AD}:\overline{DB}=\overline{AE}:\overline{EC}$이므로

$9:4.5=6:x,\ 9x=27 \quad \therefore x=3$

또, $\overline{AC}:\overline{AE}=\overline{BC}:\overline{DE}$이므로

$(6+3):6=y:8,\ 6y=72 \quad \therefore y=12$

02 답 ③

$\overline{AD}:\overline{DB}=\overline{AE}:\overline{EC}$이므로

$x:2=9:3,\ 3x=18 \quad \therefore x=6$

또, $\overline{AC}:\overline{AE}=\overline{BC}:\overline{DE}$이므로

$(9+3):9=y:6,\ 9y=72 \quad \therefore y=8$

$\therefore x+y=6+8=14$

03 답 $\frac{3}{2}$

$\overline{AC}:\overline{AE}=\overline{BC}:\overline{DE}$이므로

$6:3=8:x,\ 6x=24 \quad \therefore x=4$

또, $\overline{AB}:\overline{AD}=\overline{AC}:\overline{AE}$이므로

$5:y=6:3,\ 6y=15 \quad \therefore y=\frac{5}{2}$

$\therefore x-y=4-\frac{5}{2}=\frac{3}{2}$

04 답 60

$\overline{AB}:\overline{AD}=\overline{AC}:\overline{AE}$이므로

$6:15=8:\overline{AE},\ 6\overline{AE}=120 \quad \therefore \overline{AE}=20$

또, $\overline{AB}:\overline{AD}=\overline{BC}:\overline{DE}$이므로

$6:15=10:\overline{DE},\ 6\overline{DE}=150 \quad \therefore \overline{DE}=25$

$\therefore$ ($\triangle ADE$의 둘레의 길이)$=\overline{AD}+\overline{AE}+\overline{DE}$

$=15+20+25$

$=60$

02 삼각형에서 평행선 사이의 선분의 길이의 비 (2) 개념북 88쪽

유제 1 답 (ㄴ)

(ㄱ) $\overline{AB}:\overline{AD}=8:3$, $\overline{AC}:\overline{AE}=6:2=3:1$
따라서 $\overline{AB}:\overline{AD}\neq\overline{AC}:\overline{AE}$이므로 $\overline{BC}$와 $\overline{DE}$는 평행하지 않다.
(ㄴ) $\overline{AB}:\overline{AD}=2:(8-2)=1:3$,
$\overline{AC}:\overline{AE}=3:9=1:3$
따라서 $\overline{AB}:\overline{AD}=\overline{AC}:\overline{AE}$이므로 $\overline{BC}/\!/\overline{DE}$

유제 2 답 $\frac{25}{2}$
$\overline{AD}:\overline{DB}=\overline{AE}:\overline{EC}$이어야 하므로
$5:x=6:15$, $6x=75$ $\quad\therefore x=\frac{25}{2}$

개념 확인하기 개념북 89쪽

01 답 ③, ⑤
③ $\overline{AB}:\overline{BD}=7.5:3=5:2$, $\overline{AC}:\overline{CE}=5:2$
따라서 $\overline{AB}:\overline{BD}=\overline{AC}:\overline{CE}$이므로 $\overline{BC}/\!/\overline{DE}$
⑤ $\overline{AD}:\overline{DB}=4.5:9=1:2$, $\overline{AE}:\overline{EC}=(12-8):8=1:2$
따라서 $\overline{AD}:\overline{DB}=\overline{AE}:\overline{EC}$이므로 $\overline{BC}/\!/\overline{DE}$

02 답 ④
④ $\overline{AB}:\overline{BD}=10:5=2:1$, $\overline{AC}:\overline{CE}=(15-8):8=7:8$
따라서 $\overline{AB}:\overline{BD}\neq\overline{AC}:\overline{CE}$이므로 $\overline{BC}$와 $\overline{DE}$는 평행하지 않다.

03 답 ④, ⑤
①, ②, ③ △ADE와 △ABC에서
$\overline{AD}:\overline{DB}=\overline{AE}:\overline{EC}=7:5$, ∠A는 공통이므로
△ADE∽△ABC(SAS 닮음) $\quad\therefore \overline{BC}/\!/\overline{DE}$
④, ⑤ $\overline{BC}:\overline{DE}=\overline{AC}:\overline{AE}=(7+5):7=12:7$이므로
$10:\overline{DE}=12:7$, $12\overline{DE}=70$
$\therefore \overline{DE}=\frac{35}{6}$ cm

03 삼각형의 내각과 외각의 이등분선 개념북 90쪽

유제 1 답 9
$\overline{AB}:\overline{AC}=\overline{BD}:\overline{CD}$이므로
$15:x=10:(16-10)$, $10x=90$ $\quad\therefore x=9$

유제 2 답 6
$\overline{AB}:\overline{AC}=\overline{BD}:\overline{CD}$이므로
$9:x=(4+8):8$, $12x=72$ $\quad\therefore x=6$

개념 확인하기 개념북 91쪽

01 답 (1) 6 (2) $\frac{48}{7}$
(1) △ACE에서 $\overline{AD}/\!/\overline{EC}$이므로
∠BAD=∠AEC(동위각), ∠DAC=∠ACE(엇각)
이때 ∠BAD=∠DAC이므로 ∠AEC=∠ACE
따라서 △ACE는 $\overline{AE}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이므로
$\overline{AE}=\overline{AC}=6$
(2) $\overline{AB}:\overline{AC}=\overline{BD}:\overline{CD}$이고 $\overline{CD}=12-\overline{BD}$이므로
$8:6=\overline{BD}:(12-\overline{BD})$, $6\overline{BD}=96-8\overline{BD}$
$14\overline{BD}=96$ $\quad\therefore \overline{BD}=\frac{48}{7}$

02 답 5
$\overline{AB}:\overline{AC}=\overline{BD}:\overline{CD}$이므로
$10:12=x:(11-x)$, $12x=110-10x$
$22x=110$ $\quad\therefore x=5$

03 답 6
$\overline{AB}:\overline{AC}=\overline{BD}:\overline{CD}$이고, $\overline{CD}=30-\overline{BC}$이므로
$20:16=30:(30-\overline{BC})$, $600-20\overline{BC}=480$
$20\overline{BC}=120$ $\quad\therefore \overline{BC}=6$

04 답 8
$\overline{AB}:\overline{AC}=\overline{BD}:\overline{CD}$이고, $\overline{BD}=8+\overline{CD}$이므로
$12:6=(8+\overline{CD}):\overline{CD}$, $12\overline{CD}=48+6\overline{CD}$
$6\overline{CD}=48$ $\quad\therefore \overline{CD}=8$

04 평행선 사이의 선분의 길이의 비 개념북 92쪽

유제 1 답 $5:4$

유제 2 답 9
$(x-6):6=5:10$, $10x-60=30$
$10x=90$ $\quad\therefore x=9$
| 다른 풀이 | $x:6=(5+10):10$, $10x=90$ $\quad\therefore x=9$

유제 3 답 10
$(x-2):2=12:3$, $3x-6=24$
$3x=30$ $\quad\therefore x=10$
| 다른 풀이 | $x:2=(12+3):3$, $3x=30$ $\quad\therefore x=10$

개념 확인하기 개념북 93쪽

01 답 $\overline{GC}$, $\overline{DE}$, $\overline{BC}$, $\overline{EF}$

02 답 ③, ⑤
③ $\overline{AB}:\overline{AC}=\overline{BG}:\overline{CF}$
⑤ $\overline{DF}:\overline{EF}=\overline{AD}:\overline{GE}$

03 답 21
$4:12=5:x$, $4x=60$ $\quad\therefore x=15$
$4:12=y:18$, $12y=72$ $\quad\therefore y=6$
$\therefore x+y=15+6=21$

04 답 ②
$16:x=20:15$, $20x=240$ $\quad\therefore x=12$
$20:15=12:(y-12)$, $20y-240=180$
$20y=420$ $\quad\therefore y=21$
$\therefore x+y=12+21=33$

05 사다리꼴에서 평행선 사이의 선분의 길이의 비 개념북 94쪽

유제 1 답 (1) 6 (2) 2 (3) 8

(1) $\triangle$ABC에서 $3:(3+2)=\overline{EG}:10$

$5\overline{EG}=30 \quad \therefore \overline{EG}=6$

(2) $\triangle$CDA에서 $2:(2+3)=\overline{GF}:5$

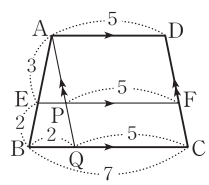
$5\overline{GF}=10 \quad \therefore \overline{GF}=2$

(3) $\overline{EF}=\overline{EG}+\overline{GF}=6+2=8$

개념 확인하기 개념북 95쪽

01 답 $\frac{31}{5}$

오른쪽 그림과 같이 점 A를 지나고 $\overline{DC}$에 평행한 직선과 $\overline{EF}$, $\overline{BC}$의 교점을 각각 P, Q라고 하면



$\overline{PF}=\overline{QC}=\overline{AD}=5$

$\overline{BQ}=\overline{BC}-\overline{QC}=7-5=2$

$\triangle$ABQ에서 $\overline{AE}:\overline{AB}=\overline{EP}:\overline{BQ}$이므로

$3:(3+2)=\overline{EP}:2,\ 5\overline{EP}=6 \quad \therefore \overline{EP}=\frac{6}{5}$

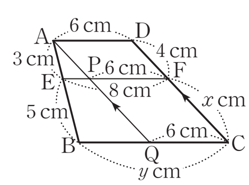
$\therefore \overline{EF}=\overline{EP}+\overline{PF}=\frac{6}{5}+5=\frac{31}{5}$

02 답 $x=\frac{20}{3},\ y=\frac{34}{3}$

$\overline{AD}/\!/\overline{EF}/\!/\overline{BC}$이므로 $\overline{AE}:\overline{EB}=\overline{DF}:\overline{FC}$

$3:5=4:x,\ 3x=20 \quad \therefore x=\frac{20}{3}$

오른쪽 그림과 같이 점 A를 지나고 $\overline{DC}$에 평행한 직선과 $\overline{EF}$, $\overline{BC}$의 교점을 각각 P, Q라고 하면



$\overline{QC}=\overline{PF}=\overline{AD}=6$ cm

$\overline{EP}=\overline{EF}-\overline{PF}=8-6=2$(cm)

$\triangle$ABQ에서 $\overline{AE}:\overline{AB}=\overline{EP}:\overline{BQ}$이므로

$3:(3+5)=2:\overline{BQ},\ 3\overline{BQ}=16 \quad \therefore \overline{BQ}=\frac{16}{3}$

$\therefore y=\overline{BQ}+\overline{QC}=\frac{16}{3}+6=\frac{34}{3}$

03 답 (1) $\frac{28}{11}$ (2) 4

$\triangle ABE \backsim \triangle CDE$(AA 닮음)이므로

$\overline{AE}:\overline{CE}=\overline{AB}:\overline{CD}=4:7$

(1) $\triangle$CAB에서 $\overline{CE}:\overline{CA}=\overline{EF}:\overline{AB}$이므로

$7:(7+4)=\overline{EF}:4,\ 11\overline{EF}=28 \quad \therefore \overline{EF}=\frac{28}{11}$

(2) $\triangle$BCD에서 $\overline{BF}:\overline{BC}=\overline{BE}:\overline{BD}$이므로

$\overline{BF}:11=4:(4+7),\ 11\overline{BF}=44 \quad \therefore \overline{BF}=4$

04 답 ①

$\triangle$BCD에서 $\overline{BF}:\overline{BC}=\overline{EF}:\overline{DC}$이므로

$y:(y+4)=3:9,\ 3y+12=9y,\ 6y=12 \quad \therefore y=2$

$\triangle CEF \backsim \triangle CAB$(AA 닮음)이므로

$\overline{CF}:\overline{CB}=4:(4+2)=2:3$

$\triangle$CAB에서 $\overline{CF}:\overline{CB}=\overline{EF}:\overline{AB}$이므로

$4:6=3:x,\ 4x=18 \quad \therefore x=\frac{9}{2}$

$\therefore x+y=\frac{9}{2}+2=\frac{13}{2}$

유형 확인하기 개념북 96~99쪽

1 답 ④

$\overline{AB}:\overline{AF}=\overline{AC}:\overline{AG}$이므로

$12:x=(14-6):6,\ 8x=72 \quad \therefore x=9$

또, $\overline{AD}:\overline{AF}=\overline{DE}:\overline{FG}$이므로

$(12+6):9=y:10,\ 9y=180 \quad \therefore y=20$

$\therefore x+y=9+20=29$

1-1 답 6

$\overline{BC}/\!/\overline{DE}$이므로 $\overline{AE}:\overline{AC}=\overline{DE}:\overline{BC}$

즉, $6:(6+9)=\overline{DE}:10,\ 15\overline{DE}=60 \quad \therefore \overline{DE}=4$

이때 □DFCE는 평행사변형이므로 $\overline{FC}=\overline{DE}=4$

$\therefore \overline{BF}=\overline{BC}-\overline{FC}=10-4=6$

1-2 답 4

$\overline{BC}/\!/\overline{DE}$이므로 $\overline{AC}:\overline{AE}=\overline{BC}:\overline{DE}$

즉, $5:2=\overline{BC}:4,\ 2\overline{BC}=20 \quad \therefore \overline{BC}=10$

$\overline{AC}/\!/\overline{FG}$이므로 $\overline{BC}:\overline{BG}=\overline{AC}:\overline{FG}$

즉, $10:8=5:\overline{FG},\ 10\overline{FG}=40 \quad \therefore \overline{FG}=4$

2 답 ③

$\overline{AB}:\overline{AD}=\overline{BG}:\overline{DF}$이므로

$(12+6):12=9:x,\ 18x=108 \quad \therefore x=6$

또, $\overline{AB}:\overline{AD}=\overline{AG}:\overline{AF}=\overline{GC}:\overline{FE}$이므로

$(12+6):12=y:8,\ 12y=144 \quad \therefore y=12$

$\therefore x+y=6+12=18$

2-1 답 6

$\overline{BG}:\overline{DF}=\overline{AG}:\overline{AF}=\overline{GC}:\overline{FE}$이므로

$4:3=8:\overline{FE},\ 4\overline{FE}=24 \quad \therefore \overline{FE}=6$

2-2 답 9 cm

$\triangle$ABC에서 $\overline{BC}/\!/\overline{DF}$이므로

$\overline{AD}:\overline{DB}=\overline{AF}:\overline{FC}=12:4=3:1$

또, $\triangle$ABF에서 $\overline{BF}/\!/\overline{DE}$이므로

$\overline{AE}:\overline{EF}=\overline{AD}:\overline{DB}=3:1$

즉, $\overline{AE}:(12-\overline{AE})=3:1,\ \overline{AE}=36-3\overline{AE}$

$4\overline{AE}=36 \quad \therefore \overline{AE}=9$ cm

3 답 $\frac{93}{4}$

$\overline{AB}:\overline{AC}=\overline{BD}:\overline{CD}$이므로

$12:18=8:x,\ 12x=144 \quad \therefore x=12$

$\overline{BC}:\overline{BA}=\overline{CE}:\overline{AE}$이므로

$(8+12):12=y:(18-y)$, $12y=360-20y$

$32y=360$ $\quad\therefore y=\dfrac{45}{4}$

$\therefore x+y=12+\dfrac{45}{4}=\dfrac{93}{4}$

3-1 답 $\dfrac{36}{7}$

$\overline{BD}:\overline{CD}=\overline{AB}:\overline{AC}=9:12=3:4$

$\triangle$CAB에서 $\overline{AB}/\!/\overline{ED}$이므로

$\overline{CB}:\overline{CD}=\overline{AB}:\overline{ED}$

즉, $(4+3):4=9:\overline{ED}$, $7\overline{ED}=36$ $\quad\therefore \overline{ED}=\dfrac{36}{7}$

3-2 답 3 cm

$\overline{AB}:\overline{AC}=\overline{BD}:\overline{CD}$이므로

$(6+2):6=4:\overline{CD}$, $8\overline{CD}=24$ $\quad\therefore \overline{CD}=3$ cm

$\triangle$ADE와 $\triangle$ADC에서

$\overline{AE}=\overline{AC}$, $\overline{AD}$는 공통, $\angle EAD=\angle CAD$

따라서 $\triangle ADE\equiv\triangle ADC$(SAS 합동)이므로

$\overline{DE}=\overline{DC}=3$ cm

4 답 23

$\overline{AB}:\overline{AC}=\overline{BD}:\overline{CD}$이므로

$15:9=25:x$, $15x=225$ $\quad\therefore x=15$

$\triangle$BAD에서 $\overline{AD}/\!/\overline{EC}$이므로

$\overline{BD}:\overline{BC}=\overline{AD}:\overline{EC}$

즉, $25:(25-15)=20:y$, $25y=200$ $\quad\therefore y=8$

$\therefore x+y=15+8=23$

4-1 답 3

$\overline{AB}:\overline{AC}=\overline{BE}:\overline{CE}$이므로

$10:6=(\overline{BC}+12):12$, $6\overline{BC}+72=120$

$6\overline{BC}=48$ $\quad\therefore \overline{BC}=8$

또, $\overline{AB}:\overline{AC}=\overline{BD}:\overline{CD}$이고, $\overline{BD}=8-\overline{CD}$이므로

$10:6=(8-\overline{CD}):\overline{CD}$, $48-6\overline{CD}=10\overline{CD}$

$16\overline{CD}=48$ $\quad\therefore \overline{CD}=3$

4-2 답 $2:3$

$\overline{AB}:\overline{AC}=\overline{BD}:\overline{CD}$이므로

$20:16=(6+\overline{CD}):\overline{CD}$, $96+16\overline{CD}=20\overline{CD}$

$4\overline{CD}=96$ $\quad\therefore \overline{CD}=24$ cm

$\therefore \overline{AE}:\overline{ED}=\overline{BA}:\overline{BD}=20:(6+24)=2:3$

5 답 45 cm^2

$\overline{BD}:\overline{CD}=\overline{AB}:\overline{AC}=15:12=5:4$이므로

$\triangle ABD:\triangle ACD=\overline{BD}:\overline{CD}=5:4$

$\therefore \triangle ABD=\dfrac{5}{5+4}\triangle ABC=\dfrac{5}{9}\times81=45(\text{cm}^2)$

5-1 답 120 cm^2

$\overline{BD}:\overline{CD}=\overline{AB}:\overline{AC}=12:9=4:3$이므로

$\overline{BC}:\overline{CD}=1:3$

따라서 $\triangle ABC:\triangle ACD=\overline{BC}:\overline{CD}=1:3$이므로

$40:\triangle ACD=1:3$ $\quad\therefore \triangle ACD=120$ cm^2

5-2 답 70 cm^2

$\overline{BD}:\overline{CD}=\overline{AB}:\overline{AC}=15:9=5:3$

따라서 $\triangle ABD:\triangle ACD=\overline{BD}:\overline{CD}=5:3$이므로

$\triangle ABD:42=5:3$, $3\triangle ABD=210$

$\therefore \triangle ABD=70$ cm^2

6 답 ③

$3:5=4:x$, $3x=20$ $\quad\therefore x=\dfrac{20}{3}$

$(3+5):3=12:y$, $8y=36$ $\quad\therefore y=\dfrac{9}{2}$

$\therefore xy=\dfrac{20}{3}\times\dfrac{9}{2}=30$

| 참고 | y의 값은 다음과 같이 구할 수도 있다.

$3:5=y:(12-y)$, $5y=36-3y$, $8y=36$ $\quad\therefore y=\dfrac{9}{2}$

6-1 답 $x=15$, $y=15$

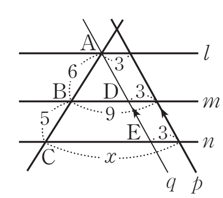
$25:x=20:12$, $20x=300$ $\quad\therefore x=15$

$20:12=y:9$, $12y=180$ $\quad\therefore y=15$

6-2 답 14

오른쪽 그림과 같이 점 A를 지나고

직선 p에 평행한 직선 q를 그으면



$\overline{BD}=9-3=6$, $\overline{CE}=x-3$

$\triangle$ACE에서

$\overline{AB}:\overline{AC}=\overline{BD}:\overline{CE}$이므로

$6:(6+5)=6:(x-3)$, $6x-18=66$

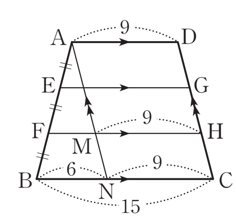
$6x=84$ $\quad\therefore x=14$

7 답 ④

오른쪽 그림과 같이 점 A를 지나고

$\overline{DC}$에 평행한 직선과 $\overline{FH}$, $\overline{BC}$의 교

점을 각각 M, N이라고 하면



$\overline{MH}=\overline{NC}=\overline{AD}=9$

$\overline{BN}=\overline{BC}-\overline{NC}=15-9=6$

이때 $\overline{AF}:\overline{AB}=2:3$이고

$\triangle$ABN에서 $\overline{AF}:\overline{AB}=\overline{FM}:\overline{BN}$이므로

$2:3=\overline{FM}:6$, $3\overline{FM}=12$ $\quad\therefore \overline{FM}=4$

$\therefore \overline{FH}=\overline{FM}+\overline{MH}=4+9=13$

7-1 답 9

$\overline{AE}:\overline{EB}=3:1$이므로 $\overline{AE}:\overline{AB}=3:4$

$\triangle$ABC에서 $\overline{AE}:\overline{AB}=\overline{EQ}:\overline{BC}$이므로

$3:4=\overline{EQ}:16$, $4\overline{EQ}=48$ $\quad\therefore \overline{EQ}=12$

또한 $\overline{AE}:\overline{EB}=3:1$이므로 $\overline{BE}:\overline{BA}=1:4$

$\triangle$BDA에서 $\overline{BE}:\overline{BA}=\overline{EP}:\overline{AD}$이므로

$1:4=\overline{EP}:12$, $4\overline{EP}=12$ $\quad\therefore \overline{EP}=3$

$\therefore \overline{PQ}=\overline{EQ}-\overline{EP}=12-3=9$

7-2 답 $\frac{15}{4}$

$\triangle AOD \backsim \triangle COB$(AA 닮음)이므로

$\overline{OA}:\overline{OC}=\overline{OD}:\overline{OB}=\overline{AD}:\overline{CB}=3:5$

$\triangle ABC$에서 $\overline{PO}:\overline{BC}=\overline{AO}:\overline{AC}$이므로

$\overline{PO}:5=3:(3+5)$, $8\overline{PO}=15$ $\quad\therefore \overline{PO}=\frac{15}{8}$

$\triangle DBC$에서 $\overline{OQ}:\overline{BC}=\overline{DO}:\overline{DB}$이므로

$\overline{OQ}:5=3:(3+5)$, $8\overline{OQ}=15$ $\quad\therefore \overline{OQ}=\frac{15}{8}$

$\therefore \overline{PQ}=\overline{PO}+\overline{OQ}=\frac{15}{8}+\frac{15}{8}=\frac{15}{4}$

8 답 ④

$\overline{AB}$, $\overline{EF}$, $\overline{DC}$가 모두 $\overline{BC}$에 수직이므로

$\overline{AB} /\!/ \overline{EF} /\!/ \overline{DC}$

①, ② $\triangle ABE \backsim \triangle CDE$(AA 닮음)이므로

$\overline{AE}:\overline{CE}=\overline{BE}:\overline{DE}=\overline{AB}:\overline{CD}=5:4$

③, ④ $\triangle BFE \backsim \triangle BCD$(AA 닮음)이므로

$\overline{BE}:\overline{BD}=\overline{EF}:\overline{DC}$

$5:(5+4)=\overline{EF}:4$, $9\overline{EF}=20$ $\quad\therefore \overline{EF}=\frac{20}{9}$

⑤ $\triangle CEF \backsim \triangle CAB$(AA 닮음)이므로

$\overline{EF}:\overline{AB}=\overline{CE}:\overline{CA}=4:(4+5)=4:9$

8-1 답 18 cm^2

$\overline{AB}$, $\overline{EF}$, $\overline{DC}$가 모두 $\overline{BC}$에 수직이므로

$\overline{AB} /\!/ \overline{EF} /\!/ \overline{DC}$

$\triangle CEF \backsim \triangle CAB$(AA 닮음)이므로 $\triangle CAB$에서

$\overline{CF}:\overline{CB}=\overline{EF}:\overline{AB}$

$4:(4+\overline{BF})=2:3$, $8+2\overline{BF}=12$

$2\overline{BF}=4$ $\quad\therefore \overline{BF}=2\text{ cm}$

$\triangle BEF \backsim \triangle BDC$(AA 닮음)이므로 $\triangle BCD$에서

$\overline{BF}:\overline{BC}=\overline{EF}:\overline{DC}$

$2:(2+4)=2:\overline{DC}$, $2\overline{DC}=12$ $\quad\therefore \overline{DC}=6\text{ cm}$

$\therefore \triangle BCD=\frac{1}{2}\times\overline{BC}\times\overline{DC}$

$=\frac{1}{2}\times(2+4)\times 6=18(\text{cm}^2)$

8-2 답 3

$\triangle GFE \backsim \triangle GCD$(AA 닮음)이므로 $\triangle GCD$에서

$\overline{GF}:\overline{GC}=\overline{EF}:\overline{DC}$

$\overline{GF}:8=\overline{EF}:8$ $\quad\therefore \overline{GF}=\overline{EF}$

즉, $\overline{CF}=\overline{GC}-\overline{GF}=8-\overline{EF}$

$\triangle CEF \backsim \triangle CAB$(AA 닮음)이므로 $\triangle CAB$에서

$\overline{CF}:\overline{CB}=\overline{EF}:\overline{AB}$

$(8-\overline{EF}):(8+2)=\overline{EF}:6$, $10\overline{EF}=48-6\overline{EF}$

$16\overline{EF}=48$ $\quad\therefore \overline{EF}=3$

2 삼각형의 무게중심

06 삼각형의 두 변의 중점을 연결한 선분의 성질 개념북 100쪽

유제 1 답 $x=6$, $y=8$

$\overline{AN}=\overline{NC}$이므로 $\overline{AN}=\frac{1}{2}\times 12=6$ $\quad\therefore x=6$

$\overline{BC}=2\overline{MN}=2\times 4=8$ $\quad\therefore y=8$

유제 2 답 4

$\triangle ABC$에서 $\overline{MP}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 12=6$

$\overline{PN}=\overline{MN}-\overline{MP}=8-6=2$

$\triangle CDA$에서 $\overline{AD}=2\overline{PN}=2\times 2=4$ $\quad\therefore x=4$

개념 확인하기 개념북 101쪽

01 답 $x=65$, $y=7$

$\overline{BD}=\overline{DA}$, $\overline{BE}=\overline{EC}$이므로

$\angle BDE=\angle BAC=65^\circ$(동위각) $\quad\therefore x=65$

$\overline{DE}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times 14=7(\text{cm})$ $\quad\therefore y=7$

02 답 $x=8$, $y=14$

$\overline{AN}=\overline{NC}$이므로 $\overline{AC}=2\overline{AN}=2\times 4=8(\text{cm})$ $\quad\therefore x=8$

$\overline{BC}=2\overline{MN}=2\times 7=14(\text{cm})$ $\quad\therefore y=14$

03 답 3 cm

$\overline{AD} /\!/ \overline{BC}$, $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{DN}=\overline{NC}$이므로

$\overline{AD} /\!/ \overline{MN} /\!/ \overline{BC}$

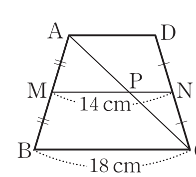
$\triangle ABC$에서 $\overline{MQ}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 17=\frac{17}{2}(\text{cm})$

$\triangle BDA$에서 $\overline{MP}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times 11=\frac{11}{2}(\text{cm})$

$\therefore \overline{PQ}=\overline{MQ}-\overline{MP}=\frac{17}{2}-\frac{11}{2}=3(\text{cm})$

| 다른 풀이 | $\overline{PQ}=\frac{1}{2}(\overline{BC}-\overline{AD})=\frac{1}{2}\times(17-11)=3(\text{cm})$

04 답 ③



$\overline{AD} /\!/ \overline{BC}$, $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{DN}=\overline{NC}$이므로 $\overline{AD} /\!/ \overline{MN} /\!/ \overline{BC}$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그어 $\overline{MN}$과 $\overline{AC}$의 교점을 P라고 하면 $\triangle ABC$에서

$\overline{MP}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 18=9(\text{cm})$

$\therefore \overline{PN}=\overline{MN}-\overline{MP}=14-9=5(\text{cm})$

따라서 $\triangle CDA$에서

$\overline{AD}=2\overline{PN}=2\times 5=10(\text{cm})$

| 다른 풀이 | $\overline{MN}=\frac{1}{2}(\overline{AD}+\overline{BC})$이므로

$14=\frac{1}{2}(\overline{AD}+18)$, $\overline{AD}+18=28$

$\therefore \overline{AD}=10\text{ cm}$

07 삼각형의 중선과 무게중심 개념북 102쪽

유제 1 답 100 cm^2

$\triangle ABC=2\triangle ACD=2\times 50=100(\text{cm}^2)$

유제 2 답 10

$\overline{AG}:\overline{GD}=2:1$이므로

$x:5=2:1 \quad \therefore x=10$

개념 확인하기 개념북 103쪽

01 답 ②

$\overline{AM}$이 $\triangle ABC$의 중선이므로

$\triangle AMC=\frac{1}{2}\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 36=18(\text{cm}^2)$

$\overline{CN}$이 $\triangle AMC$의 중선이므로

$\triangle ANC=\frac{1}{2}\triangle AMC=\frac{1}{2}\times 18=9(\text{cm}^2)$

02 답 $x=3$, $y=10$

점 G가 $\triangle ABC$의 무게중심이므로

$\overline{GD}=\frac{1}{3}\overline{AD}=\frac{1}{3}\times 9=3(\text{cm}) \quad \therefore x=3$

점 D가 $\overline{BC}$의 중점이므로

$\overline{BC}=2\overline{BD}=2\times 5=10(\text{cm}) \quad \therefore y=10$

03 답 ③

점 D가 $\overline{BC}$의 중점이므로

$\overline{BD}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 12=6 \quad \therefore x=6$

점 G가 $\triangle ABC$의 무게중심이므로

$\overline{CG}=\frac{2}{3}\overline{CE}=\frac{2}{3}\times 18=12 \quad \therefore y=12$

$\therefore x+y=6+12=18$

04 답 2 cm

점 G가 $\triangle ABC$의 무게중심이므로

$\overline{AG}=\frac{2}{3}\overline{AD}=\frac{2}{3}\times 12=8(\text{cm})$

점 M이 $\overline{AD}$의 중점이므로

$\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times 12=6(\text{cm})$

$\therefore \overline{GM}=\overline{AG}-\overline{AM}=8-6=2(\text{cm})$

08 삼각형의 무게중심과 넓이 개념북 104쪽

유제 1 답 9 cm^2

$\triangle GCE=\frac{1}{6}\triangle ABC=\frac{1}{6}\times 54=9(\text{cm}^2)$

유제 2 답 9 cm^2

$\triangle GAB=\frac{1}{3}\triangle ABC=\frac{1}{3}\times 27=9(\text{cm}^2)$

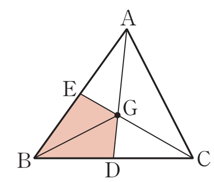
개념 확인하기 개념북 105쪽

01 답 18 cm^2

$$\begin{aligned}(\text{색칠한 부분의 넓이})&=\frac{1}{6}\triangle ABC+\frac{1}{6}\triangle ABC+\frac{1}{6}\triangle ABC\\&=\frac{1}{2}\triangle ABC\\&=\frac{1}{2}\times 36=18(\text{cm}^2)\end{aligned}$$

02 답 18 cm^2

오른쪽 그림과 같이 $\overline{BG}$를 그으면



$$\begin{aligned}\square EBDG&=\triangle GBE+\triangle GBD\\&=\frac{1}{6}\triangle ABC+\frac{1}{6}\triangle ABC\\&=\frac{1}{3}\triangle ABC\\&=\frac{1}{3}\times 54=18(\text{cm}^2)\end{aligned}$$

03 답 32 cm^2

$$\begin{aligned}(\text{색칠한 부분의 넓이})&=\triangle GBC+\triangle GCA\\&=\frac{1}{3}\triangle ABC+\frac{1}{3}\triangle ABC\\&=\frac{2}{3}\triangle ABC\\&=\frac{2}{3}\times 48=32(\text{cm}^2)\end{aligned}$$

04 답 2 cm^2

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

$$\begin{aligned}\therefore \triangle GBC&=\frac{1}{3}\triangle ABC\\&=\frac{1}{3}\times 6=2(\text{cm}^2)\end{aligned}$$

09 평행사변형에서 삼각형의 무게중심의 응용 개념북 106쪽

유제 1 답 2 cm

두 점 P, Q는 각각 $\triangle ABC$, $\triangle ACD$의 무게중심이므로

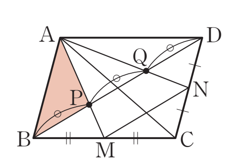
$\overline{PQ}=\overline{BP}=\overline{QD}=\frac{1}{3}\overline{BD}$

$$\begin{aligned}\therefore \overline{PO}&=\frac{1}{2}\overline{PQ}=\frac{1}{2}\times\frac{1}{3}\overline{BD}=\frac{1}{6}\overline{BD}\\&=\frac{1}{6}\times 12=2(\text{cm})\end{aligned}$$

유제 2 답 12 cm^2

오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면

두 점 P, Q는 각각 $\triangle ABC$, $\triangle ACD$의 무게중심이므로



$\overline{BP}=\overline{PQ}=\overline{QD}=\frac{1}{3}\overline{BD}$

$$\begin{aligned}\therefore \triangle ABP&=\frac{1}{3}\triangle ABD\\&=\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}\square ABCD=\frac{1}{6}\square ABCD\\&=\frac{1}{6}\times 72=12(\text{cm}^2)\end{aligned}$$

개념 확인하기

개념북 107쪽

01 답 ④

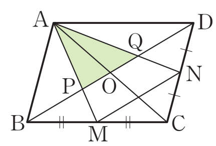
02 답 18 cm

점 P는 $\triangle ABC$의 무게중심이므로 $\overline{BO}=3\overline{PO}$

$\therefore \overline{BD}=2\overline{BO}=2\times3\overline{PO}=6\overline{PO}$

$=6\times3=18(\mathrm{cm})$

03 답 9 cm^2



오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그어 $\overline{BD}$와의 교점을 O라고 하면

두 점 P, Q는 각각 $\triangle ABC$, $\triangle ACD$의 무게중심이므로

$\triangle APO=\frac{1}{6}\triangle ABC=\frac{1}{6}\times\frac{1}{2}\square ABCD=\frac{1}{12}\square ABCD$

$\triangle AQO=\frac{1}{6}\triangle ACD=\frac{1}{6}\times\frac{1}{2}\square ABCD=\frac{1}{12}\square ABCD$

$\therefore \triangle APQ=\triangle APO+\triangle AQO$

$=\frac{1}{12}\square ABCD+\frac{1}{12}\square ABCD$

$=\frac{1}{6}\square ABCD$

$=\frac{1}{6}\times54=9(\mathrm{cm}^2)$

04 답 90 cm^2

두 점 P, Q는 각각 $\triangle ABC$, $\triangle ACD$의 무게중심이므로

$\overline{BP}=\overline{PQ}=\overline{QD}=\frac{1}{3}\overline{BD}$

$\therefore \square ABCD=2\triangle ABD$

$=2\times3\triangle APQ=6\triangle APQ$

$=6\times15=90(\mathrm{cm}^2)$

유형 확인하기

개념북 108~113쪽

1 답 ②

$\triangle ABC$에서 $\overline{AE}=\overline{EB}$, $\overline{EQ}/\!/\overline{BC}$이므로

$\overline{EQ}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times10=5(\mathrm{cm})$

$\triangle BDA$에서 $\overline{BE}=\overline{EA}$, $\overline{EP}/\!/\overline{AD}$이므로

$\overline{EP}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times6=3(\mathrm{cm})$

$\therefore \overline{PQ}=\overline{EQ}-\overline{EP}=5-3=2(\mathrm{cm})$

1-1 답 72 cm^2

$\triangle ABC$에서 $\overline{CD}=\overline{DB}$, $\overline{ED}/\!/\overline{AB}$이므로

$\overline{AB}=2\overline{ED}=2\times6=12(\mathrm{cm})$

$\therefore \square ABDE=\frac{1}{2}\times(12+6)\times8=72(\mathrm{cm}^2)$

1-2 답 ①

$\triangle ABC$에서 $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{AN}=\overline{NC}$이므로

$\overline{MN}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times8=4$

$\triangle DBC$에서 $\overline{DP}=\overline{BP}$, $\overline{DQ}=\overline{QC}$이므로

$\overline{PQ}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times8=4$

$\therefore \overline{MN}+\overline{PQ}=4+4=8$

2 답 ③

$\triangle ABF$에서 $\overline{AD}=\overline{DB}$, $\overline{AE}=\overline{EF}$이므로

$\overline{DE}/\!/\overline{BF}$, $\overline{BF}=2\overline{DE}=2\times6=12(\mathrm{cm})$

$\triangle CED$에서 $\overline{CF}=\overline{EF}$, $\overline{DE}/\!/\overline{GF}$이므로

$\overline{GF}=\frac{1}{2}\overline{DE}=\frac{1}{2}\times6=3(\mathrm{cm})$

$\therefore \overline{BG}=\overline{BF}-\overline{GF}=12-3=9(\mathrm{cm})$

2-1 답 9 cm

$\triangle AEC$에서 $\overline{AD}=\overline{DE}$, $\overline{AF}=\overline{FC}$이므로

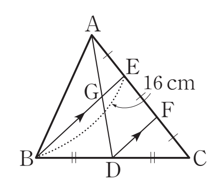
$\overline{DF}/\!/\overline{EC}$, $\overline{EC}=2\overline{DF}=2\times3=6(\mathrm{cm})$

또, $\triangle BGD$에서 $\overline{BE}=\overline{ED}$, $\overline{EC}/\!/\overline{DG}$이므로

$\overline{DG}=2\overline{EC}=2\times6=12(\mathrm{cm})$

$\therefore \overline{FG}=\overline{DG}-\overline{DF}=12-3=9(\mathrm{cm})$

2-2 답 12 cm



$\triangle CEB$에서 $\overline{CD}=\overline{DB}$, $\overline{CF}=\overline{FE}$이므로 $\overline{DF}/\!/\overline{BE}$,

$\overline{DF}=\frac{1}{2}\overline{BE}=\frac{1}{2}\times16=8(\mathrm{cm})$

$\triangle ADF$에서 $\overline{AE}=\overline{EF}$, $\overline{GE}/\!/\overline{DF}$이므로

$\overline{GE}=\frac{1}{2}\overline{DF}=\frac{1}{2}\times8=4(\mathrm{cm})$

$\therefore \overline{BG}=\overline{BE}-\overline{GE}=16-4=12(\mathrm{cm})$

3 답 ④

$\overline{BD}=\overline{DA}$, $\overline{BE}=\overline{EC}$이므로

$\overline{DE}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times12=6(\mathrm{cm})$

$\overline{AF}=\overline{FC}$, $\overline{CE}=\overline{EB}$이므로

$\overline{EF}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times8=4(\mathrm{cm})$

$\overline{AD}=\overline{DB}$, $\overline{AF}=\overline{FC}$이므로

$\overline{DF}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times10=5(\mathrm{cm})$

$\therefore$ ($\triangle DEF$의 둘레의 길이)$=\overline{DE}+\overline{EF}+\overline{DF}$

$=6+4+5=15(\mathrm{cm})$

3-1 답 36 cm

$\overline{AF}=\overline{FC}$, $\overline{CE}=\overline{EB}$이므로

$\overline{AB}=2\overline{EF}=2\times7=14(\mathrm{cm})$

$\overline{AD}=\overline{DB}$, $\overline{AF}=\overline{FC}$이므로

$\overline{BC}=2\overline{DF}=2\times6=12(\mathrm{cm})$

$\overline{BD}=\overline{DA}$, $\overline{BE}=\overline{EC}$이므로

$\overline{AC}=2\overline{DE}=2\times5=10(\mathrm{cm})$

$\therefore$ ($\triangle ABC$의 둘레의 길이)$=\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{AC}$

$=14+12+10=36(\mathrm{cm})$

3-2 답 24 cm
$\overline{CF}=\overline{FA}$, $\overline{CE}=\overline{EB}$이므로
$\overline{AB}=2\overline{EF}$
$\overline{AD}=\overline{DB}$, $\overline{AF}=\overline{FC}$이므로
$\overline{BC}=2\overline{DF}$
$\overline{BD}=\overline{DA}$, $\overline{BE}=\overline{EC}$이므로
$\overline{AC}=2\overline{DE}$
$\therefore$ (△ABC의 둘레의 길이)$=\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{AC}$
$=2(\overline{EF}+\overline{DF}+\overline{DE})$
$=2\times12=24(\text{cm})$

4 답 8 cm
$\overline{AD}/\!/\overline{BC}$, $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{DN}=\overline{NC}$이므로
$\overline{AD}/\!/\overline{MN}/\!/\overline{BC}$
△BDA에서 $\overline{BM}=\overline{MA}$, $\overline{MP}/\!/\overline{AD}$이므로
$\overline{MP}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times4=2(\text{cm})$
이때 $\overline{MP}=\overline{PQ}$이므로
$\overline{MQ}=2+2=4(\text{cm})$
따라서 △ABC에서 $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{MQ}/\!/\overline{BC}$이므로
$\overline{BC}=2\overline{MQ}=2\times4=8(\text{cm})$

4-1 답 10 cm
$\overline{AD}/\!/\overline{BC}$, $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{DN}=\overline{NC}$이므로
$\overline{AD}/\!/\overline{MN}/\!/\overline{BC}$
△BDA에서 $\overline{BM}=\overline{MA}$, $\overline{ME}/\!/\overline{AD}$이므로
$\overline{ME}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times8=4(\text{cm})$
△DBC에서 $\overline{DN}=\overline{NC}$, $\overline{EN}/\!/\overline{BC}$이므로
$\overline{BC}=2\overline{EN}=2\times3=6(\text{cm})$
$\therefore$ $\overline{ME}+\overline{BC}=4+6=10(\text{cm})$

4-2 답 20 cm
$\overline{AD}/\!/\overline{BC}$, $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{DN}=\overline{NC}$이므로
$\overline{AD}/\!/\overline{MN}/\!/\overline{BC}$
△BDA에서 $\overline{BM}=\overline{MA}$, $\overline{MP}/\!/\overline{AD}$이므로
$\overline{MP}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times16=8(\text{cm})$
이때 $\overline{PQ}=2$ cm이므로
$\overline{MQ}=\overline{MP}+\overline{PQ}=8+2=10(\text{cm})$
따라서 △ABC에서 $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{MQ}/\!/\overline{BC}$이므로
$\overline{BC}=2\overline{MQ}=2\times10=20(\text{cm})$

| 다른 풀이 | $\overline{PQ}=\frac{1}{2}(\overline{BC}-\overline{AD})$이므로
$2=\frac{1}{2}(\overline{BC}-16)$, $\overline{BC}-16=4$ $\quad\therefore$ $\overline{BC}=20$ cm

5 답 ⑤
$\overline{BM}$이 △ABC의 중선이므로
$\triangle ABM=\triangle BCM=\frac{1}{2}\triangle ABC$
$=\frac{1}{2}\times48=24(\text{cm}^2)$
또, $\overline{AN}$, $\overline{CN}$이 각각 △ABM, △BCM의 중선이므로
$\triangle ABN=\frac{1}{2}\triangle ABM=\frac{1}{2}\times24=12(\text{cm}^2)$
$\triangle BCN=\frac{1}{2}\triangle BCM=\frac{1}{2}\times24=12(\text{cm}^2)$
$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)$=\triangle ABN+\triangle BCN$
$=12+12=24(\text{cm}^2)$

5-1 답 16 cm²
$\overline{CE}$가 △BCD의 중선이므로
$\triangle BCD=2\triangle BCE=2\times4=8(\text{cm}^2)$
또, $\overline{BD}$가 △ABC의 중선이므로
$\triangle ABC=2\triangle BCD=2\times8=16(\text{cm}^2)$

5-2 답 14 cm
$\overline{AD}$가 △ABC의 중선이므로
$\triangle ABC=2\triangle ABD=2\times56=112(\text{cm}^2)$
이때 $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times\overline{BC}\times\overline{AH}$이므로
$\frac{1}{2}\times16\times\overline{AH}=112$, $8\overline{AH}=112$
$\therefore$ $\overline{AH}=14$ cm

6 답 ①
점 G가 △ABC의 무게중심이므로
$\overline{GD}=\frac{1}{3}\overline{AD}=\frac{1}{3}\times27=9$
점 G′이 △GBC의 무게중심이므로
$\overline{GG'}=\frac{2}{3}\overline{GD}=\frac{2}{3}\times9=6$

6-1 답 32 cm
점 G가 △ABC의 무게중심이므로
$\overline{AG}=\frac{2}{3}\overline{AD}=\frac{2}{3}\times36=24(\text{cm})$
$\overline{GD}=\frac{1}{3}\overline{AD}=\frac{1}{3}\times36=12(\text{cm})$
점 G′이 △GBC의 무게중심이므로
$\overline{GG'}=\frac{2}{3}\overline{GD}=\frac{2}{3}\times12=8(\text{cm})$
$\therefore$ $\overline{AG'}=\overline{AG}+\overline{GG'}=24+8=32(\text{cm})$

6-2 답 9 cm
점 G′이 △GBC의 무게중심이므로
$\overline{GD}=\frac{3}{2}\overline{GG'}=\frac{3}{2}\times2=3(\text{cm})$
점 G가 △ABC의 무게중심이므로
$\overline{AD}=3\overline{GD}=3\times3=9(\text{cm})$

7 답 $x=9$, $y=20$
점 G가 △ABC의 무게중심이므로
$\overline{GE}=\frac{1}{2}\overline{GC}=\frac{1}{2}\times12=6$
$\therefore$ $\overline{CE}=\overline{CG}+\overline{GE}=12+6=18$
△BCE에서 $\overline{BD}=\overline{DC}$, $\overline{DF}/\!/\overline{CE}$이므로

$\overline{DF}=\frac{1}{2}\overline{CE}=\frac{1}{2}\times18=9 \quad \therefore x=9$
또한, $\overline{EF}=\overline{BF}=5$이고 점 E는 $\overline{AB}$의 중점이므로
$\overline{AB}=2\overline{BE}=2\times2\overline{BF}=4\times5=20 \quad \therefore y=20$

7-1 답 4
$\triangle CEB$에서 $\overline{CD}=\overline{DB}$, $\overline{DF}/\!/\overline{BE}$이므로
$\overline{BE}=2\overline{DF}=2\times3=6$
점 G가 $\triangle ABC$의 무게중심이므로
$\overline{BG}=\frac{2}{3}\overline{BE}=\frac{2}{3}\times6=4$

7-2 답 $\frac{15}{2}$ cm
점 G가 $\triangle ABC$의 무게중심이므로
$\overline{GD}=\frac{1}{2}\overline{AG}=\frac{1}{2}\times10=5(\text{cm})$
$\therefore \overline{AD}=\overline{AG}+\overline{GD}=10+5=15(\text{cm})$
$\triangle BDA$에서 $\overline{BE}=\overline{ED}$, $\overline{BF}=\overline{FA}$이므로
$\overline{EF}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times15=\frac{15}{2}(\text{cm})$

8 답 ④
점 G가 $\triangle ABC$의 무게중심이므로
$\overline{AG}=2\overline{GD}=2\times5=10 \quad \therefore x=10$
한편, 점 D가 $\overline{BC}$의 중점이므로
$\overline{DC}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times18=9$
$\triangle ADC$와 $\triangle AGN$에서
$\angle DAC$는 공통, $\angle ACD=\angle ANG$이므로
$\triangle ADC\backsim\triangle AGN$(AA 닮음)
즉, $\overline{AD}:\overline{AG}=\overline{DC}:\overline{GN}$이므로
$3:2=9:y,\ 3y=18 \quad \therefore y=6$
$\therefore x+y=10+6=16$

8-1 답 5 cm
점 D가 $\overline{AB}$의 중점이므로
$\overline{AD}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times15=\frac{15}{2}(\text{cm})$
$\triangle CAD$와 $\triangle CEG$에서
$\angle C$는 공통, $\angle CAD=\angle CEG$이므로
$\triangle CAD\backsim\triangle CEG$(AA 닮음)
즉, $\overline{CD}:\overline{CG}=\overline{AD}:\overline{EG}$이므로
$3:2=\frac{15}{2}:\overline{EG},\ 3\overline{EG}=15 \quad \therefore \overline{EG}=5$ cm

8-2 답 27
$\triangle AMN$과 $\triangle AGG'$에서
$\overline{AM}:\overline{AG}=\overline{AN}:\overline{AG'}=3:2$, $\angle MAN$은 공통이므로
$\triangle AMN\backsim\triangle AGG'$(SAS 닮음)
즉, $\overline{MN}:\overline{GG'}=3:2$이므로 $\overline{MN}:9=3:2$
$2\overline{MN}=27 \quad \therefore \overline{MN}=\frac{27}{2}$
또, 두 점 G, G′이 각각 $\triangle ABD$, $\triangle ACD$의 무게중심이므로
$\overline{BM}=\overline{MD}$, $\overline{DN}=\overline{NC}$
$\therefore \overline{BC}=\overline{BM}+\overline{MD}+\overline{DN}+\overline{NC}$
$=2(\overline{MD}+\overline{DN})=2\overline{MN}$
$=2\times\frac{27}{2}=27$

9 답 ②
직각삼각형 ABC에서 빗변의 중점 D는 $\triangle ABC$의 외심이므로
$\overline{AD}=\overline{BD}=\overline{CD}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times36=18(\text{cm})$
이때 점 G가 $\triangle ABC$의 무게중심이므로
$\overline{BG}=\frac{2}{3}\overline{BD}=\frac{2}{3}\times18=12(\text{cm})$

9-1 답 27 cm
점 G가 $\triangle ABC$의 무게중심이므로
$\overline{CD}=\frac{3}{2}\overline{CG}=\frac{3}{2}\times9=\frac{27}{2}(\text{cm})$
이때 직각삼각형 ABC에서 빗변의 중점 D는 $\triangle ABC$의 외심이므로
$\overline{AD}=\overline{BD}=\overline{CD}=\frac{27}{2}$ cm
$\therefore \overline{AB}=\overline{AD}+\overline{BD}=\frac{27}{2}+\frac{27}{2}=27(\text{cm})$

9-2 답 6 cm
직각삼각형 ABC에서 빗변의 중점 D는 $\triangle ABC$의 외심이므로
$\overline{CD}=\overline{AD}=\overline{BD}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times54=27(\text{cm})$
점 G가 $\triangle ABC$의 무게중심이므로
$\overline{GD}=\frac{1}{3}\overline{CD}=\frac{1}{3}\times27=9(\text{cm})$
점 G′이 $\triangle ABG$의 무게중심이므로
$\overline{GG'}=\frac{2}{3}\overline{GD}=\frac{2}{3}\times9=6(\text{cm})$

10 답 3 cm²
$\overline{BE}$, $\overline{CD}$가 $\triangle ABC$의 중선이므로
$\triangle GBD=\frac{1}{6}\triangle ABC=\frac{1}{6}\times36=6(\text{cm}^2)$
점 G가 $\triangle ABC$의 무게중심이므로 $\overline{BG}:\overline{GE}=2:1$
즉, $\triangle DBE$에서 $\triangle GBD:\triangle GED=2:1$
$\therefore \triangle GED=\frac{1}{2}\triangle GBD=\frac{1}{2}\times6=3(\text{cm}^2)$

10-1 답 2 cm²
$\overline{AD}$, $\overline{BE}$가 $\triangle ABC$의 중선이므로
$\triangle GBD=\frac{1}{6}\triangle ABC=\frac{1}{6}\times24=4(\text{cm}^2)$
$\overline{BF}=\overline{FG}$이므로 $\triangle BFD=\triangle GFD$
$\therefore \triangle GFD=\frac{1}{2}\triangle GBD=\frac{1}{2}\times4=2(\text{cm}^2)$

10-2 답 12 cm^2

$\overline{AD}$가 $\triangle ABC$의 중선이므로

$\triangle ABD=\frac{1}{2}\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 54=27(\text{cm}^2)$

이때 $\triangle ABD$에서 $\overline{BD}/\!/\overline{EG}$이므로

$\overline{AE}:\overline{EB}=\overline{AG}:\overline{GD}=2:1$

$\therefore\ \triangle AED=\frac{2}{2+1}\triangle ABD=\frac{2}{3}\times 27=18(\text{cm}^2)$,

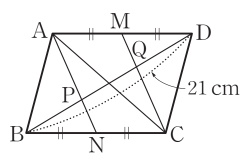
$\triangle DEG=\frac{1}{2+1}\triangle AED=\frac{1}{3}\times 18=6(\text{cm}^2)$

같은 방법으로 하면 $\triangle DFG=6\text{ cm}^2$이므로

$\triangle DEF=\triangle DEG+\triangle DFG$

$=6+6=12(\text{cm}^2)$

11 답 ③



오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면 점 P는 $\triangle ABC$의 무게중심, 점 Q는 $\triangle ACD$의 무게중심이므로

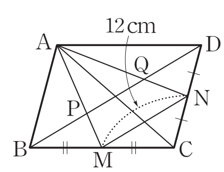
$\overline{BP}=\overline{PQ}=\overline{QD}=\frac{1}{3}\overline{BD}$

$\therefore\ \overline{PQ}=\frac{1}{3}\overline{BD}=\frac{1}{3}\times 21=7(\text{cm})$

11-1 답 8 cm

$\triangle CDB$에서 $\overline{BM}=\overline{CM}$, $\overline{DN}=\overline{CN}$이므로

$\overline{BD}=2\overline{MN}=2\times 12=24(\text{cm})$

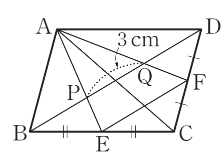


오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면 점 P는 $\triangle ABC$의 무게중심, 점 Q는 $\triangle ACD$의 무게중심이므로

$\overline{BP}=\overline{PQ}=\overline{QD}=\frac{1}{3}\overline{BD}$

$\therefore\ \overline{PQ}=\frac{1}{3}\overline{BD}=\frac{1}{3}\times 24=8(\text{cm})$

11-2 답 $\frac{9}{2}\text{ cm}$



오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면 점 P는 $\triangle ABC$의 무게중심, 점 Q는 $\triangle ACD$의 무게중심이므로

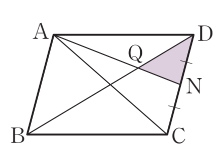
$\overline{BP}=\overline{PQ}=\overline{QD}=\frac{1}{3}\overline{BD}$

$\therefore\ \overline{BD}=3\overline{PQ}=3\times 3=9(\text{cm})$

따라서 $\triangle CDB$에서 $\overline{CE}=\overline{EB}$, $\overline{CF}=\overline{FD}$이므로

$\overline{EF}=\frac{1}{2}\overline{BD}=\frac{1}{2}\times 9=\frac{9}{2}(\text{cm})$

12 답 ①



오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면 점 Q는 $\triangle ACD$의 무게중심이므로

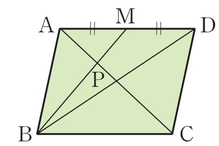
$\triangle DQN=\frac{1}{6}\triangle ACD$

$=\frac{1}{6}\times\frac{1}{2}\square ABCD$

$=\frac{1}{12}\square ABCD$

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

12-1 답 48 cm^2



오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$를 그으면 점 P는 $\triangle ABD$의 무게중심이므로

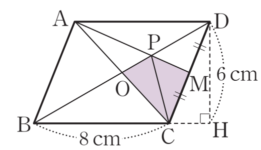
$\overline{AP}=\frac{1}{3}\overline{AC}$

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

$=2\times 3\triangle ABP=6\triangle ABP$

$=6\times 8=48(\text{cm}^2)$

12-2 답 8 cm^2



오른쪽 그림과 같이 $\overline{PC}$를 그으면 점 P는 $\triangle ACD$의 무게중심이므로

$\square OCMP=\triangle PCO+\triangle PCM$

$=\frac{1}{6}\triangle ACD+\frac{1}{6}\triangle ACD$

$=\frac{1}{3}\triangle ACD=\frac{1}{6}\square ABCD$

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

단원 마무리하기

개념북 114~116쪽

01 $\frac{36}{5}$	02 ③	03 ④	04 ①	05 12 cm
06 200	07 $\frac{2}{3}$	08 ③	09 ⑤	10 4
11 ③	12 ③	13 12	14 ③	15 4
16 10 cm^2		17 25 cm		18 72 cm^2

01 $\triangle ABC$에서 $\overline{BC}/\!/\overline{DF}$이므로

$\overline{AD}:\overline{DB}=\overline{AF}:\overline{FC}=12:8=3:2$

또, $\triangle ABF$에서 $\overline{BF}/\!/\overline{DE}$이므로

$\overline{AE}:\overline{EF}=\overline{AD}:\overline{DB}=3:2$

$\therefore\ \overline{AE}=\frac{3}{3+2}\overline{AF}=\frac{3}{5}\times 12=\frac{36}{5}$

02 ① $\overline{AF}:\overline{FB}=4:6=2:3$, $\overline{AE}:\overline{EC}=3:5$

따라서 $\overline{AF}:\overline{FB}\neq\overline{AE}:\overline{EC}$이므로

$\triangle AFE$와 $\triangle ABC$는 닮은 도형이 아니다.

②, ④ $\overline{CE}:\overline{EA}=5:3$, $\overline{CD}:\overline{DB}=3:4.5=2:3$

따라서 $\overline{CE}:\overline{EA}\neq\overline{CD}:\overline{DB}$이므로 $\overline{AB}$와 $\overline{ED}$는 평행하지 않다.

③ $\overline{BF}:\overline{FA}=6:4=3:2$, $\overline{BD}:\overline{DC}=4.5:3=3:2$이므로

$\overline{AC}/\!/\overline{FD}$

⑤ $\overline{AC}/\!/\overline{FD}$이므로

$\overline{FD}:\overline{AC}=\overline{BD}:\overline{BC}=4.5:(4.5+3)=3:5$

따라서 옳은 것은 ③이다.

03 $\triangle ABC\backsim\triangle ADE$(AA 닮음)이므로

$\overline{AB}:\overline{AD}=(8+4):8=3:2$

즉, 닮음비가 $3:2$이므로 넓이의 비는 $3^2:2^2=9:4$이다.

$\therefore\ \triangle ADE:\square DBCE=4:(9-4)=4:5$

04 $\overline{BD}:\overline{CD}=\overline{AB}:\overline{AC}=16:12=4:3$이므로
$\triangle ABD:\triangle ACD=\overline{BD}:\overline{CD}=4:3$
$\therefore \triangle ACD=\dfrac{3}{4+3}\triangle ABC=\dfrac{3}{7}\times 63=27(\text{cm}^2)$

05 $\overline{AB}:\overline{AC}=\overline{BD}:\overline{CD}=9:6=3:2$이므로
$\overline{CD}=\dfrac{2}{3+2}\overline{BC}=\dfrac{2}{5}\times 5=2(\text{cm})$
이때 $\overline{AB}:\overline{AC}=\overline{BE}:\overline{CE}=9:6=3:2$이므로
$(5+\overline{CE}):\overline{CE}=3:2$, $10+2\overline{CE}=3\overline{CE}$
$\therefore \overline{CE}=10\text{ cm}$
$\therefore \overline{DE}=\overline{DC}+\overline{CE}=2+10=12(\text{cm})$

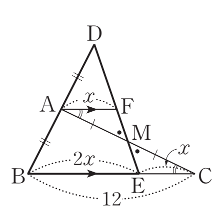
06 $12:(20-12)=x:10$, $8x=120$ $\quad\therefore x=15$
$12:20=8:y$, $12y=160$ $\quad\therefore y=\dfrac{40}{3}$
$\therefore xy=15\times\dfrac{40}{3}=200$

07 $\triangle PDA\backsim\triangle PBC$(AA 닮음)이므로
$\overline{DP}:\overline{BP}=\overline{AD}:\overline{CB}=7:14=1:2$
$\triangle BDA$에서 $\overline{BE}:\overline{EA}=\overline{BP}:\overline{PD}$이므로
$8:x=2:1$, $2x=8$ $\quad\therefore x=4$
$\overline{BA}:\overline{BE}=\overline{AD}:\overline{EP}$이므로
$3:2=7:y$, $3y=14$ $\quad\therefore y=\dfrac{14}{3}$
$\therefore y-x=\dfrac{14}{3}-4=\dfrac{2}{3}$

08 ㄱ. $\triangle EAB\backsim\triangle ECD$(AA 닮음)이므로
$\overline{AE}:\overline{CE}=\overline{AB}:\overline{CD}=4:6=2:3$
ㄷ. $\overline{BE}:\overline{DE}=\overline{AB}:\overline{CD}=2:3$이므로
$\overline{BF}:\overline{BC}=\overline{BE}:\overline{BD}=2:(2+3)=2:5$
ㄹ. $\triangle BCD$에서 $\overline{BC}:\overline{BF}=\overline{DC}:\overline{EF}$이므로
$5:2=6:\overline{EF}$, $5\overline{EF}=12$ $\quad\therefore \overline{EF}=\dfrac{12}{5}$
따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄹ이다.

09 $\triangle ABC$에서 $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{AN}=\overline{NC}$이므로
$\overline{BC}=2\overline{MN}=2\times 5=10(\text{cm})$ $\quad\therefore x=10$
$\triangle DBC$에서 $\overline{DP}=\overline{PB}$, $\overline{DQ}=\overline{QC}$이므로
$\overline{PQ}=\dfrac{1}{2}\overline{BC}=\dfrac{1}{2}\times 10=5(\text{cm})$ $\quad\therefore y=5$
$\therefore x+y=10+5=15$

10 오른쪽 그림과 같이 점 A를 지나고 $\overline{BC}$에 평행한 직선이 $\overline{DE}$와 만나는 점을 F라고 하면 $\triangle CEM$과 $\triangle AFM$에서
$\angle EMC=\angle FMA$(맞꼭지각),
$\angle MCE=\angle MAF$(엇각)이므로
$\triangle CEM\equiv\triangle AFM$(ASA 합동)



$\overline{AF}=\overline{CE}=x$로 놓으면 $\triangle DBE$에서 $\overline{DA}=\overline{AB}$, $\overline{BE}/\!/\overline{AF}$이므로
$\overline{BE}=2\overline{AF}=2x$
따라서 $\overline{BC}=\overline{BE}+\overline{EC}=2x+x=3x$이므로
$3x=12$ $\quad\therefore x=4$

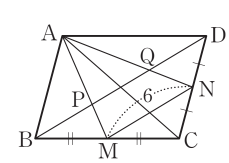
11 $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$, $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{DN}=\overline{NC}$이므로
$\overline{AD}/\!/\overline{MN}/\!/\overline{BC}$
$\triangle ABC$에서 $\overline{MQ}=\dfrac{1}{2}\overline{BC}=\dfrac{1}{2}\times 12=6(\text{cm})$
$\triangle BDA$에서 $\overline{MP}=\dfrac{1}{2}\overline{AD}=\dfrac{1}{2}\times 6=3(\text{cm})$
$\therefore \overline{PQ}=\overline{MQ}-\overline{MP}=6-3=3(\text{cm})$
| 다른 풀이 | $\overline{PQ}=\dfrac{1}{2}(\overline{BC}-\overline{AD})=\dfrac{1}{2}\times(12-6)=3(\text{cm})$

12 점 P가 $\overline{AD}$의 중점이므로
$\triangle ABD=2\triangle ABP=2\times 7=14(\text{cm}^2)$
점 D가 $\overline{BC}$의 중점이므로
$\triangle ABC=2\triangle ABD=2\times 14=28(\text{cm}^2)$

13 $\overline{AD}$가 $\triangle ABC$의 중선이므로 $\overline{BD}=\overline{CD}$
$\triangle CEB$에서 $\overline{CF}=\overline{FE}$, $\overline{CD}=\overline{DB}$이므로
$\overline{BE}=2\overline{DF}=2\times 9=18$
점 G가 $\triangle ABC$의 무게중심이므로
$\overline{BG}=\dfrac{2}{3}\overline{BE}=\dfrac{2}{3}\times 18=12$

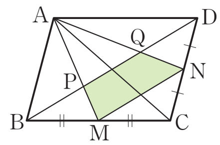
14 점 G가 $\triangle ABC$의 무게중심이므로
$\overline{GD}=\dfrac{1}{3}\overline{AD}=\dfrac{1}{3}\times 24=8(\text{cm})$
$\triangle CGD$와 $\triangle EGF$에서
$\angle DGC=\angle FGE$(맞꼭지각),
$\angle GCD=\angle GEF$(엇각)이므로
$\triangle CGD\backsim\triangle EGF$(AA 닮음)
따라서 $\overline{GD}:\overline{GF}=\overline{GC}:\overline{GE}=2:1$이므로
$\overline{GF}=\dfrac{1}{2}\overline{GD}=\dfrac{1}{2}\times 8=4(\text{cm})$
| 다른 풀이 | $\overline{CE}$는 $\triangle ABC$의 중선이므로 $\overline{AE}=\overline{EB}$
또, $\overline{EF}/\!/\overline{BD}$이므로 $\overline{AF}=\overline{FD}$
$\therefore \overline{AF}=\dfrac{1}{2}\overline{AD}=\dfrac{1}{2}\times 24=12(\text{cm})$
$\overline{AG}:\overline{GD}=2:1$이므로 $\overline{AG}=\dfrac{2}{3}\overline{AD}=\dfrac{2}{3}\times 24=16(\text{cm})$
$\therefore \overline{GF}=\overline{AG}-\overline{AF}=16-12=4(\text{cm})$

15 $\triangle CDB$에서 $\overline{CM}=\overline{MB}$, $\overline{CN}=\overline{ND}$이므로
$\overline{BD}=2\overline{MN}=2\times 6=12$
오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면
점 P는 $\triangle ABC$의 무게중심이고,
점 Q는 $\triangle ACD$의 무게중심이므로



$\overline{BP}=\overline{PQ}=\overline{QD}=\dfrac{1}{3}\overline{BD}$
$\therefore \overline{PQ}=\dfrac{1}{3}\overline{BD}=\dfrac{1}{3}\times 12=4$

16 1단계 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면 점 P는 $\triangle ABC$의 무게중심이고, 점 Q는 $\triangle ACD$의 무게중심이다.



2단계 $\triangle APQ$와 $\triangle AMN$에서
$\angle MAN$은 공통, $\overline{AP}:\overline{AM}=\overline{AQ}:\overline{AN}=2:3$
이므로 $\triangle APQ \backsim \triangle AMN$(SAS 닮음)
이때 닮음비가 $2:3$이므로 넓이의 비는
$\triangle APQ:\triangle AMN=2^2:3^2=4:9$

3단계 $\triangle ABD=\frac{1}{2}\square ABCD=\frac{1}{2}\times 48=24(\text{cm}^2)$
이때 $\overline{BP}=\overline{PQ}=\overline{QD}=\frac{1}{3}\overline{BD}$이므로
$\triangle APQ=\frac{1}{3}\triangle ABD=\frac{1}{3}\times 24=8(\text{cm}^2)$
$\therefore\ \triangle AMN=\frac{9}{4}\triangle APQ=\frac{9}{4}\times 8=18(\text{cm}^2)$

4단계 따라서 색칠한 부분의 넓이는
$\triangle AMN-\triangle APQ=18-8=10(\text{cm}^2)$

17 $\triangle ABC$에서 $\overline{AP}=\overline{BP}$, $\overline{BQ}=\overline{CQ}$이므로
$\overline{PQ}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times 11=\frac{11}{2}(\text{cm})$
$\triangle BCD$에서 $\overline{BQ}=\overline{CQ}$, $\overline{DR}=\overline{CR}$이므로
$\overline{QR}=\frac{1}{2}\overline{BD}=\frac{1}{2}\times 14=7(\text{cm})$
$\triangle ACD$에서 $\overline{AS}=\overline{DS}$, $\overline{DR}=\overline{CR}$이므로
$\overline{RS}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times 11=\frac{11}{2}(\text{cm})$
$\triangle ABD$에서 $\overline{AP}=\overline{BP}$, $\overline{AS}=\overline{DS}$이므로
$\overline{PS}=\frac{1}{2}\overline{BD}=\frac{1}{2}\times 14=7(\text{cm})$ ······ ❶
$\therefore$ ($\square PQRS$의 둘레의 길이)$=\overline{PQ}+\overline{QR}+\overline{RS}+\overline{PS}$
$=\frac{11}{2}+7+\frac{11}{2}+7$
$=25(\text{cm})$ ······ ❷

단계	채점 기준	비율
❶	$\square PQRS$의 각 변의 길이 구하기	각 20 %
❷	$\square PQRS$의 둘레의 길이 구하기	20 %

18 점 G가 $\triangle ABC$의 무게중심이므로
$\overline{BG}:\overline{GF}=2:1$
즉, $\triangle BFE$에서 $\triangle GBE:\triangle GFE=2:1$
$\therefore\ \triangle GBE=2\triangle GFE=2\times 6=12(\text{cm}^2)$ ······ ❶
삼각형의 세 중선에 의하여 나누어진 6개의 삼각형의 넓이는 모두 같으므로
$\triangle ABC=6\triangle GBE=6\times 12=72(\text{cm}^2)$ ······ ❷

단계	채점 기준	비율
❶	$\triangle GBE$의 넓이 구하기	50 %
❷	$\triangle ABC$의 넓이 구하기	50 %

Ⅱ-3. 피타고라스 정리

1 피타고라스 정리

01 피타고라스 정리

개념북 118쪽

유제 1 답 (1) 52 (2) 74
(1) $x^2=4^2+6^2=16+36=52$
(2) $x^2=7^2+5^2=49+25=74$

유제 2 답 (1) 15 (2) 15
(1) $x^2=12^2+9^2=144+81=225$
$\therefore\ x=15$
(2) $8^2+x^2=17^2$, $x^2=289-64=225$
$\therefore\ x=15$

개념 확인하기

개념북 119쪽

01 답 ③
$\triangle ABC$에서
$12^2+\overline{BC}^2=13^2$, $\overline{BC}^2=13^2-12^2=169-144=25$
$\therefore\ \overline{BC}=5$
$\triangle CBD$에서
$x^2+4^2=5^2$, $x^2=5^2-4^2=25-16=9$
$\therefore\ x=3$

02 답 ④
$\triangle ADC$에서
$x^2+6^2=10^2$, $x^2=10^2-6^2=100-36=64$
$\therefore\ x=8$
$\triangle ABC$에서
$8^2+\overline{BC}^2=17^2$, $\overline{BC}^2=17^2-8^2=289-64=225$
$\therefore\ \overline{BC}=15$
$\overline{BC}=15$이므로
$y+6=15$ $\therefore\ y=9$
$\therefore\ x+y=8+9=17$

03 답 ⑤
$\triangle ABD$에서
$\overline{AB}^2+8^2=17^2$, $\overline{AB}^2=17^2-8^2=289-64=225$
$\therefore\ \overline{AB}=15$
$\triangle ABC$에서
$x^2=15^2+(8+12)^2=225+400=625$
$\therefore\ x=25$

04 답 41
$\triangle ADC$에서
$\overline{DC}^2+4^2=5^2$, $\overline{DC}^2=25-16=9$
$\therefore\ \overline{DC}=3$
이때 $\overline{BD}=\overline{BC}-\overline{DC}$이므로
$\overline{BD}=8-3=5$

$\triangle$ABD에서
$x^2=5^2+4^2=25+16=41$

02 피타고라스 정리의 증명 (1)

개념북 120쪽

유제 1 답 12 cm^2
$\square$ADEB$+\square$ACHI$=\square$BFGC이므로
$\square$ADEB$+4=16$ $\quad\therefore$ $\square$ADEB$=12\text{ cm}^2$

유제 2 답 30 cm^2
$\square$JKGC$=\square$ACHI$=30\text{ cm}^2$

개념 확인하기

개념북 121쪽

01 답 ③
$\overline{EA}/\!/\overline{DB}$이므로 $\triangle$EAB$=\triangle$EAC
$\triangle$EAB와 $\triangle$CAF에서
$\overline{EA}=\overline{CA}$, $\overline{AB}=\overline{AF}$, $\angle$EAB$=\angle$CAF
$\therefore$ $\triangle$EAB$\equiv\triangle$CAF (SAS 합동)
$\overline{AF}/\!/\overline{CM}$이므로 $\triangle$CAF$=\triangle$LAF
$\triangle\text{LAF}=\frac{1}{2}\square\text{AFML}=\triangle\text{LFM}$
$\therefore$ $\triangle$EAB$=\triangle$EAC$=\triangle$CAF$=\triangle$LAF$=\triangle$LFM
따라서 $\triangle$EAB와 넓이가 같은 삼각형이 아닌 것은 ③이다.

02 답 6 cm^2
$\square$ADEB$+\square$ACHI$=\square$BFGC이므로
$\square$ADEB$+9=25$ $\quad\therefore$ $\square$ADEB$=16\text{ cm}^2$
$\square$ADEB$=\overline{AB}^2=16\text{ cm}^2$이므로 $\overline{AB}=4\text{ cm}$
$\square$ACHI$=\overline{AC}^2=9\text{ cm}^2$이므로 $\overline{AC}=3\text{ cm}$
$\therefore$ $\triangle\text{ABC}=\frac{1}{2}\times4\times3=6(\text{cm}^2)$

03 답 32 cm^2
$\triangle\text{BFL}=\frac{1}{2}\square\text{BFML}=\frac{1}{2}\square\text{ADEB}$
$=\frac{1}{2}\times8^2=32(\text{cm}^2)$

04 답 18 cm^2
$\triangle\text{AGC}=\triangle\text{LGC}=\frac{1}{2}\square\text{LMGC}=\frac{1}{2}\square\text{ACHI}$
$=\frac{1}{2}\times36=18(\text{cm}^2)$

03 피타고라스 정리의 증명 (2)

개념북 122쪽

유제 1 답 10
$\triangle$FEB$\equiv\triangle$HGD(SAS 합동)이므로
$\overline{BE}=\overline{DG}=8$
$\triangle$FEB에서
$\overline{EF}^2=6^2+8^2=36+64=100$
$\therefore$ $\overline{EF}=10$

유제 2 답 41
$\triangle$AEH$\equiv\triangle$BFE$\equiv\triangle$CGF$\equiv\triangle$DHG(SAS 합동)이므로
$\square$EFGH는 정사각형이고 $\overline{BE}=\overline{DG}=4$
$\triangle$BFE에서
$\overline{EF}^2=4^2+5^2=16+25=41$
따라서 $\square$EFGH$=\overline{EF}^2=41$이다.

개념 확인하기

개념북 123쪽

01 답 SAS, 정사각형, a^2+b^2

02 답 5 cm, 25 cm^2
$\triangle$AEH$\equiv\triangle$BFE$\equiv\triangle$CGF$\equiv\triangle$DHG(SAS 합동)이므로
$\square$EFGH는 정사각형이고 $\overline{BF}=\overline{AE}=4\text{ cm}$
$\triangle$BFE에서
$\overline{EF}^2=3^2+4^2=9+16=25$ $\quad\therefore$ $\overline{EF}=5\text{ cm}$
따라서 $\square$EFGH$=\overline{EF}^2=25\text{ cm}^2$이다.

03 답 (1) 144 cm^2 $\quad$ (2) 80 cm^2
(1) $\triangle$GAD$\equiv\triangle$ABC(SAS 합동)이므로
$\overline{AD}=\overline{BC}=4\text{ cm}$
따라서 $\overline{CD}=8+4=12(\text{cm})$이므로
$\square$CDEF$=12\times12=144(\text{cm}^2)$
(2) $\triangle$ABC$\equiv\triangle$BHF$\equiv\triangle$HGE$\equiv\triangle$GAD(SAS 합동)
이므로 $\square$AGHB는 정사각형이다.
$\triangle$ABC에서
$\overline{AB}^2=4^2+8^2=16+64=80(\text{cm}^2)$
따라서 $\square$AGHB$=\overline{AB}^2=80\text{ cm}^2$이다.

유형 확인하기

개념북 124~125쪽

1 답 ②
$\triangle$ABC에서
$\overline{BC}^2+15^2=25^2$, $\overline{BC}^2=625-225=400$
$\therefore$ $\overline{BC}=20\text{ cm}$
이때 $\overline{DC}=\overline{BC}-\overline{BD}$이므로
$\overline{DC}=20-12=8(\text{cm})$
$\triangle$ADC에서
$\overline{AD}^2=15^2+8^2=225+64=289$
$\therefore$ $\overline{AD}=17\text{ cm}$

1-1 답 3
$\triangle$ABD에서
$5^2+x^2=13^2$, $x^2=169-25=144$
$\therefore$ $x=12$
$\triangle$ABC에서
$y^2=(5+4)^2+12^2=225$
$\therefore$ $y=15$
$\therefore$ $y-x=15-12=3$

1-2 답 24 cm

△ABD에서

$\overline{BD}^2+8^2=17^2$, $\overline{BD}^2=289-64=225$

$\therefore \overline{BD}=15$ cm

이때 $\overline{DC}=\overline{BC}-\overline{BD}$이므로

$\overline{DC}=21-15=6$(cm)

△ADC에서

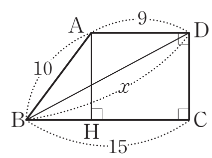
$\overline{AC}^2=8^2+6^2=100$

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

따라서 △ADC의 둘레의 길이는

$\overline{AD}+\overline{DC}+\overline{AC}=8+6+10=24$(cm)

2 답 ②



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

$\overline{HC}=\overline{AD}=9$

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

$\overline{BH}=15-9=6$

△ABH에서

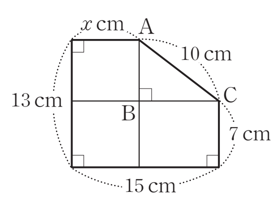
$6^2+\overline{AH}^2=10^2$, $\overline{AH}^2=100-36=64$

$\therefore \overline{AH}=8$

따라서 △DBC에서 $\overline{CD}=\overline{AH}=8$이므로

$x^2=15^2+8^2=289 \qquad \therefore x=17$

2-1 답 7



오른쪽 그림과 같이 보조선을 그으면

$\overline{AB}=13-7=6$(cm)

△ABC에서

$6^2+\overline{BC}^2=10^2$,

$\overline{BC}^2=100-36=64$

$\therefore \overline{BC}=8$ cm

$\therefore x=15-\overline{BC}=15-8=7$

2-2 답 5 cm

△ABQ에서 $\overline{AQ}=\overline{AD}=10$ cm이므로

$\overline{BQ}^2+8^2=10^2$, $\overline{BQ}^2=100-64=36$

$\therefore \overline{BQ}=6$ cm

이때 $\overline{QC}=\overline{BC}-\overline{BQ}$이므로

$\overline{QC}=10-6=4$(cm)

∴ △ABQ∽△QCP(AA 닮음)이므로

$\overline{AB}:\overline{QC}=\overline{QA}:\overline{PQ}$, $8:4=10:\overline{PQ}$

$8\overline{PQ}=40 \qquad \therefore \overline{PQ}=5$ cm

3 답 ②

① △ABH와 △GBC에서

$\overline{AB}=\overline{GB}$, $\overline{BH}=\overline{BC}$, ∠ABH=∠GBC

따라서 △ABH≡△GBC(SAS 합동)이므로

$\overline{AH}=\overline{GC}$

③ $\overline{AI}/\!/\overline{BH}$이므로 △BHC=△ABH

이때 △ABH≡△GBC(SAS 합동)이므로

△BHC=△GBC

④ $\overline{CM}/\!/\overline{BG}$이므로

△ABH=△GBC=△LGB$=\frac{1}{2}$□LMGB

⑤ △BHC=△ABH=△LGB이므로

□BHIC=2△BHC=2△LGB=□LMGB

3-1 답 25 : 9

$\overline{AC}=4k$, $\overline{BC}=3k$ $(k>0)$라고 하면 △ABC에서

$\overline{AB}^2=16k^2+9k^2=25k^2 \qquad \therefore \overline{AB}=5k$

따라서 $S_1=\overline{AB}^2=(5k)^2=25k^2$, $S_2=\overline{BC}^2=(3k)^2=9k^2$이므로

$S_1:S_2=25k^2:9k^2=25:9$

3-2 답 50 cm^2

$\overline{BD}/\!/\overline{AG}/\!/\overline{CE}$이므로

△BDA=△BDF, △CEA=△CEF

△ABC에서

$\overline{BC}^2=8^2+6^2=100 \qquad \therefore \overline{BC}=10$ cm

따라서 색칠한 부분의 넓이는

△BDA+△CEA=△BDF+△CEF

$=\frac{1}{2}$□BDEC

$=\frac{1}{2}\times10^2=50$(cm^2)

4 답 289 cm^2

△AEH≡△BFE≡△CGF≡△DHG (SAS 합동)이므로

□EFGH는 정사각형이고 $\overline{FC}=\overline{EB}=8$ cm이다.

△GFC에서

$\overline{CG}=\overline{CD}-\overline{GD}=23-8=15$(cm)

$\therefore \overline{GF}^2=8^2+15^2=289$

따라서 □EFGH$=\overline{GF}^2=289$ cm^{2}이다.

4-1 답 20

△AEH≡△BFE≡△CGF≡△DHG (SAS 합동)이므로

□EFGH는 정사각형이다.

△AEH에서

$\overline{EH}^2=x^2+y^2=20$

따라서 □EFGH$=\overline{EH}^2=20$이다.

4-2 답 81

□EFGH의 넓이가 45이므로

$\overline{EH}^2=45$

△AEH에서

$\overline{AH}^2+3^2=45$, $\overline{AH}^2=45-9=36$

$\therefore \overline{AH}=6$

△AEH≡△BFE≡△CGF≡△DHG(RHS 합동)이므로

$\overline{AH}=\overline{BE}=\overline{CF}=\overline{DG}=6$

$\therefore \overline{AB}=3+6=9$

따라서 □ABCD는 한 변의 길이가 9인 정사각형이므로

□ABCD$=9^2=81$

2 피타고라스 정리와 도형의 성질

04 직각삼각형이 되는 조건 개념북 126쪽

유제 1 답 ㉡

㉠ $4^2+6^2\neq8^2$이므로 직각삼각형이 아니다.

㉡ $5^2+12^2=13^2$이므로 직각삼각형이다.

유제 2 답 25

$x^2+12^2=13^2$이어야 하므로

$x^2=169-144=25$

개념 확인하기 개념북 127쪽

01 답 ㄷ

ㄱ. $2^2+3^2\neq4^2$이므로 직각삼각형이 아니다.

ㄴ. $6^2+8^2\neq9^2$이므로 직각삼각형이 아니다.

ㄷ. $9^2+12^2=15^2$이므로 직각삼각형이다.

ㄹ. $10^2+13^2\neq17^2$이므로 직각삼각형이 아니다.

따라서 직각삼각형인 것은 ㄷ이다.

02 답 ③, ⑤

① $3^2+4^2=5^2$이므로 직각삼각형이다.

② $5^2+12^2=13^2$이므로 직각삼각형이다.

③ $7^2+9^2\neq12^2$이므로 직각삼각형이 아니다.

④ $8^2+15^2=17^2$이므로 직각삼각형이다.

⑤ $12^2+15^2\neq19^2$이므로 직각삼각형이 아니다.

따라서 직각삼각형이 아닌 것은 ③, ⑤이다.

03 답 15

$9^2+12^2=x^2$이어야 하므로

$x^2=225 \quad \therefore x=15$

04 답 8

$x^2+15^2=17^2$이어야 하므로

$x^2=289-225=64 \quad \therefore x=8$

05 피타고라스 정리와 삼각형의 성질 개념북 128쪽

유제 1 답 $>$, 둔각

유제 2 답 19

$\overline{BE}^2+\overline{CD}^2=\overline{DE}^2+\overline{BC}^2$이므로

$8^2+6^2=x^2+9^2 \quad \therefore x^2=100-81=19$

개념 확인하기 개념북 129쪽

01 답 (1) 둔 (2) 예 (3) 직

(1) $6^2>3^2+4^2$이므로 둔각삼각형이다.

(2) $7^2<5^2+6^2$이므로 예각삼각형이다.

(3) $10^2=6^2+8^2$이므로 직각삼각형이다.

02 답 ③

③ $9^2<6^2+7^2$이므로 예각삼각형이다.

03 답 85

$\overline{BE}^2+\overline{CD}^2=\overline{DE}^2+\overline{BC}^2$이므로

$\overline{DE}^2+\overline{BC}^2=6^2+7^2=85$

04 답 57

$\overline{BE}^2+\overline{CD}^2=\overline{DE}^2+\overline{BC}^2$이므로

$x^2+7^2=5^2+9^2 \quad \therefore x^2=106-49=57$

06 피타고라스 정리와 사각형의 성질 개념북 130쪽

유제 1 답 52

$\overline{AB}^2+\overline{CD}^2=\overline{AD}^2+\overline{BC}^2$이므로

$8^2+x^2=4^2+10^2 \quad \therefore x^2=116-64=52$

유제 2 답 32

$\overline{AP}^2+\overline{CP}^2=\overline{BP}^2+\overline{DP}^2$이므로

$5^2+4^2=x^2+3^2 \quad \therefore x^2=41-9=32$

개념 확인하기 개념북 131쪽

01 답 $\overline{OB}^2+\overline{OC}^2$, $\overline{AD}^2$

02 답 (1) 43 (2) 21

(1) $\overline{AB}^2+\overline{CD}^2=\overline{AD}^2+\overline{BC}^2$이므로

$4^2+6^2=x^2+3^2 \quad \therefore x^2=52-9=43$

(2) $\overline{AB}^2+\overline{CD}^2=\overline{AD}^2+\overline{BC}^2$이므로

$6^2+7^2=x^2+8^2 \quad \therefore x^2=85-64=21$

03 답 a^2+d^2, $\overline{DP}^2$

04 답 (1) 52 (2) 20

(1) $\overline{AP}^2+\overline{CP}^2=\overline{BP}^2+\overline{DP}^2$이므로

$8^2+2^2=4^2+x^2 \quad \therefore x^2=68-16=52$

(2) $\overline{AP}^2+\overline{CP}^2=\overline{BP}^2+\overline{DP}^2$이므로

$2^2+5^2=3^2+x^2 \quad \therefore x^2=29-9=20$

07 직각삼각형에서 세 반원 사이의 관계 개념북 132쪽

유제 1 답 $45\pi\text{ cm}^2$

(색칠한 부분의 넓이)$=50\pi-5\pi=45\pi(\text{cm}^2)$

유제 2 답 24 cm^2

(색칠한 부분의 넓이)$=\triangle ABC$

$=\frac{1}{2}\times6\times8=24(\text{cm}^2)$

개념 확인하기

개념북 133쪽

01 답 45 cm^2

$P+Q=R$이므로

$P+30=75 \quad \therefore P=75-30=45(\text{cm}^2)$

02 답 $\dfrac{25}{2}\pi\text{ cm}^2$

$P+Q=(\overline{BC}$를 지름으로 하는 반원의 넓이$)$

$=\dfrac{1}{2}\times\pi\times5^2=\dfrac{25}{2}\pi(\text{cm}^2)$

03 답 17 cm

색칠한 부분의 넓이는 $\triangle ABC$의 넓이와 같으므로

$\dfrac{1}{2}\times15\times\overline{AC}=60 \quad \therefore \overline{AC}=8\text{ cm}$

$\triangle ABC$에서

$\overline{BC}^2=15^2+8^2=289 \quad \therefore \overline{BC}=17\text{ cm}$

04 답 56 cm^2

(색칠한 부분의 넓이)$=\triangle ABC+\triangle ABC=2\triangle ABC$

$=2\times\left(\dfrac{1}{2}\times8\times7\right)=56(\text{cm}^2)$

유형 확인하기

개념북 134~137쪽

1 답 8, 10

(i) 가장 긴 변의 길이가 $x\text{ cm}$일 때

$1^2+3^2=x^2$이어야 하므로 $x^2=10$

(ii) 가장 긴 변의 길이가 3 cm일 때

$1^2+x^2=3^2$이어야 하므로 $x^2=9-1=8$

(i), (ii)에서 x^2의 값을 모두 구하면 8, 10이다.

1-1 답 119, 169

(i) 가장 긴 변의 길이가 $x\text{ cm}$일 때

$x^2=5^2+12^2=169$

(ii) 가장 긴 변의 길이가 12 cm일 때

$5^2+x^2=12^2 \quad \therefore x^2=144-25=119$

(i), (ii)에서 x^2의 값이 될 수 있는 수를 모두 구하면 119, 169 이다.

1-2 답 $(6, 8, 10)$, $(5, 12, 13)$

$6^2+8^2=10^2$, $5^2+12^2=13^2$이므로

직각삼각형이 될 수 있는 수의 순서쌍은 $(6, 8, 10)$, $(5, 12, 13)$이다.

2 답 ④

① $a=8$이면 $11^2>7^2+8^2$이므로 $\triangle ABC$는 둔각삼각형이다.

② $a=10$이면 $11^2<7^2+10^2$이므로 $\triangle ABC$는 예각삼각형이다.

③ $a=11$이면 $11^2<7^2+11^2$이므로 $\triangle ABC$는 예각삼각형이다.

④ $a=12$이면 $12^2<7^2+11^2$이므로 $\triangle ABC$는 예각삼각형이다.

⑤ $a=13$이면 $13^2<7^2+11^2$이므로 $\triangle ABC$는 예각삼각형이다.

따라서 옳은 것은 ④이다.

2-1 답 ①

① $b^2<a^2+c^2$이면 $\angle B$는 예각이지만 b가 가장 긴 변의 길이가 아니면 다른 두 각 중 한 각은 둔각일 수도 있으므로 $\triangle ABC$가 예각삼각형인지는 알 수 없다.

2-2 답 (1) 9 (2) 11, 12, 13

x가 가장 긴 변의 길이이므로 삼각형이 되기 위한 조건에 의하여

$8<x<6+8 \quad \therefore 8<x<14$ ······ ㉠

(1) 예각삼각형이 되려면

$x^2<6^2+8^2 \quad \therefore x^2<100$ ······ ㉡

㉠, ㉡을 모두 만족시키는 자연수 x는 9

(2) 둔각삼각형이 되려면

$x^2>6^2+8^2 \quad \therefore x^2>100$ ······ ㉢

㉠, ㉢을 모두 만족시키는 자연수 x는 11, 12, 13

3 답 ③

$\triangle ABC$에서

$\overline{BC}^2=15^2+20^2=625 \quad \therefore \overline{BC}=25\text{ cm}$

$\overline{AB}^2=\overline{BD}\times\overline{BC}$이므로

$15^2=\overline{BD}\times25 \quad \therefore \overline{BD}=9\text{ cm}$

3-1 답 $\dfrac{16}{5}$

$\triangle ABC$에서

$\overline{AC}^2=12^2+16^2=400 \quad \therefore \overline{AC}=20$

$\overline{AB}\times\overline{BC}=\overline{AC}\times\overline{BD}$이므로

$12\times16=20\times y \quad \therefore y=\dfrac{48}{5}$

$\overline{BC}^2=\overline{CD}\times\overline{CA}$이므로

$16^2=x\times20 \quad \therefore x=\dfrac{64}{5}$

$\therefore x-y=\dfrac{64}{5}-\dfrac{48}{5}=\dfrac{16}{5}$

3-2 답 $\dfrac{36}{5}\text{ cm}$

$\triangle ABC$에서

$\overline{AB}^2+12^2=15^2$, $\overline{AB}^2=225-144=81$

$\therefore \overline{AB}=9\text{ cm}$

$\overline{AB}\times\overline{AC}=\overline{BC}\times\overline{AH}$이므로

$9\times12=15\times\overline{AH} \quad \therefore \overline{AH}=\dfrac{36}{5}\text{ cm}$

4 답 65

$\overline{DE}^2+\overline{BC}^2=\overline{BE}^2+\overline{CD}^2$이므로

$\overline{DE}^2+\overline{BC}^2=4^2+7^2=65$

4-1 답 51

$\triangle ABC$에서

$\overline{BC}^2=6^2+8^2=100 \quad \therefore \overline{BC}=10$

$\overline{DE}^2+\overline{BC}^2=\overline{BE}^2+\overline{CD}^2$이므로

$\overline{DE}^2+10^2=7^2+\overline{CD}^2$
$\therefore \overline{CD}^2-\overline{DE}^2=10^2-7^2=51$

4-2 답 125
$\triangle ABC$에서 $\overline{AD}=\overline{DB}$, $\overline{AE}=\overline{EC}$이므로
$\overline{DE}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 10=5$
$\overline{BE}^2+\overline{CD}^2=\overline{DE}^2+\overline{BC}^2$이므로
$\overline{BE}^2+\overline{CD}^2=5^2+10^2=125$

5 답 ②
$\square ABCD$는 $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$인 등변사다리꼴이므로 $\overline{AB}=\overline{DC}$
이때 $\overline{AB}^2+\overline{CD}^2=\overline{AD}^2+\overline{BC}^2$이므로
$2\overline{AB}^2=\overline{AD}^2+\overline{BC}^2=4^2+8^2=80 \qquad \therefore \overline{AB}^2=40$

5-1 답 24
$\overline{AB}^2+\overline{CD}^2=\overline{AD}^2+\overline{BC}^2$이므로
$5^2+\overline{CD}^2=6^2+7^2 \qquad \therefore \overline{CD}^2=85-25=60$
$\triangle CDO$에서
$\overline{DO}^2+6^2=60 \qquad \therefore \overline{DO}^2=60-36=24$

5-2 답 99
$\triangle AOD$에서
$\overline{AD}^2=5^2+5^2=50$
$\overline{AB}^2+\overline{CD}^2=\overline{AD}^2+\overline{BC}^2$이므로
$7^2+10^2=50+\overline{BC}^2 \qquad \therefore \overline{BC}^2=149-50=99$

6 답 9
$\overline{AP}^2+\overline{CP}^2=\overline{BP}^2+\overline{DP}^2$이므로
$4^2+\overline{CP}^2=5^2+\overline{DP}^2 \qquad \therefore \overline{CP}^2-\overline{DP}^2=5^2-4^2=9$

6-1 답 65
$\overline{BP}^2+\overline{DP}^2=\overline{AP}^2+\overline{CP}^2$이므로
$\overline{BP}^2+\overline{DP}^2=4^2+7^2=65$

6-2 답 193
$\triangle ABC$에서
$\overline{AC}^2=15^2+20^2=625 \qquad \therefore \overline{AC}=25$
$\overline{AB}\times\overline{BC}=\overline{AC}\times\overline{BH}$이므로
$15\times 20=25\times\overline{BH} \qquad \therefore \overline{BH}=12$
$\overline{AB}^2=\overline{AH}\times\overline{AC}$이므로
$15^2=\overline{AH}\times 25 \qquad \therefore \overline{AH}=9$
이때 $\overline{CH}=\overline{AC}-\overline{AH}$이므로
$\overline{CH}=25-9=16$
$\overline{AH}^2+\overline{CH}^2=\overline{BH}^2+\overline{DH}^2$이므로
$9^2+16^2=12^2+\overline{DH}^2$
$\therefore \overline{DH}^2=337-144=193$

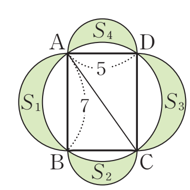
7 답 352
($\overline{AB}$를 지름으로 하는 반원의 넓이)
+($\overline{AC}$를 지름으로 하는 반원의 넓이)
=($\overline{BC}$를 지름으로 하는 반원의 넓이)
이므로 $\overline{BC}$를 지름으로 하는 반원의 넓이는
$28\pi+16\pi=44\pi$
따라서 $\frac{1}{2}\times\pi\times\left(\frac{\overline{BC}}{2}\right)^2=44\pi$이므로
$\frac{\overline{BC}^2}{8}\pi=44\pi \qquad \therefore \overline{BC}^2=352$

7-1 답 36π cm^2
$S_1+S_2=S_3$이므로
$S_1+S_2+S_3=S_3+S_3=2S_3$
$=2\times\left(\frac{1}{2}\times\pi\times 6^2\right)$
$=36\pi(\text{cm}^2)$

7-2 답 32
($\overline{AB}$를 지름으로 하는 반원의 넓이)
+($\overline{AC}$를 지름으로 하는 반원의 넓이)
=($\overline{BC}$를 지름으로 하는 반원의 넓이)
이므로 $\overline{AC}$를 지름으로 하는 반원의 넓이는
$7\pi-3\pi=4\pi$
따라서 $\frac{1}{2}\times\pi\times\left(\frac{\overline{AC}}{2}\right)^2=4\pi$이므로
$\frac{\overline{AC}^2}{8}\pi=4\pi \qquad \therefore \overline{AC}^2=32$

8 답 60 cm^2
$\triangle ABC$에서
$\overline{AB}^2+8^2=17^2$, $\overline{AB}^2=289-64=225$
$\therefore \overline{AB}=15$ cm
$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)$=\triangle ABC$
$=\frac{1}{2}\times 15\times 8=60(\text{cm}^2)$

8-1 답 35
오른쪽 그림과 같이 $\square ABCD$에서 대각선 AC를 그으면



(색칠한 부분의 넓이)
$=S_1+S_2+S_3+S_4$
$=\triangle ABC+\triangle ADC$
$=\square ABCD$
$=7\times 5=35$

8-2 답 $\frac{36}{5}$ cm
$\triangle ABC$의 넓이는
$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 12\times\overline{AC}$
색칠한 부분의 넓이는 $\triangle ABC$의 넓이와 같으므로
$\frac{1}{2}\times 12\times\overline{AC}=54 \qquad \therefore \overline{AC}=9$ cm
$\triangle ABC$에서
$\overline{BC}^2=12^2+9^2=225 \qquad \therefore \overline{BC}=15$ cm
이때 $\overline{AB}\times\overline{AC}=\overline{BC}\times\overline{AH}$이므로
$12\times 9=15\times\overline{AH} \qquad \therefore \overline{AH}=\frac{36}{5}$ cm

단원 마무리하기

개념북 138~140쪽

01 ①	02 ②	03 194	04 $\frac{5}{3}$ cm	05 ②
06 ②	07 ⑤	08 ④	09 ③	10 $\frac{24}{5}$
11 $\frac{125}{2}$	12 ①	13 16 : 9 : 25		14 13 cm
15 54 cm^2		16 $\frac{168}{125}$ cm		17 6 cm^2

01 △ABD에서
$\overline{BD}^2+3^2=5^2$, $\overline{BD}^2=25-9=16$ $\therefore \overline{BD}=4$ cm
이때 $\overline{DC}=\overline{BC}-\overline{BD}$이므로
$\overline{DC}=6-4=2(\text{cm})$ $\therefore x=2$
△ADC에서
$y^2=3^2+2^2=13$
$\therefore x^2+y^2=4+13=17$

02 △ADC에서
$9^2+\overline{AC}^2=15^2$, $\overline{AC}^2=225-81=144$ $\therefore \overline{AC}=12$
△ABC에서
$\overline{BC}^2+12^2=20^2$, $\overline{BC}^2=400-144=256$ $\therefore \overline{BC}=16$
따라서 $\overline{BD}=\overline{BC}-\overline{DC}$이므로
$\overline{BD}=16-9=7$

03 □ABCD$=\overline{BC}^2=25$이므로 $\overline{BC}=5$
□ECGH$=\overline{CG}^2=64$이므로 $\overline{CG}=8$
이때 $\overline{BG}=\overline{BC}+\overline{CG}$이므로 $\overline{BG}=5+8=13$
△ABG에서 $\overline{AB}=\overline{BC}=5$이므로
$\overline{AG}^2=5^2+13^2=194$

04 △BCE에서
$\overline{BE}^2=4^2+3^2=25$ $\therefore \overline{BE}=5$ cm
이때 $\overline{DE}=\overline{DC}-\overline{EC}$이므로
$\overline{DE}=4-3=1(\text{cm})$
△BCE∽△FDE(AA 닮음)
$\overline{CE}:\overline{DE}=\overline{BE}:\overline{FE}$, $3:1=5:\overline{FE}$
$3\overline{FE}=5$ $\therefore \overline{FE}=\frac{5}{3}$ cm

05 △ABC에서
$\overline{BC}^2=9^2+12^2=225$ $\therefore \overline{BC}=15$
직각삼각형의 빗변의 중점은 삼각형의 외심이므로
$\overline{AM}=\overline{BM}=\overline{CM}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times15=\frac{15}{2}$
따라서 점 G가 △ABC의 무게중심이므로
$\overline{MG}=\frac{1}{3}\overline{AM}=\frac{1}{3}\times\frac{15}{2}=\frac{5}{2}$

06 △ABF와 △EBC에서
$\overline{AB}=\overline{EB}$, ∠ABF=∠EBC, $\overline{BF}=\overline{BC}$
이므로 △ABF≡△EBC(SAS 합동)
$\overline{EB}/\!/\overline{DC}$이므로 △EBC=△EBA
□ADEB는 정사각형이므로 △EBA=△EAD
$\overline{BF}/\!/\overline{AM}$이므로 △ABF=△LBF
따라서 △ABF=△EBC=△EBA=△EAD=△LBF이므로 △ABF와 넓이가 같은 삼각형이 아닌 것은 ②이다.

07 정사각형 EFGH의 넓이가 34 cm^2이므로 $\overline{EF}^2=34$
△AFE에서
$\overline{AE}^2+3^2=34$, $\overline{AE}^2=34-9=25$ $\therefore \overline{AE}=5$ cm
△AFE≡△BGF≡△CHG≡△DEH(RHS 합동)이므로
$\overline{AE}=\overline{BF}=\overline{CG}=\overline{DH}=5$ cm
$\therefore \overline{AB}=3+5=8(\text{cm})$
따라서 □ABCD는 한 변의 길이가 8 cm인 정사각형이므로
□ABCD$=8^2=64(\text{cm}^2)$

08 ㄱ. $a^2<b^2+c^2$이면 ∠A<90°이다.
ㄷ. $a^2<b^2+c^2$이면 ∠A<90°이지만 a가 가장 긴 변의 길이가 아니면 다른 두 각 중 한 각이 둔각일 수도 있으므로 △ABC가 예각삼각형인지는 알 수 없다.
ㄹ. $a^2+b^2<c^2$이면 ∠C>90°이므로 ∠A<90°이다.
ㅁ. $a^2-b^2>c^2$이면 $a^2>b^2+c^2$에서 ∠A>90°이므로 △ABC는 둔각삼각형이다.
따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄹ, ㅁ이다.

09 △ABC에서 $\overline{BC}^2=4^2+8^2=80$
△ABC에서 $\overline{AD}=\overline{BD}$, $\overline{AE}=\overline{CE}$이므로
$\overline{DE}=\frac{1}{2}\overline{BC}$ $\therefore \overline{DE}^2=\frac{1}{4}\overline{BC}^2=\frac{1}{4}\times80=20$
따라서 $\overline{BE}^2+\overline{CD}^2=\overline{DE}^2+\overline{BC}^2$이므로
$\overline{BE}^2+\overline{CD}^2=20+80=100$

10 $0=-\frac{4}{3}x+8$에서 $\frac{4}{3}x=8$ $\therefore x=6$
직선 $y=-\frac{4}{3}x+8$의 x절편은 6, y절편은 8이므로
$\overline{OA}=6$, $\overline{OB}=8$
△OAB에서
$\overline{AB}^2=6^2+8^2=100$ $\therefore \overline{AB}=10$
$\overline{OA}\times\overline{OB}=\overline{AB}\times\overline{OH}$이므로
$6\times8=10\times\overline{OH}$ $\therefore \overline{OH}=\frac{24}{5}$

11 □ABCD는 $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$인 등변사다리꼴이므로 $\overline{AB}=\overline{DC}$
이때 $\overline{AB}^2+\overline{CD}^2=\overline{AD}^2+\overline{BC}^2$이므로
$2\overline{CD}^2=\overline{AD}^2+\overline{BC}^2=5^2+10^2=125$
$\therefore \overline{CD}^2=\frac{125}{2}$

12 $\overline{AP}^2+\overline{CP}^2=\overline{BP}^2+\overline{DP}^2$이므로

$3^2+\overline{CP}^2=4^2+6^2$　　$\therefore \overline{CP}^2=52-9=43$

따라서 $\triangle PBC$에서

$\overline{BC}^2=4^2+43=59$

13 $S_1=\frac{1}{2}\times\pi\times4^2=8\pi$

$S_2=\frac{1}{2}\times\pi\times3^2=\frac{9}{2}\pi$

$S_1+S_2=S_3$이므로

$S_3=8\pi+\frac{9}{2}\pi=\frac{25}{2}\pi$

$\therefore S_1:S_2:S_3=8\pi:\frac{9}{2}\pi:\frac{25}{2}\pi=16:9:25$

14 색칠한 부분의 넓이는 $\triangle ABC$의 넓이와 같으므로

$\frac{1}{2}\times5\times\overline{AC}=30$　　$\therefore \overline{AC}=12$ cm

$\triangle ABC$에서

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

15 **1단계** $\square BFGC+\square ACHI=\square ADEB$이므로

$144+\square ACHI=225$

$\therefore \square ACHI=81$ cm^2

2단계 $\square BFGC=\overline{BC}^2=144$ cm^{2}이므로

$\overline{BC}=12$ cm

$\square ACHI=\overline{AC}^2=81$ cm^{2}이므로

$\overline{AC}=9$ cm

3단계 $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times\overline{BC}\times\overline{AC}$

$=\frac{1}{2}\times12\times9=54(\text{cm}^2)$

16 $\triangle ABC$에서

$\overline{BC}^2=6^2+8^2=100$　　$\therefore \overline{BC}=10$ cm

$\overline{AB}\times\overline{AC}=\overline{BC}\times\overline{AE}$이므로

$6\times8=10\times\overline{AE}$

$\therefore \overline{AE}=\frac{24}{5}$ cm ······ ❶

$\triangle ABC$에서 $\overline{AB}^2=\overline{BE}\times\overline{BC}$이므로

$6^2=\overline{BE}\times10$　　$\therefore \overline{BE}=\frac{18}{5}$ cm

직각삼각형의 빗변의 중점은 외심이므로

$\overline{AD}=\overline{BD}=\overline{CD}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times10=5(\text{cm})$

$\therefore \overline{DE}=\overline{BD}-\overline{BE}=5-\frac{18}{5}=\frac{7}{5}(\text{cm})$ ······ ❷

$\triangle AED$에서 $\overline{AE}\times\overline{DE}=\overline{AD}\times\overline{EF}$이므로

$\frac{24}{5}\times\frac{7}{5}=5\times\overline{EF}$

$\therefore \overline{EF}=\frac{168}{125}$ cm ······ ❸

단계	채점 기준	비율
❶	$\overline{AE}$의 길이 구하기	30 %
❷	$\overline{DE}$의 길이 구하기	50 %
❸	$\overline{EF}$의 길이 구하기	20 %

17 $\overline{AB}^2+\overline{CD}^2=\overline{BC}^2+\overline{AD}^2$이므로

$\overline{AB}^2+15^2=9^2+13^2$, $\overline{AB}^2=250-225=25$

$\therefore \overline{AB}=5$ cm ······ ❶

$\triangle AOB$에서

$4^2+\overline{OB}^2=5^2$, $\overline{OB}^2=25-16=9$

$\therefore \overline{OB}=3$ cm ······ ❷

따라서 $\triangle AOB$의 넓이는

$\frac{1}{2}\times4\times3=6(\text{cm}^2)$ ······ ❸

단계	채점 기준	비율
❶	$\overline{AB}$의 길이 구하기	30 %
❷	$\overline{OB}$의 길이 구하기	30 %
❸	$\triangle AOB$의 넓이 구하기	40 %

Ⅲ. 경우의 수와 확률

Ⅲ-1. 경우의 수

1 경우의 수

01 경우의 수 (1)

개념북 142쪽

유제 1 답 (1) 3 (2) 3

(1) 4의 약수의 눈이 나오는 경우는 1, 2, 4의 3가지이므로 경우의 수는 3이다.

(2) 소수의 눈이 나오는 경우는 2, 3, 5의 3가지이므로 경우의 수는 3이다.

유제 2 답 (1) 3 (2) 2 (3) 5

(1) 3의 배수가 나오는 경우는 3, 6, 9의 3가지이므로 경우의 수는 3이다.

(2) 4의 배수가 나오는 경우는 4, 8의 2가지이므로 경우의 수는 2이다.

(3) $3+2=5$

개념 확인하기

개념북 143쪽

01 답 ④

20 이하의 소수가 나오는 경우는 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19의 8가지이므로 구하는 경우의 수는 8이다.

02 답 7

한식을 고르는 경우는 4가지, 분식을 고르는 경우는 3가지이므로 구하는 경우의 수는

$4+3=7$

03 답 (1) 5 (2) 4

(1) 3의 배수가 나오는 경우는 3, 6, 9의 3가지, 5의 배수가 나오는 경우는 5, 10의 2가지이므로 구하는 경우의 수는

$3+2=5$

(2) 2 미만인 수가 나오는 경우는 1의 1가지, 8 이상의 수가 나오는 경우는 8, 9, 10의 3가지이므로 구하는 경우의 수는

$1+3=4$

04 답 ④

3의 배수가 나오는 경우는 3, 6, 9, 12, 15의 5가지, 7의 배수가 나오는 경우는 7, 14의 2가지이므로 구하는 경우의 수는

$5+2=7$

02 경우의 수 (2)

개념북 144쪽

유제 1 답 (1) 2 (2) 4 (3) 8

(3) 티셔츠를 입는 경우는 2가지, 각각에 대하여 바지를 입는 경우는 4가지이므로 구하는 경우의 수는

$2\times4=8$

유제 2 답 15

학교에서 서점으로 가는 경우는 5가지, 서점에서 집으로 가는 경우는 3가지이므로 구하는 경우의 수는

$5\times3=15$

개념 확인하기

개념북 145쪽

01 답 20

중식 중에서 한 가지를 주문하는 경우는 5가지, 한식 중에서 한 가지를 주문하는 경우는 4가지이므로 구하는 경우의 수는

$5\times4=20$

02 답 6가지

돌고래 쇼를 보고 코끼리 나라까지 가는 경우는 3가지, 코끼리 나라에서 사파리 왕국까지 가는 경우는 2가지이므로 구하는 방법은

$3\times2=6$(가지)

03 답 ⑤

각 주사위를 던질 때 일어나는 모든 경우는 6가지이므로 구하는 경우의 수는

$6\times6=36$

04 답 12

여행지를 고르는 경우는 4가지, 숙박 시설을 고르는 경우는 3가지이므로 구하는 경우의 수는

$4\times3=12$

유형 확인하기

개념북 146~147쪽

1 답 3가지

100원짜리와 50원짜리 동전으로 200원을 지불하는 방법을 표로 나타내면 다음과 같다.

100원(개)	2	1	0
50원(개)	0	2	4

따라서 구하는 방법은 3가지이다.

1-1 답 6가지

500원짜리 동전 3개와 100원짜리 동전 2개로 지불할 수 있는 금액을 표로 나타내면 다음과 같다.

500원(개)	1	1	2	2	3	3
100원(개)	1	2	1	2	1	2
합계 금액(원)	600	700	1100	1200	1600	1700

따라서 지불할 수 있는 금액은 6가지이다.

1-2 답 3가지
50원, 100원, 500원짜리 동전으로 1000원을 지불하는 방법을 표로 나타내면 다음과 같다.

500원(개)	1	1	1
100원(개)	4	3	2
50원(개)	2	4	6

따라서 구하는 방법은 3가지이다.

2 답 ④
여수에서 제주도까지 비행기를 이용하는 경우는 3가지, 배를 이용하는 경우는 2가지이므로 구하는 경우의 수는
$3+2=5$

2-1 답 ②
서로 다른 두 개의 주사위를 동시에 던질 때 나오는 눈의 수를 순서쌍으로 나타내면 두 눈의 수의 합이 3인 경우는 $(1, 2)$, $(2, 1)$의 2가지, 두 눈의 수의 합이 11인 경우는 $(5, 6)$, $(6, 5)$의 2가지이므로 구하는 경우의 수는
$2+2=4$

2-2 답 ②
방정식을 만족시키는 a, b의 값을 순서쌍 (a, b)로 나타내면 $2x+y=9$를 만족시키는 경우는 $(2, 5)$, $(3, 3)$, $(4, 1)$의 3가지, $x+3y=8$을 만족시키는 경우는 $(2, 2)$, $(5, 1)$의 2가지이므로 구하는 경우의 수는
$3+2=5$

3 답 (1) 6 (2) 36
(1) 용산역에서 광주역까지 기차로 가는 경우는 2가지, 광주역에서 할머니 댁까지 버스로 가는 경우는 3가지이므로 구하는 경우의 수는
$2\times3=6$
(2) 용산역에서 할머니 댁까지 가는 경우는 6가지이므로 할머니 댁에서 용산역으로 돌아오는 경우도 6가지이다.
따라서 구하는 경우의 수는
$6\times6=36$

3-1 답 ④
각 사람이 낼 수 있는 것은 가위, 바위, 보의 3가지이므로 구하는 경우의 수는
$3\times3=9$

3-2 답 48
동전 한 개를 던질 때 나오는 모든 경우는 앞, 뒤의 2가지, 정십이면체 모양의 주사위 한 개를 던질 때 나오는 모든 경우는 12가지이므로 구하는 경우의 수는
$2\times2\times12=48$

4 답 ③
서로 다른 동전 두 개를 동시에 던질 때 서로 같은 면이 나오는 경우는 (앞, 앞), (뒤, 뒤)의 2가지, 주사위 한 개를 던질 때 홀수의 눈이 나오는 경우는 1, 3, 5의 3가지이므로 구하는 경우의 수는
$2\times3=6$

4-1 답 ⑤
10 미만의 소수는 2, 3, 5, 7의 4개이고 같은 숫자를 여러 번 사용할 수 있으므로 각 자리에 올 수 있는 숫자는 4개이다.
따라서 만들 수 있는 비밀번호의 개수는
$4\times4\times4\times4=256$

4-2 답 14
(ⅰ) 도쿄를 거치지 않는 경우
인천에서 로스앤젤레스로 바로 가는 경우는 2가지이다.
(ⅱ) 도쿄를 거치는 경우
인천에서 도쿄까지 가는 경우는 3가지, 도쿄에서 로스앤젤레스까지 가는 경우는 4가지이므로 인천에서 도쿄를 거쳐 로스앤젤레스까지 가는 경우의 수는
$3\times4=12$
(ⅰ), (ⅱ)에서 구하는 경우의 수는
$2+12=14$

2 여러 가지 경우의 수

03 한 줄로 세우는 경우의 수

개념북 148쪽

유제 1 답 24
$4\times3\times2\times1=24$

유제 2 답 12
여자 2명을 하나로 묶어서 생각하면 3명을 한 줄로 세우는 경우의 수는
$3\times2\times1=6$
이때 여자 2명이 자리를 바꾸는 경우의 수는
$2\times1=2$
따라서 구하는 경우의 수는
$6\times2=12$

개념 확인하기

개념북 149쪽

01 답 (1) ① 윤수 ② 윤수 ③ 민지 ④ 민지 ⑤ 윤수 ⑥ 은빈
⑦ 윤수, 민지, 은빈 ⑧ 민지 ⑨ 윤수, 은빈, 민지
(2) 6

02 답 (1) 24 (2) 12
(1) 4권을 한 줄로 나열하는 경우의 수와 같으므로 구하는 경우의 수는
$4\times3\times2\times1=24$
(2) 4권 중 2권을 뽑아 한 줄로 나열하는 경우의 수와 같으므로 구하는 경우의 수는
$4\times3=12$

03 답 (1) 24 (2) 6 (3) 12

(1) S를 제외한 나머지 4장의 카드를 한 줄로 나열하는 경우의 수와 같으므로 구하는 경우의 수는
$4\times3\times2\times1=24$

(2) S와 M을 제외한 나머지 3장의 카드를 한 줄로 나열하는 경우의 수와 같으므로 구하는 경우의 수는
$3\times2\times1=6$

(3) S와 M을 양끝에 세우고 S와 M 사이에 나머지 3장의 카드를 한 줄로 나열하는 경우의 수는
$3\times2\times1=6$
이때 S와 M이 자리를 바꾸는 경우의 수는
$2\times1=2$
따라서 구하는 경우의 수는 $6\times2=12$

04 답 (1) 48 (2) 36

(1) A, B를 하나로 묶어서 생각하면 4명을 한 줄로 세우는 경우의 수는
$4\times3\times2\times1=24$
이때 A와 B가 자리를 바꾸는 경우의 수는
$2\times1=2$
따라서 구하는 경우의 수는
$24\times2=48$

(2) A, C, D를 하나로 묶어서 생각하면 3명을 한 줄로 세우는 경우의 수는
$3\times2\times1=6$
이때 A, C, D가 자리를 바꾸는 경우의 수는 3명을 한 줄로 세우는 경우의 수와 같으므로
$3\times2\times1=6$
따라서 구하는 경우의 수는
$6\times6=36$

04 자연수를 만드는 경우의 수

개념북 150쪽

유제 1 답 24

백의 자리에 올 수 있는 숫자는 4개, 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 백의 자리에서 사용한 숫자를 제외한 3개, 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 백의 자리와 십의 자리에서 사용한 숫자를 제외한 2개이다.
따라서 구하는 자연수의 개수는
$4\times3\times2=24$

유제 2 답 18

백의 자리에 올 수 있는 숫자는 0을 제외한 3개, 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 백의 자리에서 사용한 숫자를 제외한 3개, 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 백의 자리와 십의 자리에서 사용한 숫자를 제외한 2개이다.
따라서 구하는 자연수의 개수는
$3\times3\times2=18$

개념 확인하기

개념북 151쪽

01 답 (1) 12 (2) 24

(1) 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 4개, 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 십의 자리에서 사용한 숫자를 제외한 3개이다.
따라서 구하는 자연수의 개수는
$4\times3=12$

(2) 백의 자리에 올 수 있는 숫자는 4개, 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 백의 자리에서 사용한 숫자를 제외한 3개, 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 백의 자리와 십의 자리에서 사용한 숫자를 제외한 2개이다.
따라서 구하는 자연수의 개수는
$4\times3\times2=24$

02 답 (1) 16 (2) 48

(1) 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 0을 제외한 4개, 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 십의 자리에서 사용한 숫자를 제외한 4개이다.
따라서 구하는 자연수의 개수는
$4\times4=16$

(2) 백의 자리에 올 수 있는 숫자는 0을 제외한 4개, 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 백의 자리에서 사용한 숫자를 제외한 4개, 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 백의 자리와 십의 자리에서 사용한 숫자를 제외한 3개이다.
따라서 구하는 자연수의 개수는
$4\times4\times3=48$

03 답 6

짝수이려면 일의 자리의 숫자가 2 또는 4이어야 한다.
(i) □2인 경우: 12, 32, 42의 3개
(ii) □4인 경우: 14, 24, 34의 3개
(i), (ii)에서 구하는 짝수의 개수는
$3+3=6$

04 답 5

짝수이려면 일의 자리의 숫자가 0 또는 2이어야 한다.
(i) □0인 경우: 10, 20, 30의 3개
(ii) □2인 경우: 12, 32의 2개
(i), (ii)에서 구하는 짝수의 개수는
$3+2=5$

05 대표를 뽑는 경우의 수

개념북 152쪽

유제 1 답 (1) 12 (2) 6

(1) 4명 중에서 자격이 다른 대표 2명을 뽑는 경우이므로 구하는 경우의 수는
$4\times3=12$

(2) 4명 중에서 자격이 같은 대표 2명을 뽑는 경우이므로 구하는 경우의 수는 $\frac{4\times3}{2}=6$

유제 2 답 4

4개의 점 중에서 순서와 관계없이 3개의 점을 선택하는 경우의 수와 같으므로 구하는 선분의 개수는

$\frac{4\times3\times2}{3\times2\times1}=4$

개념 확인하기

개념북 153쪽

01 답 42

전체 학생 수는 $3+4=7$

7명 중에서 자격이 다른 대표 2명을 뽑는 경우이므로 구하는 경우의 수는

$7\times6=42$

02 답 190

20명 중에서 자격이 같은 대표 2명을 뽑는 경우이므로 구하는 경우의 수는

$\frac{20\times19}{2}=190$

03 답 (1) 60 (2) 10

(1) 5명 중에서 자격이 다른 대표 3명을 뽑는 경우이므로 구하는 경우의 수는

$5\times4\times3=60$

(2) 5명 중에서 자격이 같은 대표 3명을 뽑는 경우이므로 구하는 경우의 수는

$\frac{5\times4\times3}{3\times2\times1}=10$

04 답 (1) 10 (2) 10

(1) 5개의 점 중에서 순서에 관계없이 2개의 점을 선택하는 경우의 수와 같으므로 구하는 선분의 개수는

$\frac{5\times4}{2}=10$

(2) 5개의 점 중에서 순서에 관계없이 3개의 점을 선택하는 경우의 수와 같으므로 구하는 삼각형의 개수는

$\frac{5\times4\times3}{3\times2\times1}=10$

유형 확인하기

개념북 154~157쪽

1 답 ⑤

경복궁, 숭례문, 종묘, 창덕궁을 한 줄로 나열하는 경우의 수와 같으므로 구하는 경우의 수는

$4\times3\times2\times1=24$

1-1 답 ④

5점의 그림을 한 줄로 나열하는 경우의 수와 같으므로 구하는 경우의 수는

$5\times4\times3\times2\times1=120$

1-2 답 6

세 사람이 모두 다른 것을 내야 하므로 가위, 바위, 보를 한 줄로 나열하는 경우의 수와 같다.

따라서 구하는 경우의 수는

$3\times2\times1=6$

2 답 ③

5가지의 색 중에서 3가지 색을 골라 한 줄로 나열하는 경우의 수와 같으므로 만들 수 있는 삼색기의 종류는

$5\times4\times3=60$(가지)

2-1 답 ②

6가지 과일 중에서 3가지를 골라 한 줄로 나열하는 경우의 수와 같으므로 구하는 경우의 수는

$6\times5\times4=120$

2-2 답 60

5가지 색 중에서 3가지 색을 골라 한 줄로 나열하는 경우의 수와 같으므로 구하는 방법의 수는

$5\times4\times3=60$

3 답 48

(ⅰ) 은빛이가 가운데에 서는 경우

은빛이를 제외한 나머지 4명을 한 줄로 세우는 경우의 수와 같으므로 그 경우의 수는

$4\times3\times2\times1=24$

(ⅱ) 상현이가 가운데에 서는 경우

상현이를 제외한 나머지 4명을 한 줄로 세우는 경우의 수와 같으므로 그 경우의 수는

$4\times3\times2\times1=24$

(ⅰ), (ⅱ)에서 구하는 경우의 수는

$24+24=48$

3-1 답 ①

A와 B의 위치는 정해졌으므로 A, B를 제외한 나머지 3명을 한 줄로 세우는 경우의 수와 같다.

따라서 구하는 경우의 수는

$3\times2\times1=6$

3-2 답 ⑤

부모님을 양 끝에 세우고, 부모님 사이에 자녀 4명을 나란히 세우는 경우의 수는

$4\times3\times2\times1=24$

이때 부모님이 자리를 바꾸는 경우의 수는

$2\times1=2$

따라서 구하는 경우의 수는

$24\times2=48$

4 답 36

자녀 3명을 하나로 묶어서 생각하면 3명이 나란히 앉는 경우의 수는

$3\times2\times1=6$

이때 자녀 3명이 자리를 바꾸는 경우의 수는 3명을 한 줄로 세우는 경우의 수와 같으므로

$3\times2\times1=6$

따라서 구하는 경우의 수는

$6\times6=36$

4-1 답 ②

중학생 3명과 고등학생 3명을 각각 하나로 묶어서 생각하면 2명을 한 줄로 세우는 경우의 수는

$2\times1=2$

이때 중학생 3명끼리, 고등학생 3명끼리 자리를 바꾸는 경우의 수는 각각 3명을 한 줄로 세우는 경우의 수와 같으므로

$3\times2\times1=6$

따라서 구하는 경우의 수는 $2\times6\times6=72$

4-2 답 ⑤

가요 3곡을 하나로 묶어서 생각하면 3곡을 한 줄로 나열하는 경우의 수는

$3\times2\times1=6$

가요 3곡의 재생 순서를 바꾸는 경우의 수는 3곡을 한 줄로 나열하는 경우의 수와 같으므로

$3\times2\times1=6$

따라서 구하는 경우의 수는

$6\times6=36$

5 답 48

홀수이려면 일의 자리의 숫자가 1 또는 3 또는 5이어야 한다.

(i) □□1인 경우: 백의 자리에 올 수 있는 숫자는 0과 1을 제외한 4개, 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 백의 자리에서 사용한 숫자와 1을 제외한 4개이므로 $4\times4=16$(개)

(ii) □□3인 경우: 백의 자리에 올 수 있는 숫자는 0과 3을 제외한 4개, 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 백의 자리에서 사용한 숫자와 3을 제외한 4개이므로 $4\times4=16$(개)

(iii) □□5인 경우: 백의 자리에 올 수 있는 숫자는 0과 5를 제외한 4개, 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 백의 자리에서 사용한 숫자와 5를 제외한 4개이므로 $4\times4=16$(개)

(i)~(iii)에서 구하는 홀수의 개수는

$16+16+16=48$

5-1 답 ④

십의 자리에 올 수 있는 숫자는 1, 2, 3, 4, 5의 5개,

일의 자리에 올 수 있는 숫자는 0, 1, 2, 3, 4, 5의 6개이다.

따라서 구하는 자연수의 개수는

$5\times6=30$

5-2 답 215

(i) 1□□인 경우: 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 1을 제외한 4개, 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 십의 자리에서 사용한 숫자와 1을 제외한 3개이므로 $4\times3=12$(개)

(ii) 2□□인 경우: 작은 수부터 순서대로 나열하면 213, 214, 215, 231, 234, ⋯, 254

따라서 15번째로 작은 세 자리의 자연수는 215이다.

6 답 ③

5명 중 자격이 다른 대표 2명을 뽑는 경우의 수와 같으므로 구하는 경우의 수는

$5\times4=20$

6-1 답 36

여자 회원 3명 중에서 회장 1명을 뽑는 경우의 수는 3

남자 회원 4명 중에서 부회장과 총무를 각각 1명씩 뽑는 경우의 수는 $4\times3=12$

따라서 구하는 경우의 수는

$3\times12=36$

6-2 답 ⑤

6명 중 자격이 다른 대표 3명을 뽑는 경우의 수와 같으므로 구하는 경우의 수는

$6\times5\times4=120$

7 답 ③

10명 중 자격이 같은 대표 2명을 뽑는 경우의 수와 같으므로 악수를 하는 총 횟수는

$\frac{10\times9}{2}=45$

7-1 답 ①

승주를 제외한 나머지 4명 중 자격이 같은 대표 2명을 뽑는 경우의 수와 같으므로 구하는 경우의 수는

$\frac{4\times3}{2}=6$

7-2 답 16

뽑은 2장의 카드에 적힌 수의 합이 짝수인 경우는 두 수가 모두 짝수이거나 모두 홀수일 때이다.

(i) 두 수가 모두 짝수일 때

짝수 2, 4, 6, 8이 적힌 4장의 카드 중에서 자격이 같은 2장을 뽑는 경우의 수와 같으므로 그 경우의 수는

$\frac{4\times3}{2}=6$

(ii) 두 수가 모두 홀수일 때

홀수 1, 3, 5, 7, 9가 적힌 5장의 카드 중에서 자격이 같은 2장을 뽑는 경우의 수와 같으므로 그 경우의 수는

$\frac{5\times4}{2}=10$

(i), (ii)에서 구하는 경우의 수는

$6+10=16$

8 답 9

5개의 점 중에서 순서에 관계없이 3개의 점을 선택하는 경우의 수는

$\frac{5\times4\times3}{3\times2\times1}=10$

이때 한 직선 위에 있는 세 점 A, E, D로는 삼각형을 만들 수 없으므로 세 점 A, E, D를 선택하는 경우는 제외해야 한다.

따라서 구하는 삼각형의 개수는

$10-1=9$

8-1 답 15

6개의 점 중에서 순서에 관계없이 2개의 점을 선택하는 경우의 수와 같으므로 구하는 선분의 개수는

$\frac{6\times5}{2}=15$

8-2 답 84

선분의 개수는 8개의 점 중에서 순서에 관계없이 2개의 점을 선택하는 경우의 수와 같으므로

$\frac{8\times7}{2}=28\quad\therefore a=28$

삼각형의 개수는 8개의 점 중에서 순서에 관계없이 3개의 점을 선택하는 경우의 수와 같으므로

$\frac{8\times7\times6}{3\times2\times1}=56\quad\therefore b=56$

$\therefore a+b=28+56=84$

단원 마무리하기

개념북 158~160쪽

01 ④	**02** ③	**03** ②	**04** ⑤	**05** ②
06 6	**07** ②	**08** ⑤	**09** ①	**10** ④
11 ③	**12** ①	**13** ③	**14** ②	**15** ④
16 10	**17** 8	**18** 180		

01 6의 약수의 눈이 나오는 경우는 1, 2, 3, 6의 4가지이므로 구하는 경우의 수는 4이다.

02 지하철을 이용하는 경우는 3가지, 버스를 이용하는 경우는 2가지이므로 구하는 경우의 수는

$3+2=5$

03 5의 배수가 나오는 경우는 5, 10의 2가지, 9의 약수가 나오는 경우는 1, 3, 9의 3가지이므로 구하는 경우의 수는

$2+3=5$

04 500원짜리와 100원짜리 동전의 개수에 따라 지불할 수 있는 금액을 표로 나타내면 다음과 같다.

100원(개) \ 500원(개)	0	1	2	3	4
0		500원	1000원	1500원	2000원
1	100원	600원	1100원	1600원	2100원
2	200원	700원	1200원	1700원	2200원
3	300원	800원	1300원	1800원	2300원

따라서 지불할 수 있는 금액은 19가지이다.

05 A 지점에서 B 지점을 지나 C 지점까지 가는 경우의 수는

$3\times2=6$

A 지점에서 B 지점을 지나지 않고 C 지점까지 바로 가는 경우의 수는 1

따라서 구하는 경우의 수는

$6+1=7$

06 서로 다른 동전 두 개를 동시에 던질 때 서로 다른 면이 나오는 경우는 (앞, 뒤), (뒤, 앞)의 2가지, 주사위 한 개를 던질 때 소수의 눈이 나오는 경우는 2, 3, 5의 3가지이므로 구하는 경우의 수는

$2\times3=6$

07 ① 두 사람이 각각 낼 수 있는 것은 가위, 바위, 보의 3가지이므로 모든 경우의 수는

$3\times3=9$

② 주사위 한 개를 던질 때 일어나는 모든 경우는 6가지이므로 경우의 수는 6

③ 동전 세 개를 던질 때 각각 일어나는 모든 경우는 2가지이므로 모든 경우의 수는

$2\times2\times2=8$

④ 홀수가 나오는 경우는 1, 3, 5, 7, 9의 5가지, 4의 배수가 나오는 경우는 4, 8의 2가지이므로 구하는 경우의 수는

$5+2=7$

⑤ 서로 다른 두 개의 주사위를 동시에 던질 때, 나오는 눈의 수를 순서쌍으로 나타내면 두 눈의 수의 합이 7인 경우는 $(1, 6)$, $(2, 5)$, $(3, 4)$, $(4, 3)$, $(5, 2)$, $(6, 1)$의 6가지이고, 두 눈의 수의 합이 11인 경우는 $(5, 6)$, $(6, 5)$의 2가지이므로 구하는 경우의 수는

$6+2=8$

따라서 경우의 수가 가장 작은 것은 ②이다.

08 동전 3개를 동시에 던질 때 각각 일어나는 모든 경우는 2가지이므로 모든 경우의 수는 $2\times2\times2=8$

뒷면이 적어도 한 개 이상 나오는 경우는 모든 경우에서 모두 앞면이 나오는 경우를 뺀 것과 같다. 모두 앞면이 나오는 경우는 (앞, 앞, 앞)의 1가지이므로 구하는 경우의 수는

$8-1=7$

09 (ⅰ) 한 번에 두 계단씩 오르는 경우가 없는 경우

$1\to1\to1\to1$의 1가지

(ⅱ) 한 번에 두 계단씩 오르는 경우가 1번인 경우

$1\to1\to2$, $1\to2\to1$, $2\to1\to1$의 3가지

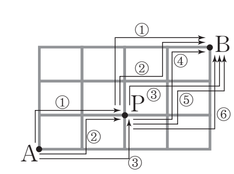
(ⅲ) 한 번에 두 계단씩 오르는 경우가 2번인 경우

$2\to2$의 1가지

(ⅰ)~(ⅲ)에서 구하는 경우의 수는

$1+3+1=5$

10 점 A에서 점 P까지 최단 거리로 가는 경우는 3가지, 점 P에서 점 B까지 최단 거리로 가는 경우는 6가지이므로 구하는 경우의 수는



$3\times6=18$

11 A, B, C를 하나로 묶어서 생각하면 4명이 한 줄로 앉는 경우의 수는

$4\times3\times2\times1=24$

이때 A, B, C가 자리를 바꾸는 경우의 수는 3명을 한 줄로 세우는 경우의 수와 같으므로

$3\times2\times1=6$

따라서 구하는 경우의 수는

$24\times6=144$

12 5의 배수이려면 일의 자리의 숫자가 0 또는 5이어야 한다.

(i) □□0인 경우: 백의 자리에 올 수 있는 숫자는 0을 제외한 7개, 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 백의 자리에서 사용한 숫자와 0을 제외한 6개이므로

$7\times6=42$(개)

(ii) □□5인 경우: 백의 자리에 올 수 있는 숫자는 0과 5를 제외한 6개, 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 백의 자리에서 사용한 숫자와 5를 제외한 6개이므로

$6\times6=36$(개)

(i), (ii)에서 구하는 5의 배수의 개수는

$42+36=78$

13 10명 중에서 회장 1명을 뽑는 경우의 수는 10

남은 9명 중에서 부회장 2명을 뽑는 경우의 수는

$\frac{9\times8}{2}=36$

따라서 구하는 경우의 수는

$10\times36=360$

14 (i) 2명 모두 야구 선수를 뽑는 경우의 수는

$\frac{5\times4}{2}=10$

(ii) 2명 모두 농구 선수를 뽑는 경우의 수는

$\frac{4\times3}{2}=6$

(iii) 2명 모두 축구 선수를 뽑는 경우의 수는

$\frac{3\times2}{2}=3$

(i)~(iii)에서 구하는 경우의 수는

$10+6+3=19$

15 9개의 점에서 순서에 관계없이 3개의 점을 선택하는 경우의 수는

$\frac{9\times8\times7}{3\times2\times1}=84$

이때 직선 l 위의 3개의 점과 직선 m 위의 3개의 점으로는 각각 삼각형을 만들 수 없다.

직선 l 위의 5개의 점 중에서 순서에 관계없이 3개의 점을 선택하는 경우의 수는

$\frac{5\times4\times3}{3\times2\times1}=10$

직선 m 위의 4개의 점 중에서 순서에 관계없이 3개의 점을 선택하는 경우의 수는

$\frac{4\times3\times2}{3\times2\times1}=4$

따라서 만들 수 있는 삼각형의 개수는

$84-10-4=70$

| 다른 풀이 | (i) 직선 l 위의 5개의 점 중에서 2개를 선택하고 직선 m 위의 4개의 점 중에서 1개를 선택하여 만들 수 있는 삼각형의 개수는

$\frac{5\times4}{2}\times4=40$

(ii) 직선 l 위의 5개의 점 중에서 1개를 선택하고 직선 m 위의 4개의 점 중에서 2개를 선택하여 만들 수 있는 삼각형의 개수는

$5\times\frac{4\times3}{2}=30$

(i), (ii)에서 만들 수 있는 삼각형의 개수는 $40+30=70$

16 **1단계** 40 이상인 자연수이므로 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 4, 5의 2개이다.

2단계 (i) 4□인 경우: 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 4를 제외한 5개이다.

(ii) 5□인 경우: 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 5를 제외한 5개이다.

3단계 (i), (ii)에서 구하는 자연수의 개수는

$5+5=10$

17 a, b는 각각 1부터 6까지의 자연수이다. ❶

(i) $a=1$일 때, $2b\geq5$이므로 $b=3$, 4, 5, 6의 4개이다.

(ii) $a=2$일 때, $2b\geq8$이므로 $b=4$, 5, 6의 3개이다.

(iii) $a=3$일 때, $2b\geq11$이므로 $b=6$의 1개이다.

(iv) $a=4$, 5, 6일 때, $2b\geq3a+2$를 만족시키는 b의 값은 없다. ❷

(i)~(iv)에서 구하는 경우의 수는

$4+3+1=8$ ❸

단계	채점 기준	비율
❶	a, b의 값의 범위 구하기	10 %
❷	각 a의 값에 대하여 부등식을 만족시키는 b의 값이 몇 개인지 구하기	70 %
❸	모든 경우의 수 구하기	20 %

18 A, B, C, D의 순서로 칠할 색을 정하면

A에 칠할 수 있는 색은 5가지,

B에 칠할 수 있는 색은 A에 칠한 색을 제외한 4가지,

C에 칠할 수 있는 색은 A, B에 칠한 색을 제외한 3가지,

D에 칠할 수 있는 색은 A, C에 칠한 색을 제외한 3가지이다. ❶

따라서 구하는 경우의 수는

$5\times4\times3\times3=180$ ❷

단계	채점 기준	비율
❶	A, B, C, D에 칠할 수 있는 색의 가짓수 구하기	각 15 %
❷	색을 칠할 수 있는 모든 경우의 수 구하기	40 %

Ⅲ-2. 확률의 계산

1 확률의 뜻과 성질

01 확률의 뜻

개념북 162쪽

유제 1 답 (1) 6 (2) 3 (3) $\frac{1}{2}$

(3) 모든 경우의 수는 6이고 짝수가 나오는 경우는 2, 4, 6의 3가지이므로 구하는 확률은

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

유제 2 답 $\frac{3}{10}$

모든 경우의 수는 10이고 3의 배수가 나오는 경우는 3, 6, 9의 3가지이므로 구하는 확률은

$\frac{3}{10}$

유제 3 답 $\frac{1}{3}$

모든 경우의 수는 $3+5+4=12$

검은 공이 나오는 경우의 수는 4이므로 구하는 확률은

$\frac{4}{12}=\frac{1}{3}$

개념 확인하기

개념북 163쪽

01 답 ④

모든 경우의 수는 11이고 모음이 나오는 경우는 o, a, i, i의 4가지이므로 구하는 확률은

$\frac{4}{11}$

02 답 $\frac{1}{9}$

모든 경우의 수는 $6\times6=36$

두 눈의 수의 차가 4인 경우는 (1, 5), (2, 6), (5, 1), (6, 2)의 4가지이므로 구하는 확률은

$\frac{4}{36}=\frac{1}{9}$

03 답 ①

모든 경우의 수는 $2\times2\times2=8$

3개의 동전이 모두 앞면이 나오는 경우는 (앞, 앞, 앞)의 1가지이므로 구하는 확률은

$\frac{1}{8}$

04 답 ②

모든 경우의 수는 전체 7명 중에서 자격이 같은 대표 2명을 뽑는 경우의 수이므로

$\frac{7\times6}{2}=21$

2명 모두 여학생이 뽑히는 경우의 수는

$\frac{4\times3}{2}=6$

따라서 구하는 확률은 $\frac{6}{21}=\frac{2}{7}$

02 확률의 성질

개념북 164쪽

유제 1 답 (1) 0 (2) 1

(1) 두 눈의 수의 합이 13이 되는 경우는 없으므로 구하는 확률은 0이다.

(2) 두 눈의 수의 합은 항상 2 이상이므로 구하는 확률은 1이다.

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

(1) 모든 경우의 수는 $2\times2=4$

두 번 모두 앞면이 나오는 경우는 (앞, 앞)의 1가지이므로 구하는 확률은

$\frac{1}{4}$

(2) (적어도 한 번은 뒷면이 나올 확률)

$=1-$(두 번 모두 앞면이 나올 확률)

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

개념 확인하기

개념북 165쪽

01 답 ㄴ, ㄹ

ㄱ. 모든 경우의 수는 2, 뒷면이 나오는 경우는 1가지이므로 그 확률은 $\frac{1}{2}$이다.

ㄴ. 반드시 일어날 사건의 확률이므로 1이다.

ㄷ. 절대로 일어나지 않을 사건의 확률이므로 0이다.

ㄹ. 반드시 일어날 사건의 확률이므로 1이다.

따라서 확률이 1인 것은 ㄴ, ㄹ이다.

02 답 ③

ㄱ. $0\le p\le1$이므로 $0\le1-p\le1$

이때 $1-p=q$이므로 $0\le q\le1$

ㄴ. $q=1$이면 $p=0$이므로 사건 A는 절대로 일어나지 않는다.

ㄷ. $p\times q$의 값은 알 수 없다.

ㄹ. $q=1-p$이므로 $p+q=1$

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄹ이다.

03 답 $\frac{13}{20}$

안타를 기록할 확률이 $\frac{7}{20}$이므로 안타를 기록하지 못할 확률은

$1-\frac{7}{20}=\frac{13}{20}$

04 답 ④

모든 경우의 수는 $2\times2\times2=8$

3번 모두 앞면이 나오는 경우는 (앞, 앞, 앞)의 1가지이므로 그 확률은

$\frac{1}{8}$
따라서 적어도 한 번은 뒷면이 나올 확률은

$1-$(3번 모두 앞면이 나올 확률)$=1-\frac{1}{8}$
$=\frac{7}{8}$

03 확률의 계산 (1)

개념북 166쪽

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

(1) 모든 경우의 수는 10이고 5보다 작은 수가 나오는 경우는 1, 2, 3, 4의 4가지이므로 구하는 확률은
$\frac{4}{10}=\frac{2}{5}$

(2) 모든 경우의 수는 10이고 8보다 큰 수가 나오는 경우는 9, 10의 2가지이므로 구하는 확률은
$\frac{2}{10}=\frac{1}{5}$

(3) 5보다 작은 수가 적힌 카드를 뽑을 확률은 $\frac{2}{5}$, 8보다 큰 수가 적힌 카드를 뽑을 확률은 $\frac{1}{5}$이므로 구하는 확률은
$\frac{2}{5}+\frac{1}{5}=\frac{3}{5}$

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

(1) 모든 경우의 수는 6이고 짝수는 2, 4, 6의 3가지이므로 주사위 A에서 짝수의 눈이 나올 확률은
$\frac{3}{6}=\frac{1}{2}$

(2) 모든 경우의 수는 6이고 소수는 2, 3, 5의 3가지이므로 주사위 B에서 소수의 눈이 나올 확률은
$\frac{3}{6}=\frac{1}{2}$

(3) 주사위 A에서 짝수의 눈이 나올 확률은 $\frac{1}{2}$이고, 주사위 B에서 소수의 눈이 나올 확률이 $\frac{1}{2}$이므로 구하는 확률은
$\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}=\frac{1}{4}$

개념 확인하기

개념북 167쪽

01 답 ②

모든 경우의 수는 15이고 5의 배수가 나오는 경우는 5, 10, 15의 3가지이므로 5의 배수일 확률은
$\frac{3}{15}$
7의 배수가 나오는 경우는 7, 14의 2가지이므로 7의 배수일 확률은
$\frac{2}{15}$
따라서 구하는 확률은
$\frac{3}{15}+\frac{2}{15}=\frac{5}{15}=\frac{1}{3}$

02 답 ③

내일 비가 올 확률이 20 %, 즉 $\frac{20}{100}=\frac{1}{5}$

모레 비가 올 확률이 50 %, 즉 $\frac{50}{100}=\frac{1}{2}$

따라서 구하는 확률은
$\frac{1}{5}\times\frac{1}{2}=\frac{1}{10}$

03 답 $\frac{6}{35}$

(i) A 주머니에서 흰 공이 나올 확률
모든 경우의 수는 $2+3=5$
흰 공이 나오는 경우의 수는 2이므로 그 확률은
$\frac{2}{5}$

(ii) B 주머니에서 흰 공이 나올 확률
모든 경우의 수는 $3+4=7$
흰 공이 나오는 경우의 수는 3이므로 그 확률은
$\frac{3}{7}$

(i), (ii)에서 구하는 확률은
$\frac{2}{5}\times\frac{3}{7}=\frac{6}{35}$

04 답 $\frac{4}{15}$

참가자 B가 본선에 진출할 확률이 $\frac{3}{5}$이므로 본선에 진출하지 못할 확률은
$1-\frac{3}{5}=\frac{2}{5}$
따라서 구하는 확률은
$\frac{2}{3}\times\frac{2}{5}=\frac{4}{15}$

04 확률의 계산 (2)

개념북 168쪽

유제 1 답 $\frac{1}{11}$

첫 번째에 당첨 제비를 뽑을 확률은
$\frac{4}{12}$
뽑은 제비를 다시 넣지 않으므로 두 번째에 당첨 제비를 뽑을 확률은
$\frac{3}{11}$
따라서 구하는 확률은
$\frac{4}{12}\times\frac{3}{11}=\frac{1}{11}$

유제 2 답 $\frac{9}{25}$

(과녁 전체의 넓이)$=\pi\times5^2=25\pi$
(색칠한 부분의 넓이)$=\pi\times3^2=9\pi$
$\therefore$ (색칠한 부분을 맞힐 확률)$=\frac{9\pi}{25\pi}=\frac{9}{25}$

개념 확인하기
개념북 169쪽

01 답 (1) $\frac{25}{49}$ (2) $\frac{10}{21}$

(1) 첫 번째에 꺼낸 구슬이 노란 구슬일 확률은

$\frac{5}{7}$

꺼낸 구슬을 다시 넣으므로 두 번째에 꺼낸 구슬이 노란 구슬일 확률은

$\frac{5}{7}$

따라서 구하는 확률은

$\frac{5}{7}\times\frac{5}{7}=\frac{25}{49}$

(2) 첫 번째에 꺼낸 구슬이 노란 구슬일 확률은

$\frac{5}{7}$

꺼낸 구슬을 다시 넣지 않으므로 두 번째에 꺼낸 구슬이 노란 구슬일 확률은

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

따라서 구하는 확률은

$\frac{5}{7}\times\frac{2}{3}=\frac{10}{21}$

02 답 ②

첫 번째에 당첨 제비를 뽑지 못할 확률은

$\frac{8}{12}=\frac{2}{3}$

뽑은 제비를 다시 넣으므로 두 번째에 당첨 제비를 뽑을 확률은

$\frac{4}{12}=\frac{1}{3}$

따라서 구하는 확률은

$\frac{2}{3}\times\frac{1}{3}=\frac{2}{9}$

03 답 $\frac{3}{190}$

첫 번째에 꺼낸 제품이 불량품일 확률은

$\frac{3}{20}$

꺼낸 제품을 다시 넣지 않으므로 두 번째에 꺼낸 제품이 불량품일 확률은

$\frac{2}{19}$

따라서 구하는 확률은

$\frac{3}{20}\times\frac{2}{19}=\frac{3}{190}$

04 답 $\frac{1}{3}$

전체 6칸 중에서 3의 배수는 3, 6의 2칸이므로 구하는 확률은

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

유형 확인하기
개념북 170~173쪽

1 답 $\frac{5}{8}$

십의 자리에 올 수 있는 숫자는 0을 제외한 4개, 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 십의 자리에서 사용한 숫자를 제외한 4개이므로 만들 수 있는 두 자리의 정수의 개수는

$4\times4=16$

짝수는 일의 자리의 숫자가 0 또는 2 또는 4이어야 한다.

(ⅰ) □0인 경우

십의 자리에 올 수 있는 숫자는 0을 제외한 4개이다.

(ⅱ) □2인 경우

십의 자리에 올 수 있는 숫자는 0과 2를 제외한 3개이다.

(ⅲ) □4인 경우

십의 자리에 올 수 있는 숫자는 0과 4를 제외한 3개이다.

(ⅰ)~(ⅲ)에서 짝수의 개수는

$4+3+3=10$

따라서 구하는 확률은

$\frac{10}{16}=\frac{5}{8}$

1-1 답 $\frac{7}{18}$

모든 경우의 수는 $6\times6=36$

$\frac{b}{a}$의 값이 정수인 경우를 순서쌍 (a, b)로 나타내면

$(1, 1)$, $(1, 2)$, $(1, 3)$, $(1, 4)$, $(1, 5)$, $(1, 6)$, $(2, 2)$, $(2, 4)$, $(2, 6)$, $(3, 3)$, $(3, 6)$, $(4, 4)$, $(5, 5)$, $(6, 6)$

의 14가지이므로 구하는 확률은

$\frac{14}{36}=\frac{7}{18}$

1-2 답 $\frac{3}{10}$

모든 경우의 수는 $5\times4\times3\times2\times1=120$

남학생을 하나로 묶어서 생각하면 3명이 한 줄로 서는 경우의 수는

$3\times2\times1=6$

남학생 3명끼리 자리를 바꾸는 경우의 수는

$3\times2\times1=6$

즉, 남학생끼리 이웃하여 서는 경우의 수는

$6\times6=36$

따라서 구하는 확률은

$\frac{36}{120}=\frac{3}{10}$

2 답 ④

모든 경우의 수는 $4\times3=12$

40보다 큰 수는 41, 42, 43의 3개이므로 그 확률은

$\frac{3}{12}=\frac{1}{4}$

따라서 구하는 확률은

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

2-1 답 $\frac{2}{5}$

김동주 후보에게 투표했을 확률은 $\frac{180}{300}=\frac{3}{5}$

따라서 구하는 확률은

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

2-2 답 $\frac{11}{12}$

모든 경우의 수는 $6\times6=36$

점 (a, b)가 직선 $y=-2x+9$ 위에 있는 경우를 순서쌍 (a, b)로 나타내면

$(2, 5)$, $(3, 3)$, $(4, 1)$의 3가지이므로 그 확률은

$\frac{3}{36}=\frac{1}{12}$

따라서 구하는 확률은

$1-\frac{1}{12}=\frac{11}{12}$

3 답 ⑤

모든 경우의 수는 $\frac{10\times9}{2}=45$

남학생 4명 중에서 임원 2명을 뽑는 경우의 수는

$\frac{4\times3}{2}=6$이므로 그 확률은

$\frac{6}{45}=\frac{2}{15}$

따라서 적어도 한 명은 여학생이 뽑힐 확률은

$1-(2$명 모두 남학생이 뽑힐 확률$)=1-\frac{2}{15}$

$=\frac{13}{15}$

3-1 답 $\frac{3}{4}$

모든 경우의 수는 $6\times6=36$

한 개의 주사위에서 홀수의 눈이 나오는 경우는 1, 3, 5의 3가지이므로 두 개의 주사위에서 모두 홀수의 눈이 나오는 경우의 수는 $3\times3=9$이고 그 확률은

$\frac{9}{36}=\frac{1}{4}$

따라서 적어도 한 개의 주사위에서 짝수의 눈이 나올 확률은

$1-(2$개 모두 홀수의 눈이 나올 확률$)=1-\frac{1}{4}$

$=\frac{3}{4}$

3-2 답 (1) $\frac{3}{10}$ (2) $\frac{7}{10}$

(1) 모든 경우의 수는 $\frac{5\times4}{2}=10$

여학생 3명 중에서 대표 2명을 뽑는 경우의 수는

$\frac{3\times2}{2}=3$

따라서 구하는 확률은

$\frac{3}{10}$

(2) 적어도 한 명은 남학생이 뽑힐 확률은

$1-(2$명 모두 여학생이 뽑힐 확률$)=1-\frac{3}{10}$

$=\frac{7}{10}$

4 답 ②

모든 경우의 수는 $6\times6=36$

(i) 나오는 두 눈의 수의 합이 5인 경우

$(1, 4)$, $(2, 3)$, $(3, 2)$, $(4, 1)$의 4가지이므로 그 확률은

$\frac{4}{36}$

(ii) 나오는 두 눈의 수의 합이 8인 경우

$(2, 6)$, $(3, 5)$, $(4, 4)$, $(5, 3)$, $(6, 2)$의 5가지이므로 그 확률은

$\frac{5}{36}$

(i), (ii)에서 구하는 확률은

$\frac{4}{36}+\frac{5}{36}=\frac{9}{36}=\frac{1}{4}$

4-1 답 $\frac{4}{7}$

전체 학생 수는 $12+10+8+5=35$

임의로 한 학생을 선택할 때,

A형인 학생일 확률은

$\frac{12}{35}$

O형인 학생일 확률은

$\frac{8}{35}$

따라서 구하는 확률은

$\frac{12}{35}+\frac{8}{35}=\frac{20}{35}=\frac{4}{7}$

4-2 답 $\frac{1}{4}$

모든 경우의 수는 $6\times6=36$

(i) $ax-b=0$의 해가 1인 경우

$a-b=0$에서 $a=b$를 만족시키는 경우를 순서쌍 (a, b)로 나타내면 $(1, 1)$, $(2, 2)$, $(3, 3)$, $(4, 4)$, $(5, 5)$, $(6, 6)$의 6가지이므로 확률은

$\frac{6}{36}$

(ii) $ax-b=0$의 해가 2인 경우

$2a-b=0$에서 $2a=b$를 만족시키는 경우를 순서쌍 (a, b)로 나타내면 $(1, 2)$, $(2, 4)$, $(3, 6)$의 3가지이므로 그 확률은

$\frac{3}{36}$

(i), (ii)에서 구하는 확률은

$\frac{6}{36}+\frac{3}{36}=\frac{9}{36}=\frac{1}{4}$

5 답 ⑤

두 사람 모두 목표물을 명중시키지 못할 확률은

$\left(1-\frac{2}{5}\right)\times\left(1-\frac{1}{3}\right)=\frac{3}{5}\times\frac{2}{3}=\frac{2}{5}$

두 사람이 동시에 하나의 목표물을 향해 총을 한 발씩 쏠 때, 목표물을 명중시킬 확률은

$1-$(둘 다 명중시키지 못할 확률)$=1-\frac{2}{5}$

$=\frac{3}{5}$

5-1 답 $\frac{1}{2}$

(ⅰ) A 상자에서 빨간 구슬, B 상자에서 파란 구슬을 꺼낼 확률

$\frac{2}{7}\times\frac{3}{6}=\frac{1}{7}$

(ⅱ) A 상자에서 파란 구슬, B 상자에서 빨간 구슬을 꺼낼 확률

$\frac{5}{7}\times\frac{3}{6}=\frac{5}{14}$

(ⅰ), (ⅱ)에서 구하는 확률은

$\frac{1}{7}+\frac{5}{14}=\frac{7}{14}=\frac{1}{2}$

5-2 답 $\frac{9}{25}$

비가 온 날을 ○, 비가 오지 않은 날을 ×로 나타내면 월요일에 비가 왔으므로 수요일에 비가 오는 경우는 오른쪽과 같다.

월	화	수
○	○	○
○	×	○

(ⅰ) ○, ○, ○인 경우의 확률은

$\frac{2}{5}\times\frac{2}{5}=\frac{4}{25}$

(ⅱ) ○, ×, ○인 경우의 확률은

$\left(1-\frac{2}{5}\right)\times\left(1-\frac{2}{3}\right)=\frac{3}{5}\times\frac{1}{3}=\frac{1}{5}$

(ⅰ), (ⅱ)에서 구하는 확률은

$\frac{4}{25}+\frac{1}{5}=\frac{9}{25}$

6 답 우진

파란 공이 나올 확률은 $\frac{6}{15}$, 4 또는 5가 적힌 공이 나올 확률은 $\frac{2}{15}$이므로 재석이가 이길 확률은

$\frac{6}{15}\times\frac{2}{15}=\frac{4}{75}$

5의 배수가 적힌 공이 나올 확률은 $\frac{3}{15}$, 노란 공이 나올 확률은 $\frac{5}{15}=\frac{1}{3}$이므로 우진이가 이길 확률은

$\frac{3}{15}\times\frac{1}{3}=\frac{1}{15}$

따라서 $\frac{4}{75}<\frac{1}{15}=\frac{5}{75}$이므로 이길 확률이 더 큰 사람은 우진이다.

6-1 답 $\frac{2}{25}$

5의 배수는 5, 10의 2개이므로 첫 번째에 5의 배수가 적힌 공이 나올 확률은

$\frac{2}{10}=\frac{1}{5}$

8의 약수는 1, 2, 4, 8의 4개이고 꺼낸 공을 다시 넣으므로 두 번째에 8의 약수가 적힌 공이 나올 확률은

$\frac{4}{10}=\frac{2}{5}$

따라서 구하는 확률은

$\frac{1}{5}\times\frac{2}{5}=\frac{2}{25}$

6-2 답 $\frac{65}{81}$

모든 경우의 수는 $5+4=9$

검은 공이 나올 확률은

$\frac{4}{9}$이므로 검은 공이 2번 나올 확률은

$\frac{4}{9}\times\frac{4}{9}=\frac{16}{81}$

따라서 흰 공이 적어도 한 번 나올 확률은

$1-$(검은 공이 2번 나올 확률)$=1-\frac{16}{81}=\frac{65}{81}$

7 답 ③

하경이가 먼저 제비를 뽑았을 때 하경이가 당첨되지 않을 확률은

$\frac{7}{10}$

뽑은 제비는 다시 넣지 않으므로 남석이가 제비를 뽑았을 때 당첨될 확률은

$\frac{3}{9}=\frac{1}{3}$

따라서 구하는 확률은

$\frac{7}{10}\times\frac{1}{3}=\frac{7}{30}$

7-1 답 $\frac{1}{12}$

모든 경우의 수는 $4+2+3=9$

첫 번째에 파란 공을 꺼낼 확률은

$\frac{3}{9}=\frac{1}{3}$

꺼낸 공은 다시 넣지 않으므로 두 번째에 파란 공을 꺼낼 확률은

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

따라서 구하는 확률은

$\frac{1}{3}\times\frac{1}{4}=\frac{1}{12}$

7-2 답 $\frac{17}{45}$

(ⅰ) 1회에 당첨될 확률

1회에 당첨 제비를 뽑을 확률은

$\frac{2}{10}=\frac{1}{5}$

(ⅱ) 2회에 당첨될 확률

1회에 당첨 제비를 뽑지 않을 확률은

$\frac{8}{10}=\frac{4}{5}$

꺼낸 제비를 다시 넣지 않으므로 2회에 당첨 제비를 뽑을 확률은

$\frac{2}{9}$

따라서 2회에 당첨될 확률은

$\frac{4}{5}\times\frac{2}{9}=\frac{8}{45}$

(ⅰ), (ⅱ)에서 구하는 확률은

$\frac{1}{5}+\frac{8}{45}=\frac{17}{45}$

8 답 $\frac{10}{81}$

전체 9칸 중에서 홀수는 1, 3, 5, 7, 9의 5칸이므로 홀수가 적힌 부분을 맞힐 확률은

$\frac{5}{9}$

4의 배수는 4, 8의 2칸이므로 4의 배수가 적힌 부분을 맞힐 확률은

$\frac{2}{9}$

따라서 구하는 확률은

$\frac{5}{9}\times\frac{2}{9}=\frac{10}{81}$

8-1 답 $\frac{4}{9}$

화살을 한 번 쏠 때, 색칠한 부분을 맞힐 확률은

$\frac{6}{9}=\frac{2}{3}$

따라서 구하는 확률은

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

8-2 답 $\frac{1}{6}$

진아의 원판의 4칸 중에서 2는 2칸을 차지하므로 바늘이 2를 가리킬 확률은

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

준원이의 원판의 6칸 중에서 5는 2칸을 차지하므로 바늘이 5를 가리킬 확률은

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

따라서 구하는 확률은

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

단원 마무리하기

개념북 174~176쪽

01 ③	02 ④	03 ④	04 $\frac{1}{2}$	05 ④
06 준우	07 $\frac{3}{8}$	08 ①, ④	09 ③	10 $\frac{7}{8}$
11 $\frac{1}{16}$	12 ①	13 $\frac{5}{18}$	14 ⑤	15 $\frac{1}{120}$
16 $\frac{13}{24}$	17 $\frac{7}{36}$	18 $\frac{9}{20}$		

01 60 이하의 자연수 중에서 5의 배수가 나오는 경우는 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60의 12가지이므로 구하는 확률은

$\frac{12}{60}=\frac{1}{5}$

02 ① 절대로 일어나지 않을 사건의 확률이므로 0이다.

② 모든 경우의 수는 6

홀수의 눈이 나오는 경우는 1, 3, 5의 3가지이므로 그 확률은

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

③ 모든 경우의 수는 2

앞면이 나오는 경우는 1가지이므로 그 확률은

$\frac{1}{2}$

④ 만들 수 있는 두 자리의 자연수의 개수는

$3\times2=6$

이 중 홀수인 경우는 13, 21, 23, 31의 4가지이므로 그 확률은

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

⑤ 모든 경우의 수는 6

1 이하의 눈이 나오는 경우는 1의 1가지이므로 그 확률은

$\frac{1}{6}$

따라서 확률이 가장 큰 것은 ④이다.

03 모든 경우의 수는 $5\times4\times3\times2\times1=120$

A는 맨 앞에, C는 맨 뒤에 서고 나머지 3명을 한 줄로 세우는 경우의 수는 $3\times2\times1=6$

따라서 구하는 확률은

$\frac{6}{120}=\frac{1}{20}$

04 백의 자리에 올 수 있는 숫자는 0을 제외한 4개, 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 백의 자리에서 사용한 숫자를 제외한 4개, 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 백의 자리와 십의 자리에서 사용한 숫자를 제외한 3개이므로 만들 수 있는 세 자리의 정수의 개수는

$4\times4\times3=48$

300 이상인 정수는 백의 자리의 숫자가 3 또는 4이어야 한다.

(ⅰ) 3□□인 경우

십의 자리에 올 수 있는 숫자는 3을 제외한 4개, 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 3과 십의 자리에서 사용한 숫자를 제외한 3개이므로 만들 수 있는 정수의 개수는

$4\times3=12$

(ⅱ) 4□□인 경우

십의 자리에 올 수 있는 숫자는 4를 제외한 4개, 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 4와 십의 자리에서 사용한 숫자를 제외한 3개이므로 만들 수 있는 정수의 개수는

$4\times3=12$

(ⅰ), (ⅱ)에서 300 이상인 정수의 개수는

$12+12=24$

따라서 구하는 확률은

$\frac{24}{48}=\frac{1}{2}$

05 (가장 큰 정사각형의 넓이)$=5\times5=25(\text{cm}^2)$
(색칠한 부분의 넓이)$=3\times3-1\times1=8(\text{cm}^2)$
$\therefore$ (색칠한 부분을 맞힐 확률)$=\frac{8}{25}$

06 모든 경우의 수는 $3\times3=9$
준우와 하루가 맞힌 숫자를 순서쌍 (준우, 하루)로 나타낼 때
(i) 준우가 이기는 경우
$(7, 3)$, $(7, 6)$, $(9, 3)$, $(9, 6)$, $(9, 8)$의 5가지이므로 준우가 이길 확률은
$\frac{5}{9}$
(ii) 하루가 이기는 경우
$(1, 3)$, $(1, 6)$, $(1, 8)$, $(7, 8)$의 4가지이므로 하루가 이길 확률은
$\frac{4}{9}$
(i), (ii)에서 이길 확률이 더 큰 사람은 준우이다.

07 모든 경우의 수는 $2\times2\times2=8$
앞면이 나오는 횟수를 a번, 뒷면이 나오는 횟수를 b번이라고 하면 동전을 3번 던지므로
$a+b=3$ …… ㉠
점 P가 1에 위치하려면 오른쪽으로 1만큼 이동해야 하므로
$a-b=1$ …… ㉡
㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=2$, $b=1$
따라서 점 P가 1에 위치하려면 앞면이 2번, 뒷면이 1번 나와야 한다.
앞면이 2번, 뒷면이 1번 나오는 경우는 (앞, 앞, 뒤), (앞, 뒤, 앞), (뒤, 앞, 앞)의 3가지이므로 구하는 확률은
$\frac{3}{8}$

08 ① 확률 p의 값의 범위는 $0\le p\le1$이다.
④ 사건 A가 일어날 확률이 p이면 사건 A가 일어나지 않을 확률은 $1-p$이다.

09 현석이네 반이 이길 확률은 희수네 반이 질 확률이므로
$1-\frac{3}{7}=\frac{4}{7}$

10 어느 한 면도 색이 색칠되지 않은 쌓기나무의 개수는 8개이므로 한 면도 색칠되지 않은 쌓기나무를 집을 확률은
$\frac{8}{64}=\frac{1}{8}$
따라서 적어도 한 면이 색칠된 쌓기나무를 집을 확률은
$1-$(한 면도 색칠되지 않은 쌓기나무를 집을 확률)$=1-\frac{1}{8}$
$=\frac{7}{8}$

11 2반과 5반이 결승전에서 만나려면 2반과 5반이 모두 결승에 진출해야 한다.
2반이 결승에 진출하려면 2번 이겨야 하므로 그 확률은
$\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}=\frac{1}{4}$
5반이 결승에 진출하려면 2번 이겨야 하므로 그 확률은
$\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}=\frac{1}{4}$
따라서 구하는 확률은
$\frac{1}{4}\times\frac{1}{4}=\frac{1}{16}$

12 버스가 일찍 도착할 확률은
$1-\left(\frac{5}{8}+\frac{1}{4}\right)=\frac{1}{8}$
따라서 버스가 이틀 연속 일찍 도착할 확률은
$\frac{1}{8}\times\frac{1}{8}=\frac{1}{64}$

13 나온 수의 합이 1이 되는 경우는 $0+1=1$, $(-1)+2=1$이므로 0, 1 또는 -1, 2가 나오는 경우이다.
(i) 0, 1이 나오는 경우
0, 1은 각각 두 면에 적혀 있으므로 0과 1이 나올 확률은 각각
$\frac{2}{6}=\frac{1}{3}$
이때 $(0, 1)$, $(1, 0)$의 2가지가 있으므로 구하는 확률은
$\left(\frac{1}{3}\times\frac{1}{3}\right)\times2=\frac{2}{9}$
(ii) -1, 2가 나오는 경우
-1, 2는 각각 한 면에 적혀 있으므로 -1과 2가 나올 확률은 각각
$\frac{1}{6}$
이때 $(-1, 2)$, $(2, -1)$의 2가지가 있으므로 구하는 확률은
$\left(\frac{1}{6}\times\frac{1}{6}\right)\times2=\frac{1}{18}$
(i), (ii)에서 구하는 확률은
$\frac{2}{9}+\frac{1}{18}=\frac{5}{18}$

14 두 수 중에서 적어도 하나만 짝수이면 두 수의 곱은 짝수이다.
홀수는 1, 3, 5, 7, 9의 5개이므로 첫 번째에 홀수를 뽑을 확률은
$\frac{5}{10}=\frac{1}{2}$
꺼낸 카드를 다시 넣으므로 두 번째에 홀수를 뽑을 확률은
$\frac{5}{10}=\frac{1}{2}$
두 수의 곱이 홀수일 확률은
$\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}=\frac{1}{4}$
따라서 카드에 적힌 두 수의 곱이 짝수일 확률은
$1-$(두 수의 곱이 홀수일 확률)$=1-\frac{1}{4}=\frac{3}{4}$

15 첫 번째 사람이 당첨 제비를 뽑을 확률은
$\frac{3}{10}$
꺼낸 제비는 다시 넣지 않으므로 두 번째 사람이 당첨 제비를 뽑을 확률은
$\frac{2}{9}$

세 번째 사람이 당첨 제비를 뽑을 확률은

$\frac{1}{8}$

따라서 구하는 확률은

$\frac{3}{10}\times\frac{2}{9}\times\frac{1}{8}=\frac{1}{120}$

16 1단계 A 주머니에서 딸기 맛 사탕을 꺼낼 확률은 $\frac{2}{3}$

이때 꺼낸 딸기 맛 사탕을 B 주머니에 넣으면 B 주머니에는 딸기 맛 사탕이 4개, 오렌지 맛 사탕이 4개가 들어 있으므로 B 주머니에서 오렌지 맛 사탕을 꺼낼 확률은

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

따라서 이때의 확률은

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

2단계 A 주머니에서 오렌지 맛 사탕을 꺼낼 확률은 $\frac{1}{3}$

이때 꺼낸 오렌지 맛 사탕을 B 주머니에 넣으면 B 주머니에는 딸기 맛 사탕이 3개, 오렌지 맛 사탕이 5개가 들어 있으므로 B 주머니에서 오렌지 맛 사탕을 꺼낼 확률은

$\frac{5}{8}$

따라서 이때의 확률은

$\frac{1}{3}\times\frac{5}{8}=\frac{5}{24}$

3단계 따라서 구하는 확률은

$\frac{1}{3}+\frac{5}{24}=\frac{13}{24}$

17 모든 경우의 수는 $6\times6=36$ ❶

주사위를 두 번 던져서 나온 눈의 수의 합은 2 이상 12 이하이므로 점 P가 점 E에 오는 경우는 나온 두 눈의 수의 합이 6 또는 11일 때이다. ❷

(ⅰ) 나온 두 눈의 수의 합이 6인 경우

$(1, 5)$, $(2, 4)$, $(3, 3)$, $(4, 2)$, $(5, 1)$의 5가지이므로

그 확률은 $\frac{5}{36}$

(ⅱ) 나온 두 눈의 수의 합이 11인 경우

$(5, 6)$, $(6, 5)$의 2가지이므로 그 확률은

$\frac{2}{36}=\frac{1}{18}$ ❸

(ⅰ), (ⅱ)에서 구하는 확률은

$\frac{5}{36}+\frac{1}{18}=\frac{7}{36}$ ❹

단계	채점 기준	비율
❶	모든 경우의 수 구하기	10 %
❷	점 P가 점 E에 오는 모든 경우 구하기	30 %
❸	점 P가 점 E에 올 각각의 확률 구하기	40 %
❹	점 P가 점 E에 올 확률 구하기	20 %

18 (ⅰ) 두 사람 중 지수만 목표물을 명중시킬 확률

윤아가 명중시키지 못할 확률은

$1-\frac{1}{4}=\frac{3}{4}$ ❶

따라서 지수는 명중시키고 윤아는 명중시키지 못할 확률은

$\frac{2}{5}\times\frac{3}{4}=\frac{3}{10}$ ❷

(ⅱ) 두 사람 중 윤아만 목표물을 명중시킬 확률

지수가 명중시키지 못할 확률은

$1-\frac{2}{5}=\frac{3}{5}$ ❸

따라서 지수는 명중시키지 못하고 윤아는 명중시킬 확률은

$\frac{3}{5}\times\frac{1}{4}=\frac{3}{20}$ ❹

(ⅰ), (ⅱ)에서 구하는 확률은

$\frac{3}{10}+\frac{3}{20}=\frac{9}{20}$ ❺

단계	채점 기준	비율
❶	윤아가 명중시키지 못할 확률 구하기	10 %
❷	두 사람 중 지수만 명중시킬 확률 구하기	30 %
❸	지수가 명중시키지 못할 확률 구하기	10 %
❹	두 사람 중 윤아만 명중시킬 확률 구하기	30 %
❺	두 사람 중 한 사람만 명중시킬 확률 구하기	20 %

풍산자 개념완성

정답과 풀이

워크북

중학수학

2-2

Ⅰ. 삼각형과 사각형의 성질

Ⅰ-1. 삼각형의 성질

1 이등변삼각형과 직각삼각형

01 이등변삼각형의 성질 워크북 2~3쪽

01 답 (1) $65°$ (2) $44°$

(1) $\angle x=\frac{1}{2}\times(180°-50°)=65°$

(2) $\angle ACB=180°-112°=68°$이므로

$\angle x=180°-(68°+68°)=44°$

02 답 $55°$

$\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로 $\angle EAD=\angle B$ (동위각)

$\therefore\ \angle EAD=\angle B=\frac{1}{2}\times(180°-70°)=55°$

03 답 $62°$

$\triangle ABD$가 $\overline{AD}=\overline{BD}$인 이등변삼각형이므로

$\angle B=\angle BAD=28°$

$\therefore\ \angle ADC=28°+28°=56°$

$\triangle DCA$가 $\overline{DC}=\overline{DA}$인 이등변삼각형이므로

$\angle C=\frac{1}{2}\times(180°-56°)=62°$

04 답 $72°$

$\triangle ABC$가 $\overline{CA}=\overline{CB}$인 이등변삼각형이므로

$\angle BAC=\frac{1}{2}\times(180°-36°)=72°$

이때 $\angle DAC=\frac{1}{2}\angle BAC=\frac{1}{2}\times 72°=36°$

$\therefore\ \angle ADB=\angle C+\angle DAC=36°+36°=72°$

05 답 $45°$

$\triangle ABC$가 $\overline{BA}=\overline{BC}$인 이등변삼각형이므로

$\angle BCA=\angle BAC=65°$

$\triangle DEC$가 $\overline{DC}=\overline{DE}$인 이등변삼각형이므로

$\angle DCE=\frac{1}{2}\times(180°-40°)=70°$

$\therefore\ \angle ACE=180°-(\angle BCA+\angle DCE)$

$=180°-(65°+70°)=45°$

06 답 (1) 4 cm (2) $38°$

(1) 이등변삼각형에서 꼭지각의 이등분선은 밑변을 수직이등분하므로 $\overline{CD}=\overline{BD}=4\text{ cm}$

(2) $\angle ADB=90°$이므로

$\angle BAD=180°-(90°+52°)=38°$

| 다른 풀이 | (2) $\angle BAC=180°-(52°+52°)=76°$

$\therefore\ \angle BAD=\frac{1}{2}\angle BAC=\frac{1}{2}\times 76°=38°$

07 답 $70°$

이등변삼각형에서 꼭지각과 밑변의 중점을 이은 선분은 꼭지각의 이등분선이고 밑변을 수직이등분하므로

$\angle CAM=\angle BAM=20°$, $\angle AMC=90°$

$\therefore\ \angle C=180°-(90°+20°)=70°$

08 답 ④

② $\triangle ABP$와 $\triangle ACP$에서

$\overline{AB}=\overline{AC}$, $\angle BAP=\angle CAP$, $\overline{AP}$는 공통이므로

$\triangle ABP\equiv\triangle ACP$(SAS 합동)

① $\triangle ABP\equiv\triangle ACP$이므로 $\overline{BP}=\overline{CP}$

③, ⑤ 이등변삼각형에서 꼭지각의 이등분선은 밑변을 수직이등분하므로 $\overline{BD}=\overline{CD}$, $\angle ADC=90°$

09 답 $120°$

$\triangle ABC$가 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이므로

$\angle B=\angle ACB=\frac{1}{2}\times(180°-100°)=40°$

$\triangle ACD$가 $\overline{AC}=\overline{CD}$인 이등변삼각형이므로

$\angle D=\angle DAC=180°-100°=80°$

$\therefore\ \angle DCE=\angle B+\angle D=40°+80°=120°$

10 답 $75°$

$\triangle ACD$가 $\overline{DA}=\overline{DC}$인 이등변삼각형이므로

$\angle DAC=\angle DCA=\frac{1}{2}\times(180°-120°)=30°$

$\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로 $\angle ACB=\angle DAC=30°$ (엇각)

따라서 $\triangle ABC$가 $\overline{CA}=\overline{CB}$인 이등변삼각형이므로

$\angle B=\frac{1}{2}\times(180°-30°)=75°$

11 답 $30°$

$\triangle ABC$가 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이므로

$\angle ACB=\angle B=25°$

$\therefore\ \angle CAD=\angle B+\angle ACB=25°+25°=50°$

$\triangle ACD$가 $\overline{AC}=\overline{CD}$인 이등변삼각형이므로

$\angle CDA=\angle CAD=50°$

$\therefore\ \angle DCE=\angle B+\angle BDC=25°+50°=75°$

$\triangle DCE$가 $\overline{DC}=\overline{DE}$인 이등변삼각형이므로

$\angle DEC=\angle DCE=75°$

$\therefore\ \angle CDE=180°-(75°+75°)=30°$

12 답 $21°$

$\triangle ABC$가 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이므로

$\angle ACB=\angle B=\angle x$

$\therefore\ \angle CAD=\angle B+\angle ACB=\angle x+\angle x=2\angle x$

$\triangle ACD$가 $\overline{AC}=\overline{CD}$인 이등변삼각형이므로

$\angle CDA=\angle CAD=2\angle x$

$\therefore\ \angle DCE=\angle B+\angle BDC=\angle x+2\angle x=3\angle x$

즉, $3\angle x=63°$이므로 $\angle x=21°$

13 답 30°

$\angle DCA=\angle DCE=60^\circ$이므로

$\angle ACB=180^\circ-(60^\circ+60^\circ)=60^\circ$

$\triangle ABC$가 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이므로

$\angle ABC=\angle ACB=60^\circ$

$\therefore \angle DBC=\frac{1}{2}\angle ABC=\frac{1}{2}\times 60^\circ=30^\circ$

$\therefore \angle D=\angle DCE-\angle DBC=60^\circ-30^\circ=30^\circ$

14 답 18°

$\triangle ABC$가 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이므로

$\angle ABC=\angle ACB=\frac{1}{2}\times(180^\circ-36^\circ)=72^\circ$

$\therefore \angle DBC=\frac{1}{2}\angle ABC=\frac{1}{2}\times 72^\circ=36^\circ$

$\angle ACE=180^\circ-\angle ACB=180^\circ-72^\circ=108^\circ$이므로

$\angle DCE=\frac{1}{2}\angle ACE=\frac{1}{2}\times 108^\circ=54^\circ$

$\therefore \angle D=\angle DCE-\angle DBC=54^\circ-36^\circ=18^\circ$

15 답 70°

$\triangle ABC$가 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이므로

$\angle B=\angle C=\frac{1}{2}\times(180^\circ-40^\circ)=70^\circ$

$\triangle BDE$와 $\triangle CEF$에서

$\overline{BD}=\overline{CE}$, $\angle B=\angle C$, $\overline{BE}=\overline{CF}$이므로

$\triangle BDE\equiv\triangle CEF$ (SAS 합동)

따라서 $\angle BDE=\angle CEF$이므로

$\angle DEF=180^\circ-(\angle BED+\angle CEF)$

$=180^\circ-(\angle BED+\angle BDE)$

$=\angle B=70^\circ$

16 답 144°

$\triangle ABC$는 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이므로 $\angle B=\angle C$

$\triangle BAE$와 $\triangle CAD$에서

$\overline{BA}=\overline{CA}$, $\angle ABE=\angle ACD$, $\overline{BE}=\overline{BA}=\overline{CA}=\overline{CD}$

이므로 $\triangle BAE\equiv\triangle CAD$ (SAS 합동)

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

따라서 $\triangle ADE$가 $\overline{AD}=\overline{AE}$인 이등변삼각형이므로

$\angle ADE=\angle AED=\frac{1}{2}\times(180^\circ-36^\circ)=72^\circ$

$\triangle CAD$가 $\overline{CA}=\overline{CD}$인 이등변삼각형이므로

$\angle CAD=\angle CDA=72^\circ$

$\therefore \angle C=180^\circ-(72^\circ+72^\circ)=36^\circ$

$\therefore \angle B+\angle BAC=180^\circ-\angle C=180^\circ-36^\circ=144^\circ$

02 이등변삼각형이 되는 조건

워크북 4쪽

01 답 (1) 50° (2) 6 cm

$\angle B=\angle C$이므로 $\triangle ABC$는 이등변삼각형이다.

(1) $\angle BAC=2\angle BAD=2\times 25^\circ=50^\circ$

(2) $\overline{CD}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 12=6(\text{cm})$

02 답 6 cm

$\triangle DCA$는 $\overline{DA}=\overline{DC}$인 이등변삼각형이므로

$\overline{CD}=\overline{AD}=6$ cm

$\triangle ABC$에서

$\angle B=180^\circ-(90^\circ+40^\circ)=50^\circ$, $\angle DCB=90^\circ-40^\circ=50^\circ$

이므로 $\triangle DBC$는 $\overline{DB}=\overline{DC}$인 이등변삼각형이다.

$\therefore \overline{BD}=\overline{CD}=6$ cm

03 답 7 cm

$\triangle ABC$에서 $\angle ABC=\angle C=\frac{1}{2}\times(180^\circ-36^\circ)=72^\circ$

$\overline{BD}$가 $\angle B$의 이등분선이므로

$\angle ABD=\frac{1}{2}\angle ABC=\frac{1}{2}\times 72^\circ=36^\circ$

따라서 $\angle A=\angle ABD=36^\circ$이므로 $\triangle DAB$는 $\overline{AD}=\overline{BD}$인 이등변삼각형이다.

또, $\angle BDC=\angle A+\angle ABD=36^\circ+36^\circ=72^\circ=\angle C$이므로

$\triangle BCD$는 $\overline{BC}=\overline{BD}$인 이등변삼각형이다.

$\therefore \overline{AD}=\overline{BD}=\overline{BC}=7$ cm

04 답 ⑤

$\triangle ABC$가 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이므로

$\angle ABC=\angle ACB$

따라서 $\angle DBC=\frac{1}{2}\angle ABC=\frac{1}{2}\angle ACB=\angle DCB$이므로

$\triangle DBC$는 $\overline{BD}=\overline{CD}$인 이등변삼각형이다.

$\therefore \angle ABD=\angle DBC=\angle DCB=\angle ACD$

따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

05 답 $\angle BDC=114^\circ$, $\overline{CD}=4$ cm

$\triangle ABC$가 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이므로

$\angle ABC=\angle ACB=\frac{1}{2}\times(180^\circ-48^\circ)=66^\circ$

따라서 $\angle DBC=\frac{1}{2}\angle ABC=\frac{1}{2}\angle ACB=\angle DCB$이므로

$\angle DBC=\angle DCB=\frac{1}{2}\times 66^\circ=33^\circ$

즉, $\triangle DBC$는 $\overline{DB}=\overline{DC}$인 이등변삼각형이므로

$\angle BDC=180^\circ-(33^\circ+33^\circ)=114^\circ$

$\overline{CD}=\overline{BD}=4$ cm

06 답 ④

① $\angle ACB=\angle CBD$ (엇각)

② $\angle ABC=\angle CBD$ (접은 각)

③, ⑤ $\angle ABC=\angle ACB$이므로 $\triangle ABC$는 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이다.

07 답 (1) 7 cm (2) 20°

$\angle BAC=\angle GAC=80^\circ$ (접은 각),

$\angle BCA=\angle GAC=80^\circ$ (엇각)이므로

$\angle BAC=\angle BCA$

즉, $\triangle ABC$는 $\overline{BA}=\overline{BC}$인 이등변삼각형이다.

(1) $\overline{BC}=\overline{BA}=7$ cm

(2) $\angle ABC=180^\circ-(\angle BAC+\angle BCA)$

$=180^\circ-(80^\circ+80^\circ)=20^\circ$

08 답 111°

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

$\angle BAC=\angle BCA$

즉, $\triangle ABC$는 $\overline{BA}=\overline{BC}$인 이등변삼각형이므로

$\angle BAC=\angle BCA=\frac{1}{2}\times(180^\circ-42^\circ)=69^\circ$

$\therefore\ \angle ACD=180^\circ-\angle BCA=180^\circ-69^\circ=111^\circ$

03 직각삼각형의 합동 조건

워크북 5쪽

01 답 ⑤

① RHS 합동 ② RHA 합동

③ ASA 합동 ④ SAS 합동

⑤ 대응하는 세 내각의 크기가 각각 같은 삼각형은 모양은 같지만 크기가 다를 수 있으므로 합동이라고 할 수 없다.

02 답 (1) 12 cm (2) 72 cm^2

$\triangle ABD$와 $\triangle CAE$에서

$\angle BDA=\angle AEC=90^\circ$, $\overline{AB}=\overline{CA}$

$\angle DBA=90^\circ-\angle DAB=\angle EAC$이므로

$\triangle ABD\equiv\triangle CAE$ (RHA 합동)

$\therefore\ \overline{DA}=\overline{EC}=5\text{ cm}$, $\overline{AE}=\overline{BD}=7\text{ cm}$

(1) $\overline{DE}=\overline{DA}+\overline{AE}=5+7=12(\text{cm})$

(2) $\square BCED=\frac{1}{2}\times(\overline{DB}+\overline{EC})\times\overline{DE}$

$=\frac{1}{2}\times(7+5)\times12=72(\text{cm}^2)$

03 답 40°

$\triangle ADE$와 $\triangle ACE$에서

$\angle ADE=\angle ACE=90^\circ$, $\overline{AE}$는 공통, $\overline{AD}=\overline{AC}$이므로

$\triangle ADE\equiv\triangle ACE$ (RHS 합동)

$\therefore\ \angle AED=\angle AEC=65^\circ$

$\angle BED=180^\circ-(65^\circ+65^\circ)=50^\circ$이므로 $\triangle BED$에서

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

04 각의 이등분선의 성질

워크북 5쪽

01 답 (1) 6 (2) 54

(1) $\angle AOP=\angle BOP$이므로

$\triangle AOP\equiv\triangle BOP$ (RHA 합동)

따라서 $\overline{PB}=\overline{PA}=6\text{ cm}$이므로 $x=6$

(2) $\angle BOP=90^\circ-63^\circ=27^\circ$

이때 $\overline{PA}=\overline{PB}$이므로

$\triangle AOP\equiv\triangle BOP$ (RHS 합동)

따라서 $\angle AOP=\angle BOP=27^\circ$이므로

$\angle AOB=2\angle AOP=2\times27^\circ=54^\circ$

$\therefore\ x=54$

02 답 ④

⑤ $\triangle POA$와 $\triangle POB$에서

$\angle OAP=\angle OBP=90^\circ$, $\overline{OP}$는 공통, $\angle AOP=\angle BOP$

이므로 $\triangle POA\equiv\triangle POB$ (RHA 합동)

① $\overline{OA}=\overline{OB}$

② $\overline{PA}=\overline{PB}$

③ $\angle APO=\angle BPO$

03 답 18 cm^2

$\triangle ABD$와 $\triangle AED$에서

$\angle ABD=\angle AED=90^\circ$, $\overline{AD}$는 공통, $\angle BAD=\angle EAD$이므로 $\triangle ABD\equiv\triangle AED$ (RHA 합동)

따라서 $\overline{DE}=\overline{DB}=3\text{ cm}$이므로 $\triangle ADC$의 넓이는

$\frac{1}{2}\times\overline{AC}\times\overline{DE}=\frac{1}{2}\times12\times3=18(\text{cm}^2)$

2 삼각형의 외심과 내심

05 삼각형의 외심과 그 성질

워크북 6~7쪽

01 답 (1) 5 cm (2) 100°

점 O가 $\triangle ABC$의 외심이므로

(1) $\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{OC}=5\text{ cm}$

(2) $\triangle ABO$에서 $\overline{OA}=\overline{OB}$이므로

$\angle OAB=\angle OBA=40^\circ$

$\therefore\ \angle AOB=180^\circ-(40^\circ+40^\circ)=100^\circ$

02 답 ③, ⑤

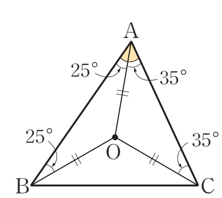
① $\overline{CF}=\overline{AF}$, $\overline{AD}=\overline{BD}$, $\overline{BE}=\overline{CE}$

② $\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{OC}$

④ $\triangle OAD\equiv\triangle OBD$, $\triangle OBE\equiv\triangle OCE$,

$\triangle OAF\equiv\triangle OCF$ (SAS 합동)

03 답 ③



오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$를 그으면

점 O가 $\triangle ABC$의 외심이므로

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

$\triangle OAB$, $\triangle OAC$는 모두 이등변삼각형이므로

$\angle OAB=\angle OBA=25^\circ$

$\angle OAC=\angle OCA=35^\circ$

$\therefore\ \angle A=\angle OAB+\angle OAC=25^\circ+35^\circ=60^\circ$

04 답 9 cm

점 O가 $\triangle ABC$의 외심이므로 $\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{OC}$

즉, $\triangle AOC$는 이등변삼각형이다.

따라서 $\overline{OA}=\overline{OC}=\frac{1}{2}\times(30-12)=9(\text{cm})$이므로

$\overline{OB}=\overline{OA}=9\text{ cm}$

05 답 $\frac{13}{2}$ cm

빗변의 중점인 점 M은 △ABC의 외심이므로

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

$\therefore\ \overline{BM}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times 13=\frac{13}{2}(\text{cm})$

06 답 17π cm

직각삼각형의 외심은 빗변의 중점이므로

△ABC의 외접원의 반지름의 길이는 $\frac{17}{2}$ cm이다.

따라서 △ABC의 외접원의 둘레의 길이는

$2\pi\times\frac{17}{2}=17\pi(\text{cm})$

07 답 3 cm^2

직각삼각형의 외심은 빗변의 중점이므로

$\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{OC}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 5=\frac{5}{2}(\text{cm})$

따라서 △ABO≡△ACO이므로

$\triangle ABO=\frac{1}{2}\triangle ABC=\frac{1}{2}\times\left(\frac{1}{2}\times 4\times 3\right)=3(\text{cm}^2)$

08 답 64°

빗변의 중점인 점 M은 직각삼각형 ABC의 외심이므로

$\overline{MA}=\overline{MB}=\overline{MC}$

즉, △AMC는 이등변삼각형이다.

따라서 ∠MCA=∠MAC=32°이므로

$\angle BMC=\angle MAC+\angle MCA=32^\circ+32^\circ=64^\circ$

09 답 36°

빗변의 중점인 점 M은 직각삼각형 ABC의 외심이므로

$\overline{MA}=\overline{MB}=\overline{MC}$

즉, △AMC는 이등변삼각형이다.

따라서 ∠C=∠MAC=54°이므로

△ABC에서 $\angle B=180^\circ-(90^\circ+54^\circ)=36^\circ$

10 답 35°

△AHO에서 $\angle AOH=180^\circ-(90^\circ+20^\circ)=70^\circ$이므로

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

점 O가 △ABC의 외심이므로 $\overline{OA}=\overline{OC}$

즉, △OCA는 이등변삼각형이다.

$\therefore\ \angle C=\frac{1}{2}\times(180^\circ-110^\circ)=35^\circ$

11 답 15 cm

빗변의 중점인 점 M은 직각삼각형 ABC의 외심이므로

$\overline{MA}=\overline{MB}=\overline{MC}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times 10=5(\text{cm})$

△MBC는 이등변삼각형이므로

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

$\therefore\ \angle BMC=180^\circ-(60^\circ+60^\circ)=60^\circ$

즉, △MBC는 정삼각형이므로 $\overline{BC}=5$ cm

따라서 △MBC의 둘레의 길이는

$3\times 5=15(\text{cm})$

06 삼각형의 외심의 응용

워크북 7~8쪽

01 답 (1) 20° (2) 30°

(1) $\angle x+32^\circ+38^\circ=90^\circ$, $\angle x+70^\circ=90^\circ$ $\therefore\ \angle x=20^\circ$

(2) ∠OBA=∠OAB=25°이므로

$\angle x+25^\circ+35^\circ=90^\circ$, $\angle x+60^\circ=90^\circ$ $\therefore\ \angle x=30^\circ$

02 답 (1) 140° (2) 72°

(1) $\angle x=2\angle A=2\times 70^\circ=140^\circ$

(2) $2\angle x=\angle BOC=144^\circ$ $\therefore\ \angle x=72^\circ$

03 답 15°

∠OCA=∠x라고 하면 ∠OAB=3∠x, ∠OBC=2∠x

$\angle OAB+\angle OBC+\angle OCA=3\angle x+2\angle x+\angle x=90^\circ$

$6\angle x=90^\circ$ $\therefore\ \angle x=15^\circ$

04 답 25°

△OBC가 $\overline{OB}=\overline{OC}$인 이등변삼각형이므로

$\angle OBC=\angle OCB=\frac{1}{2}\times(180^\circ-130^\circ)=25^\circ$

점 O가 △ABC의 외심이므로

$\angle OAB+\angle OBC+\angle OCA=40^\circ+25^\circ+\angle OCA=90^\circ$

$65^\circ+\angle OCA=90^\circ$ $\therefore\ \angle OCA=25^\circ$

05 답 50°

△OBC가 $\overline{OB}=\overline{OC}$인 이등변삼각형이므로

$\angle OBC=\angle OCB=40^\circ$

$\therefore\ \angle BOC=180^\circ-(40^\circ+40^\circ)=100^\circ$

점 O가 △ABC의 외심이므로

$\angle A=\frac{1}{2}\angle BOC=\frac{1}{2}\times 100^\circ=50^\circ$

06 답 32°

점 O가 △ABC의 외심이므로

$\angle AOB=2\angle C=2\times 58^\circ=116^\circ$

△OAB는 $\overline{OA}=\overline{OB}$인 이등변삼각형이므로

$\angle OAB=\frac{1}{2}\times(180^\circ-116^\circ)=32^\circ$

07 답 80°

∠BOC : ∠COA : ∠AOB=2 : 3 : 4이므로

$\angle AOB=360^\circ\times\frac{4}{2+3+4}=360^\circ\times\frac{4}{9}=160^\circ$

점 O가 △ABC의 외심이므로

$\angle ACB=\frac{1}{2}\angle AOB=\frac{1}{2}\times 160^\circ=80^\circ$

08 답 108°

점 O는 △ABC의 외심이므로

$\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{OC}$, $\angle OAB=\angle B=36^\circ$

$\therefore\ \angle AOC=\angle OAB+\angle B=36^\circ+36^\circ=72^\circ$

이때 △AOC는 $\overline{OA}=\overline{OC}$인 이등변삼각형이므로

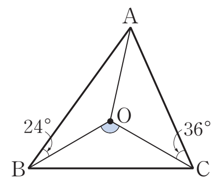
$\angle OAC=\frac{1}{2}\times(180^\circ-72^\circ)=54^\circ$

따라서 점 O′은 $\triangle$AOC의 외심이므로
$\angle OO'C=2\angle OAC=2\times 54°=108°$

| 참고 | $\triangle$ABC의 외심이 변 BC 위에 있으므로 $\triangle$ABC는 $\angle A=90°$인 직각삼각형임을 알 수 있다.

09 답 ②

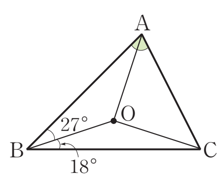
오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$를 그으면
점 O가 $\triangle$ABC의 외심이므로
$\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{OC}$
$\triangle$OAB는 이등변삼각형이므로
$\angle OAB=\angle OBA=24°$
$\triangle$OCA는 이등변삼각형이므로
$\angle OAC=\angle OCA=36°$
따라서 $\angle A=\angle OAB+\angle OAC=24°+36°=60°$이므로
$\angle BOC=2\angle A=2\times 60°=120°$



| 다른 풀이 | $\angle OAC=\angle OCA=36°$이므로
$\angle OBA+\angle OCB+\angle OAC=90°$에서 $\angle OCB=30°$
$\triangle$OBC가 $\overline{OB}=\overline{OC}$인 이등변삼각형이므로
$\angle BOC=180°-(30°+30°)=120°$

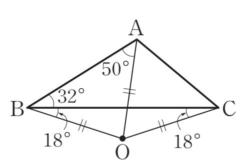
10 답 ②

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$, $\overline{OC}$를 그으면
점 O가 $\triangle$ABC의 외심이므로
$\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{OC}$
$\triangle$OAB는 이등변삼각형이므로
$\angle OAB=\angle OBA=27°$
$\triangle$OBC는 이등변삼각형이므로
$\angle OCB=\angle OBC=18°$
이때 $\angle OAC+\angle OCB+\angle OBA=90°$이므로
$\angle OAC+18°+27°=90°$ $\quad\therefore \angle OAC=45°$
$\therefore \angle A=\angle OAB+\angle OAC=27°+45°=72°$



11 답 108°

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$, $\overline{OC}$를 그으면 점 O가 $\triangle$ABC의 외심이므로
$\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{OC}$
$\triangle$OAB는 이등변삼각형이므로
$\angle OAB=\angle OBA=32°+18°=50°$
$\angle AOB=180°-(50°+50°)=80°$
$\triangle$OCB는 이등변삼각형이므로
$\angle OCB=\angle OBC=18°$
$\angle BOC=180°-(18°+18°)=144°$
$\therefore \angle AOC=\angle BOC-\angle AOB=144°-80°=64°$
$\triangle$OCA는 이등변삼각형이므로
$\angle OAC=\angle OCA=\frac{1}{2}\times(180°-64°)=58°$
$\therefore \angle A=\angle OAB+\angle OAC=50°+58°=108°$



07 삼각형의 내심과 그 성질 워크북 9쪽

01 답 ②, ④

삼각형의 내심은 삼각형의 세 내각의 이등분선의 교점으로 내심에서 삼각형의 세 변에 이르는 거리는 같다.
따라서 내심을 바르게 나타낸 것은 ②, ④이다.

02 답 (1) 36 (2) 3

(1) $\angle ICB=\angle ICA=36°$ $\quad\therefore x=36$
(2) 점 I가 $\triangle$ABC의 내심이므로
$\overline{ID}=\overline{IE}=\overline{IF}=3$ cm $\quad\therefore x=3$

03 답 ②, ④

점 I가 $\triangle$ABC의 내심이므로
$\triangle AID\equiv\triangle AIF$, $\triangle BID\equiv\triangle BIE$,
$\triangle CIE\equiv\triangle CIF$ (RHA 합동)
① $\overline{AD}=\overline{AF}$, $\overline{BD}=\overline{BE}$
③ $\overline{ID}=\overline{IE}=\overline{IF}$
⑤ $\triangle AID\equiv\triangle AIF$

04 답 ①, ⑤

점 I는 $\triangle$ABC의 내심이므로
$\triangle AID\equiv\triangle AIF$, $\triangle BID\equiv\triangle BIE$,
$\triangle CIE\equiv\triangle CIF$ (RHA 합동)
① $\angle AID=\angle AIF$, $\angle BID=\angle BIE$
⑤ 점 I는 $\triangle$ABC의 세 내각의 이등분선의 교점이다.

05 답 35°

$\triangle$IBC에서 $\angle ICB=180°-(120°+25°)=35°$
$\therefore \angle ICA=\angle ICB=35°$

06 답 ②

점 I가 $\triangle$ABC의 내심이므로
$\angle IAC=\angle IAB=24°$, $\angle ICA=\angle ICB=32°$
$\triangle$ICA에서 $\angle CIA=180°-(24°+32°)=124°$

08 삼각형의 내심의 응용 워크북 10~12쪽

01 답 (1) 20° (2) 32°

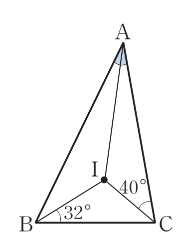
(1) $40°+\angle x+30°=90°$, $\angle x+70°=90°$ $\quad\therefore \angle x=20°$
(2) $\angle ICA=\angle ICB=\angle x$이므로
$34°+24°+\angle x=90°$, $58°+\angle x=90°$ $\quad\therefore \angle x=32°$

02 답 (1) 130° (2) 60°

(1) $\angle x=90°+\frac{1}{2}\times 80°=130°$
(2) $120°=90°+\frac{1}{2}\angle x$, $\frac{1}{2}\angle x=30°$ $\quad\therefore \angle x=60°$

03 답 36°

오른쪽 그림과 같이 $\overline{AI}$를 그으면
점 I가 $\triangle$ABC의 내심이므로
$\angle IAB+\angle IBC+\angle ICA$
$=\angle IAB+32°+40°=90°$
$\angle IAB+72°=90°$ $\quad\therefore \angle IAB=18°$
$\therefore \angle A=2\angle IAB=2\times 18°=36°$



04 답 $154°$

점 I가 $\triangle ABC$의 내심이므로

$\angle IAB=\angle IAC=\angle y$

$\angle ICA=\angle ICB=\frac{1}{2}\angle ACB=\frac{1}{2}\times 60°=30°$

$\angle IBC+\angle ICA+\angle IAB=28°+30°+\angle y=90°$

$58°+\angle y=90° \qquad \therefore \angle y=32°$

$\triangle IBC$에서 $\angle x=180°-(28°+30°)=122°$

$\therefore \angle x+\angle y=122°+32°=154°$

05 답 $40°$

$\angle x : \angle y : \angle z=2:4:3$이고 $\angle x+\angle y+\angle z=90°$이므로

$\angle x=90°\times\frac{2}{2+4+3}=90°\times\frac{2}{9}=20°$

점 I가 $\triangle ABC$의 내심이므로

$\angle BAC=2\angle x=2\times 20°=40°$

06 답 $126°$

점 I가 $\triangle ABC$의 내심이므로

$\angle BAI=\frac{1}{2}\angle BAC=36°$

$\therefore \angle BIC=90°+\frac{1}{2}\angle BAC=90°+36°=126°$

07 답 $100°$

$\angle AIB : \angle BIC : \angle CIA=5:6:7$이므로

$\angle CIA=360°\times\frac{7}{5+6+7}=360°\times\frac{7}{18}=140°$

점 I가 $\triangle ABC$의 내심이므로

$90°+\frac{1}{2}\angle ABC=140°$

$\frac{1}{2}\angle ABC=50° \qquad \therefore \angle ABC=100°$

08 답 $165°$

점 I가 $\triangle ABC$의 내심이므로

$\angle AIB=90°+\frac{1}{2}\angle C=90°+\frac{1}{2}\times 50°=115°$

$\triangle AIB$에서 $\angle IAB+\angle IBA=180°-115°=65°$

한편, $\triangle ADC$에서 $\angle ADB=\angle DAC+50°=\angle IAB+50°$

$\triangle EBC$에서 $\angle AEB=\angle EBC+50°=\angle IBA+50°$

$\therefore \angle ADB+\angle AEB$

$=(\angle IAB+50°)+(\angle IBA+50°)$

$=(\angle IAB+\angle IBA)+100°$

$=65°+100°=165°$

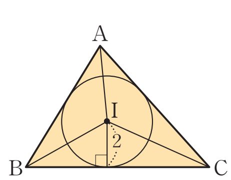
09 답 24

내접원의 반지름의 길이가 2이므로

$\triangle ABC$

$=\frac{1}{2}\times 2\times(\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CA})$

$=\frac{1}{2}\times 2\times 24=24$



10 답 $\frac{17}{10}$ cm

내접원의 반지름의 길이를 r cm라고 하면

$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times r\times(\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CA})$이므로

$17=\frac{1}{2}\times r\times 20,\ 17=10r \qquad \therefore r=\frac{17}{10}$

따라서 내접원의 반지름의 길이는 $\frac{17}{10}$ cm이다.

11 답 $27:10$

내접원의 반지름의 길이를 r cm라고 하면

$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times r\times(9+10+8)=\frac{27}{2}r$

$\triangle IBC=\frac{1}{2}\times 10\times r=5r$

$\therefore \triangle ABC : \triangle IBC=\frac{27}{2}r:5r=27:10$

12 답 $(4-\pi)\ \text{cm}^2$

내접원의 반지름의 길이를 r cm라고 하면

$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times r\times(10+8+6)=\frac{1}{2}\times 8\times 6$

$12r=24 \qquad \therefore r=2$

$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)

=(사각형 IECF의 넓이)$-\frac{1}{4}\times$(원 I의 넓이)

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

13 답 ⑤

점 I가 $\triangle ABC$의 내심이므로

$\angle DBI=\angle IBC,\ \angle ECI=\angle ICB$

$\overline{DE}/\!/\overline{BC}$이므로

$\angle DIB=\angle IBC$ (엇각), $\angle EIC=\angle ICB$ (엇각)

$\therefore \angle DBI=\angle DIB,\ \angle ECI=\angle EIC$

따라서 $\triangle DBI$, $\triangle ECI$는 각각 $\overline{DB}=\overline{DI}$, $\overline{EC}=\overline{EI}$인 이등변 삼각형이므로

$\overline{DE}=\overline{DI}+\overline{EI}=\overline{DB}+\overline{EC}$

14 답 14 cm

점 I가 $\triangle ABC$의 내심이므로

$\angle DBI=\angle IBC,\ \angle ECI=\angle ICB$

$\overline{DE}/\!/\overline{BC}$이므로

$\angle DIB=\angle IBC$ (엇각), $\angle EIC=\angle ICB$ (엇각)

$\therefore \angle DBI=\angle DIB,\ \angle ECI=\angle EIC$

따라서 $\triangle DBI$, $\triangle ECI$는 각각 $\overline{DB}=\overline{DI}$, $\overline{EC}=\overline{EI}$인 이등변 삼각형이므로 $\triangle ADE$의 둘레의 길이는

$\overline{AD}+\overline{DE}+\overline{EA}=\overline{AD}+(\overline{DI}+\overline{EI})+\overline{EA}$

$=\overline{AD}+\overline{DB}+\overline{EC}+\overline{EA}$

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

$=8+6=14(\text{cm})$

15 답 $17\ \mathrm{cm}^2$

점 I가 $\triangle ABC$의 내심이므로

$\angle DBI=\angle IBC$, $\angle ECI=\angle ICB$

$\overline{DE}/\!/\overline{BC}$이므로

$\angle DIB=\angle IBC$ (엇각), $\angle EIC=\angle ICB$ (엇각)

$\therefore \angle DBI=\angle DIB$, $\angle ECI=\angle EIC$

따라서 $\triangle DBI$, $\triangle ECI$는 각각 $\overline{DB}=\overline{DI}$, $\overline{EC}=\overline{EI}$인 이등변 삼각형이므로

$\overline{DE}=\overline{DI}+\overline{EI}=\overline{DB}+\overline{EC}=3+4=7(\mathrm{cm})$

이때 사각형 DBCE는 사다리꼴이므로 그 넓이는

$\frac{1}{2}\times(7+10)\times2=17(\mathrm{cm}^2)$

16 답 $11\ \mathrm{cm}$

$\overline{BE}=\overline{BD}=5\ \mathrm{cm}$, $\overline{AF}=\overline{AD}=4\ \mathrm{cm}$이므로

$\overline{CE}=\overline{CF}=10-4=6(\mathrm{cm})$

$\therefore \overline{BC}=\overline{BE}+\overline{CE}=5+6=11(\mathrm{cm})$

17 답 $6\ \mathrm{cm}^2$

오른쪽 그림에서 $\overline{IE}$를 그으면

$\overline{IE}=\overline{IF}$

즉, 사각형 IECF가 정사각형이므로

$\overline{IE}=\overline{EC}=\overline{CF}=\overline{FI}=1\ \mathrm{cm}$

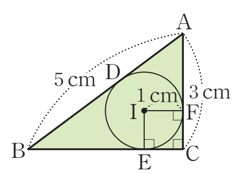
$\overline{AD}=\overline{AF}=3-1=2(\mathrm{cm})$

이므로

$\overline{BE}=\overline{BD}=5-2=3(\mathrm{cm})$

$\therefore \overline{BC}=\overline{BE}+\overline{EC}=3+1=4(\mathrm{cm})$

$\therefore \triangle ABC=\frac{1}{2}\times\overline{BC}\times\overline{AC}=\frac{1}{2}\times4\times3=6(\mathrm{cm}^2)$



18 답 5

$\overline{BD}=\overline{BE}=x$라고 하면

$\overline{AF}=\overline{AD}=9-x$, $\overline{CF}=\overline{CE}=8-x$

이때 $\overline{AC}=\overline{AF}+\overline{CF}$이므로

$7=(9-x)+(8-x)$, $2x=10$ $\quad\therefore x=5$

$\therefore \overline{BD}=5$

19 답 $240°$

$\triangle ABC$에서 $\angle A=180°-(40°+80°)=60°$

점 O가 $\triangle ABC$의 외심이므로

$\angle BOC=2\angle A=2\times60°=120°$

점 I가 $\triangle ABC$의 내심이므로

$\angle BIC=90°+\frac{1}{2}\angle A=90°+\frac{1}{2}\times60°=120°$

$\therefore \angle BOC+\angle BIC=120°+120°=240°$

20 답 84π

직각삼각형의 외심은 빗변의 중점이므로

$\triangle ABC$의 외접원의 반지름의 길이는

$\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times20=10$

외접원의 넓이는 $\pi\times10^2=100\pi$

한편, $\triangle ABC$의 내접원의 반지름의 길이를 r라고 하면

$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times r\times(12+16+20)=\frac{1}{2}\times12\times16$

$24r=96$ $\quad\therefore r=4$

내접원의 넓이는 $\pi\times4^2=16\pi$

따라서 구하는 넓이의 차는

$100\pi-16\pi=84\pi$

21 답 $36\pi\ \mathrm{cm}^2$

정삼각형의 외심과 내심은 일치하므로 $\triangle ABC$의 외접원의 반지름의 길이는

$\overline{AI}=9-3=6(\mathrm{cm})$

따라서 $\triangle ABC$의 외접원의 넓이는

$\pi\times6^2=36\pi(\mathrm{cm}^2)$

22 답 $9°$

점 O가 $\triangle ABC$의 외심이므로

$\angle BOC=2\angle A=2\times48°=96°$

$\triangle OBC$는 $\overline{OB}=\overline{OC}$인 이등변삼각형이므로

$\angle OBC=\frac{1}{2}\times(180°-96°)=42°$

$\triangle ABC$가 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이므로

$\angle ABC=\frac{1}{2}\times(180°-48°)=66°$

이때 점 I가 $\triangle ABC$의 내심이므로

$\angle IBC=\frac{1}{2}\angle ABC=\frac{1}{2}\times66°=33°$

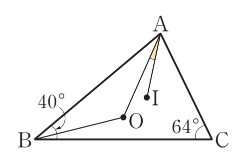
$\therefore \angle OBI=\angle OBC-\angle IBC=42°-33°=9°$

23 답 $12°$

$\triangle ABC$에서

$\angle BAC=180°-(40°+64°)$

$=76°$



이때 점 I가 $\triangle ABC$의 내심이므로

$\angle BAI=\frac{1}{2}\angle BAC=\frac{1}{2}\times76°=38°$

$\overline{OB}$를 그으면 점 O가 $\triangle ABC$의 외심이므로

$\angle AOB=2\angle C=2\times64°=128°$

이때 $\triangle ABO$는 $\overline{OA}=\overline{OB}$인 이등변삼각형이므로

$\angle BAO=\frac{1}{2}\times(180°-128°)=26°$

$\therefore \angle OAI=\angle BAI-\angle BAO=38°-26°=12°$

단원 마무리하기

워크북 13~14쪽

01 $67°$	**02** ②	**03** ③	**04** ①	**05** ②
06 $5\ \mathrm{cm}$	**07** ①	**08** $50°$	**09** ④	**10** ②
11 ③	**12** ①	**13** $180°$	**14** $\frac{25}{2}\ \mathrm{cm}^2$	
15 $15°$				

01 점 A가 점 B에 오도록 접었으므로 $\angle A=\angle DBE$ (접은 각)
$\angle C=\angle x$라고 하면 $\triangle ABC$가 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이므로
$\angle B=\angle C=\angle x$, $\angle A=\angle DBE=\angle x-21°$
삼각형의 세 내각의 크기의 합이 $180°$이므로
$\angle x+\angle x+(\angle x-21°)=180°$
$3\angle x=201°$ $\quad\therefore \angle x=67°$

02 ④ $\triangle ABE$와 $\triangle ACD$에서
$\overline{AB}=\overline{AC}$, $\overline{AE}=\overline{AD}$, $\angle A$는 공통이므로
$\triangle ABE\equiv\triangle ACD$ (SAS 합동)
① $\overline{BE}=\overline{CD}$
③ $\angle ABC=\angle ACB$이고 $\angle ABE=\angle ACD$이므로
$\angle OBC=\angle OCB$ $\quad\therefore \overline{OB}=\overline{OC}$
⑤ $\triangle DBC$와 $\triangle ECB$에서
$\overline{EB}=\overline{DC}$, $\angle DBC=\angle ECB$, $\overline{BC}$는 공통이므로
$\triangle DBC\equiv\triangle ECB$ (SAS 합동)
$\therefore \angle BDC=\angle CEB$
따라서 옳지 않은 것은 ②이다.

03 $\angle A=\angle x$라고 하면 $\triangle ABC$가 $\overline{AB}=\overline{BC}$인 이등변삼각형이므로 $\angle ACB=\angle A=\angle x$
$\therefore \angle CBD=\angle A+\angle ACB=\angle x+\angle x=2\angle x$
$\triangle BCD$가 $\overline{BC}=\overline{CD}$인 이등변삼각형이므로
$\angle CDB=\angle CBD=2\angle x$
$\therefore \angle DCE=\angle A+\angle CDB=\angle x+2\angle x=3\angle x$
$\triangle CDE$가 $\overline{CD}=\overline{DE}$인 이등변삼각형이므로
$\angle CED=\angle DCE=3\angle x$
$\therefore \angle EDF=\angle A+\angle CED=\angle x+3\angle x=4\angle x$
$\triangle EDF$가 $\overline{ED}=\overline{EF}$인 이등변삼각형이므로
$\angle EFD=\angle EDF=4\angle x$
$\therefore \angle FEG=\angle A+\angle EFD=\angle x+4\angle x=5\angle x$
$\triangle EFG$가 $\overline{EF}=\overline{FG}$인 이등변삼각형이므로
$\angle FGE=\angle FEG=5\angle x$
$\therefore \angle GFH=\angle A+\angle FGE=\angle x+5\angle x=6\angle x$
따라서 $6\angle x=72°$이므로 $\angle x=12°$

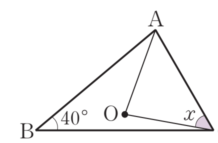
04 $\angle IFE=\angle CFE=62°$(접은 각)
$\angle IEF=\angle EFC=62°$(엇각)
따라서 $\triangle IFE$는 $\overline{IE}=\overline{IF}$인 이등변삼각형이므로
$\angle EIF=180°-(62°+62°)=56°$

05 $\triangle ABC$가 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이므로
$\angle ABC=\angle ACB=\frac{1}{2}\times(180°-48°)=66°$
$\angle ACD=\angle DCE$이므로
$\angle DCE=\frac{1}{2}\times(180°-66°)=57°$
$\triangle BCD$가 $\overline{CB}=\overline{CD}$인 이등변삼각형이므로
$\angle BDC=\angle DBC$이고
$\triangle BCD$에서 $\angle DCE=\angle BDC+\angle DBC$이므로
$\angle BDC=\frac{1}{2}\angle DCE=\frac{1}{2}\times57°=28.5°$

06 $\triangle BAD$와 $\triangle CBE$에서
$\angle ADB=\angle BEC=90°$
$\overline{AB}=\overline{BC}$, $\angle DAB=90°-\angle ABD=\angle EBC$이므로
$\triangle BAD\equiv\triangle CBE$ (RHA 합동)
$\therefore \overline{AD}=\overline{BE}$, $\overline{BD}=\overline{CE}$
$\overline{DE}=\overline{BD}+\overline{BE}=\overline{CE}+\overline{AD}$이므로
$9=\overline{CE}+4$ $\quad\therefore \overline{CE}=5\text{ cm}$

07 $\triangle ABC$에서 두 변의 수직이등분선의 교점을 O라고 하면 점 O는 $\triangle ABC$의 외심이므로 $\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{OC}$가 되고 세 점 A, B, C를 지나는 원의 중심이 된다.

08 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$를 그으면



점 O가 $\triangle ABC$의 외심이므로
$\angle AOC=2\angle B=2\times40°=80°$
이때 $\triangle AOC$가 이등변삼각형이므로
$\angle x=\frac{1}{2}\times(180°-80°)=50°$

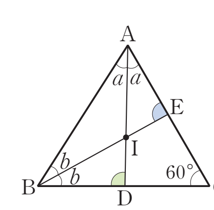
09 점 O가 $\triangle ABC$의 외심이므로 $\overline{OA}=\overline{OC}$
$\triangle AOC$의 둘레의 길이가 14 cm이므로
$\overline{OA}+\overline{OC}+6=14$, $\overline{OA}+\overline{OC}=8$
$\therefore \overline{OA}=\overline{OC}=\frac{1}{2}\times8=4(\text{cm})$
따라서 $\triangle ABC$의 외접원의 반지름의 길이는 4 cm이다.

10 빗변의 중점인 점 D는 직각삼각형 FBC, EBC의 외심이므로
$\overline{DE}=\overline{DF}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times14=7(\text{cm})$
따라서 $\triangle DEF$의 둘레의 길이는
$\overline{DF}+\overline{DE}+\overline{FE}=7+7+5=19(\text{cm})$

11 내접원의 반지름의 길이를 $r\text{ cm}$라고 하면
$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times r\times(\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CA})$이므로
$54=\frac{1}{2}\times r\times36$, $18r=54$ $\quad\therefore r=3$
따라서 원 I의 넓이는 $\pi\times3^2=9\pi(\text{cm}^2)$

12 점 I가 $\triangle ABC$의 내심이므로
$\angle DBI=\angle IBC$, $\angle ECI=\angle ICB$
$\overline{DE}/\!/\overline{BC}$이므로
$\angle DIB=\angle IBC$ (엇각), $\angle EIC=\angle ICB$ (엇각)
$\therefore \angle DBI=\angle DIB$, $\angle ECI=\angle EIC$
따라서 $\triangle DBI$, $\triangle ECI$는 각각 $\overline{DB}=\overline{DI}$, $\overline{EI}=\overline{EC}$인 이등변삼각형이므로
$\overline{EI}=\overline{EC}=4\text{ cm}$, $\overline{DB}=\overline{DI}=\overline{DE}-\overline{EI}=10-4=6(\text{cm})$
$\therefore \overline{AD}=\overline{AB}-\overline{DB}=14-6=8(\text{cm})$

13 $\angle IAB=\angle a$, $\angle IBA=\angle b$라고 하면



점 I가 $\triangle ABC$의 내심이므로
$2\angle a+2\angle b+60°=180°$
$2(\angle a+\angle b)=120°$
$\therefore \angle a+\angle b=60°$

$\triangle$ADC에서
$\angle ADB = \angle ACD + \angle CAD = 60^\circ + \angle a$
$\triangle$BEC에서
$\angle AEB = \angle BCE + \angle CBE = 60^\circ + \angle b$
$\therefore \angle ADB + \angle AEB$
$= (60^\circ + \angle a) + (60^\circ + \angle b)$
$= 120^\circ + \angle a + \angle b$
$= 120^\circ + 60^\circ = 180^\circ$

14 $\triangle$ACE와 $\triangle$ADE에서 $\angle ACE = \angle ADE = 90^\circ$,
$\overline{AE}$는 공통, $\overline{AC} = \overline{AD}$이므로
$\triangle ACE \equiv \triangle ADE$ (RHS 합동)
$\therefore \overline{DE} = \overline{CE} = 5$ cm ❶
$\triangle$ABC가 $\overline{CA} = \overline{CB}$인 직각이등변삼각형이므로
$\angle B = \angle A = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 90^\circ) = 45^\circ$
이때 $\triangle$DBE에서 $\angle DEB = \angle B = 45^\circ$이므로 $\triangle$DBE는
$\overline{DB} = \overline{DE}$인 직각이등변삼각형이다. ❷
따라서 $\overline{DB} = \overline{DE} = 5$ cm이므로 $\triangle$DBE의 넓이는
$\frac{1}{2} \times 5 \times 5 = \frac{25}{2}$($\text{cm}^2$) ❸

단계	채점 기준	비율
❶	$\overline{DE}$의 길이 구하기	40 %
❷	$\triangle$DBE가 $\overline{DB} = \overline{DE}$인 직각이등변삼각형임을 보이기	40 %
❸	$\triangle$DBE의 넓이 구하기	20 %

15 점 O는 $\triangle$ABC의 외심이므로 $\overline{OB} = \overline{OC}$
$\therefore \angle OBD = \angle OCD$
$\triangle$OBD와 $\triangle$OCD에서 $\angle ODB = \angle ODC = 90^\circ$, $\overline{OB} = \overline{OC}$,
$\angle OBD = \angle OCD$이므로
$\triangle OBD \equiv \triangle OCD$ (RHA 합동) $\therefore \overline{BD} = \overline{CD}$
이때 $\triangle$ABD와 $\triangle$ACD에서
$\overline{BD} = \overline{CD}$, $\angle ADB = \angle ADC = 90^\circ$, $\overline{AD}$는 공통이므로
$\triangle ABD \equiv \triangle ACD$ (SAS 합동)
따라서 $\angle ABC = \angle ACB = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 40^\circ) = 70^\circ$ ❶
이므로 $\angle IBC = \frac{1}{2} \angle ABC = \frac{1}{2} \times 70^\circ = 35^\circ$ ❷
한편, $\angle BOC = 2\angle A = 2 \times 40^\circ = 80^\circ$이고 $\triangle$OBC는
$\overline{OB} = \overline{OC}$인 이등변삼각형이므로
$\angle OBC = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 80^\circ) = 50^\circ$ ❸
$\therefore \angle OBI = \angle OBC - \angle IBC = 50^\circ - 35^\circ = 15^\circ$ ❹

단계	채점 기준	비율
❶	$\angle$ABC의 크기 구하기	30 %
❷	$\angle$IBC의 크기 구하기	20 %
❸	$\angle$OBC의 크기 구하기	30 %
❹	$\angle$OBI의 크기 구하기	20 %

Ⅰ-2. 사각형의 성질

1 평행사변형

01 평행사변형의 성질 워크북 15~16쪽

01 답 ④
$\overline{AB} /\!/ \overline{DC}$이므로 $\angle BEC = \angle ABE = 50^\circ$ (엇각)
$\therefore \angle AEB = 180^\circ - (\angle AED + \angle BEC)$
$= 180^\circ - (85^\circ + 50^\circ) = 45^\circ$

02 답 ④
$\overline{AB} /\!/ \overline{DC}$이므로 $\angle ABD = \angle BDC = 42^\circ$ (엇각)
$\overline{AD} /\!/ \overline{BC}$이므로 $\angle ACB = \angle CAD = 41^\circ$ (엇각)
따라서 $\triangle$ABC에서 $\angle x + (42^\circ + \angle y) + 41^\circ = 180^\circ$
$\angle x + \angle y + 83^\circ = 180^\circ$ $\therefore \angle x + \angle y = 97^\circ$

03 답 8
$\overline{AB} = \overline{DC}$이므로 $x + 4 = 2x - 2$ $\therefore x = 6$
$\therefore \overline{BC} = \overline{AD} = 3 \times 6 - 10 = 8$

04 답 8 cm
$\angle BAE = \angle DAE = \angle AEB$이므로
$\triangle$ABE는 $\overline{BA} = \overline{BE} = 6$ cm인 이등변삼각형이다.
$\therefore \overline{AD} = \overline{BC} = \overline{BE} + \overline{EC} = 6 + 2 = 8$(cm)

05 답 1 cm
$\angle BAE = \angle DAE = \angle AEB$이므로
$\triangle$ABE는 $\overline{BA} = \overline{BE} = 3$ cm인 이등변삼각형이다.
$\therefore \overline{CE} = 5 - 3 = 2$(cm)
또한, $\angle CDF = \angle ADF = \angle CFD$이므로
$\triangle$CDF는 $\overline{CD} = \overline{CF} = 3$ cm인 이등변삼각형이다.
$\therefore \overline{BF} = 5 - 3 = 2$(cm)
$\therefore \overline{EF} = \overline{BC} - \overline{CE} - \overline{BF} = 5 - 2 - 2 = 1$(cm)

06 답 12 cm
$\triangle$ABE와 $\triangle$FCE에서
$\angle ABE = \angle FCE$(엇각), $\overline{BE} = \overline{CE}$,
$\angle BEA = \angle CEF$ (맞꼭지각)이므로
$\triangle ABE \equiv \triangle FCE$(ASA 합동)
$\therefore \overline{CF} = \overline{BA} = 6$ cm
$\therefore \overline{DF} = \overline{DC} + \overline{CF} = 6 + 6 = 12$(cm)

07 답 (1) $\angle x = 65^\circ$, $\angle y = 115^\circ$ (2) $\angle x = 55^\circ$, $\angle y = 75^\circ$
(1) $\angle D = \angle B = 65^\circ$이므로 $\angle x = 65^\circ$
$\angle C = \angle A = 115^\circ$이므로 $\angle y = 115^\circ$
(2) $\angle B = \angle D = 55^\circ$이므로 $\angle x = 55^\circ$
$\angle A + \angle B = 180^\circ$이므로 $(\angle y + 50^\circ) + 55^\circ = 180^\circ$
$\angle y + 105^\circ = 180^\circ$ $\therefore \angle y = 75^\circ$

08 답 $50°$

$\angle B=\angle D=65°$이고 $\triangle ABE$가 이등변삼각형이므로

$\angle AEB=\angle B=65°$

따라서 $\triangle ABE$에서

$\angle BAE=180°-(65°+65°)=50°$

09 답 ③

$\angle A+\angle B=180°$, $\angle A : \angle B=3 : 1$이므로

$\angle B=180°\times\frac{1}{3+1}$

$=180°\times\frac{1}{4}=45°$

이때 $\angle B=\angle D$이므로

$\angle D=\angle B=45°$

10 답 ①

$\angle BAD=\angle C=100°$이므로

$\angle BAF=\angle DAF=\frac{1}{2}\angle BAD=\frac{1}{2}\times100°=50°$

$\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로 $\angle FEB=\angle DAF=50°$(엇각)

따라서 $\triangle BEF$에서

$\angle EBF=180°-(90°+50°)=40°$

11 답 $230°$

$\angle B+\angle C=180°$이므로 $80°+\angle y=180°$ $\quad\therefore \angle y=100°$

$\angle BAD=\angle C=100°$이므로

$\angle BAE=\frac{1}{2}\angle BAD=\frac{1}{2}\times100°=50°$

따라서 $\triangle ABE$에서

$\angle x=\angle BAE+\angle B=50°+80°=130°$

$\therefore$ $\angle x+\angle y=130°+100°=230°$

12 답 13 cm

평행사변형의 두 대각선은 서로 다른 것을 이등분하므로

$\overline{DO}=\frac{1}{2}\overline{BD}=\frac{1}{2}\times10=5(\text{cm})$

$\overline{CO}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times8=4(\text{cm})$

$\overline{CD}=\overline{BA}=4$ cm

$\therefore$ ($\triangle COD$의 둘레의 길이)$=\overline{CO}+\overline{OD}+\overline{DC}$

$=4+5+4=13(\text{cm})$

13 답 ④

④ $\overline{AB}=\overline{BC}$일 때에만 성립한다.

14 답 $\angle COQ$, $\overline{CO}$, $\angle PAO$, ASA

15 답 20 cm

평행사변형의 두 대각선은 서로 다른 것을 이등분하므로

$\overline{BO}=\frac{1}{2}\overline{BD}=\frac{1}{2}\times18=9(\text{cm})$

$\triangle BOP$와 $\triangle DOQ$에서

$\angle BOP=\angle DOQ$(맞꼭지각), $\overline{BO}=\overline{DO}$,

$\angle PBO=\angle QDO$(엇각)

이므로 $\triangle BOP\equiv\triangle DOQ$ (ASA 합동)

따라서 $\overline{PO}=\overline{QO}=\frac{1}{2}\overline{PQ}=\frac{1}{2}\times14=7(\text{cm})$,

$\overline{BP}=\overline{DQ}=4$ cm이므로

($\triangle BOP$의 둘레의 길이)$=\overline{BP}+\overline{PO}+\overline{BO}$

$=4+7+9=20(\text{cm})$

02 평행사변형이 되는 조건

워크북 17~18쪽

01 답 $\angle COB$, SAS, $\triangle COD$, 두 쌍의 대변의 길이

02 답 ③

③ SAS

03 답 (1) $x=4$, $y=3$ (2) $x=55$, $y=60$

(1) 두 쌍의 대변의 길이가 각각 같아야 한다.

$\overline{AD}=\overline{BC}$에서 $3x-1=2x+3$ $\quad\therefore x=4$

$\overline{AB}=\overline{DC}$에서 $4+2=2y$, $2y=6$ $\quad\therefore y=3$

(2) 두 쌍의 대변이 각각 평행해야 한다.

$\angle CAD=\angle ACB=55°$(엇각)에서 $x=55$

$\angle ACD=\angle BAC=180°-(55°+65°)=60°$

$\therefore y=60$

04 답 $52°$

두 쌍의 대변이 각각 평행해야 한다.

$\overline{AD}/\!/\overline{BC}$에서 $\angle ADE=\angle CDE=\angle DEC=64°$이어야 하므로

$\angle ADC=2\angle ADE=2\times64°=128°$

$\overline{AB}/\!/\overline{DC}$에서 $\angle A+\angle ADC=180°$이어야 하므로

$\angle x+128°=180°$ $\quad\therefore \angle x=52°$

05 답 ②, ④

① 두 쌍의 대변의 길이가 각각 같으므로 평행사변형이다.

② $\angle A+\angle B=180°$이므로 $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$

즉, 한 쌍의 대변만 평행하므로 항상 평행사변형이라고 할 수 없다.

③ $\angle A+\angle B=180°$이므로 $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이고 $\overline{AD}=\overline{BC}$이다.

즉, 한 쌍의 대변이 평행하고 그 길이가 같으므로 평행사변형이다.

④ $\overline{AO}=\overline{CO}$이지만 $\overline{BO}=\overline{DO}$인지 알 수 없으므로 항상 평행사변형이라고 할 수 없다.

⑤ $\angle BAC=\angle DCA$이므로 $\overline{AB}/\!/\overline{DC}$이고 $\overline{AB}=\overline{DC}$이다.

즉, 한 쌍의 대변이 평행하고 그 길이가 같으므로 평행사변형이다.

따라서 항상 평행사변형이라고 할 수 없는 것은 ②, ④이다.

06 답 ⑤

⑤ 두 대각선이 서로 다른 것을 이등분하므로 평행사변형이다.

07 답 ③

① 두 쌍의 대변의 길이가 각각 같으므로 평행사변형이다.

② 두 대각선이 서로 다른 것을 이등분하므로 평행사변형이다.

④ 두 쌍의 대각의 크기가 각각 같으므로 평행사변형이다.
⑤ $\angle DAC = \angle ACB$이므로 $\overline{AD} /\!/ \overline{BC}$
$\angle ABD = \angle BDC$이므로 $\overline{AB} /\!/ \overline{DC}$
즉, 두 쌍의 대변이 각각 평행하므로 평행사변형이다.
따라서 평행사변형이 되기 위한 조건으로 옳지 않은 것은 ③이다.

08 답 ①, ③
① 두 쌍의 대변의 길이가 각각 같으므로 평행사변형이다.
③ $\overline{AB} /\!/ \overline{DC}$이므로
$\angle ABC + \angle BCD = 180°$, $\angle BAD + \angle ADC = 180°$
이때 $\angle BAD = \angle BCD = 120°$이므로
$\angle ABC = \angle ADC = 60°$
따라서 두 쌍의 대각의 크기가 각각 같으므로 평행사변형이다.

03 평행사변형이 되는 조건의 응용 워크북 18~19쪽

01 답 풀이 참조
(1) 한 쌍의 대변이 평행하고 그 길이가 같다.
(2) 한 쌍의 대변이 평행하고 그 길이가 같다.
(3) 두 쌍의 대변이 각각 평행하다.

02 답 26 cm
$\angle B = \angle D$이므로 $\angle EBF = \angle EDF$ …… ㉠
$\angle AEB = \angle EBF$ (엇각), $\angle DFC = \angle EDF$ (엇각)이므로
$\angle AEB = \angle EBF = \angle EDF = \angle DFC$
$\therefore \angle DEB = 180° - \angle AEB$
$= 180° - \angle DFC = \angle BFD$ …… ㉡
㉠, ㉡에 의해 □EBFD는 평행사변형이다.
한편, $\angle ABE = \angle EBF = \angle AEB$이므로
$\triangle ABE$는 $\overline{AB} = \overline{AE} = 6$ cm인 이등변삼각형이다.
이때 $\overline{AD} = \overline{BC} = 9$ cm이므로
$\overline{ED} = \overline{AD} - \overline{AE} = 9 - 6 = 3$(cm)
$\therefore$ (□EBFD의 둘레의 길이)$= 2 \times (10 + 3) = 26$(cm)

03 답 ④
① 대각선이 서로 다른 것을 이등분하므로 $\overline{AO} = \overline{CO}$
② $\overline{BO} = \overline{DO}$이고 $\overline{BE} = \overline{DF}$이므로 $\overline{EO} = \overline{FO}$
③, ⑤ □AECF는 두 대각선이 서로 다른 것을 이등분하므로 평행사변형이다.
$\therefore \overline{AE} = \overline{CF}$
따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

04 답 135°
$\overline{EO} = \overline{AO} - \overline{AE} = \overline{CO} - \overline{CF} = \overline{FO}$, $\overline{BO} = \overline{DO}$에서 두 대각선이 서로 다른 것을 이등분하므로 □EBFD는 평행사변형이다.
$\angle EBF + \angle BFD = 180°$이므로
$45° + \angle BFD = 180°$ $\therefore \angle BFD = 135°$

05 답 30°
$\angle BEF = \angle DFE$ (엇각)이므로 $\overline{BE} /\!/ \overline{FD}$
$\triangle ABE$와 $\triangle CDF$에서
$\overline{AB} = \overline{CD}$, $\angle AEB = \angle CFD = 90°$, $\angle EAB = \angle FCD$ (엇각)
이므로 $\triangle ABE \equiv \triangle CDF$ (RHA 합동) $\therefore \overline{BE} = \overline{DF}$
따라서 한 쌍의 대변이 평행하고 그 길이가 같으므로 □EBFD는 평행사변형이다.
$\triangle EFD$에서 $\angle EDF = 180° - (90° + 60°) = 30°$이므로
$\therefore \angle EBF = \angle EDF = 30°$

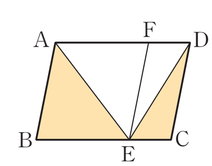
06 답 ④
① $\overline{ED} /\!/ \overline{BF}$, $\overline{ED} = \overline{BF}$에서 한 쌍의 대변이 평행하고 그 길이가 같으므로 □EBFD는 평행사변형이다.
② $\overline{EO} = \overline{FO}$, $\overline{BO} = \overline{DO}$에서 두 대각선이 서로 다른 것을 이등분하므로 □EBFD는 평행사변형이다.
③ $\angle EBF = \angle EDF$, $\angle BED = \angle BFD$에서 두 쌍의 대각의 크기가 각각 같으므로 □EBFD는 평행사변형이다.
⑤ $\overline{AE} /\!/ \overline{CF}$, $\overline{AE} = \overline{CF}$에서 한 쌍의 대변이 평행하고 그 길이가 같으므로 □AECF는 평행사변형이다.

07 답 10초
$\overline{AP} /\!/ \overline{QC}$이므로 □AQCP가 평행사변형이 되려면 $\overline{AP} = \overline{QC}$이어야 한다.
점 P가 출발한 지 x초 후에 □AQCP가 평행사변형이 된다고 하면 x초 후 두 점 P, Q가 움직인 거리는 각각
$\overline{AP} = 3x$ cm, $\overline{QC} = 5(x-4)$ cm (단, $x > 4$)
$\overline{AP} = \overline{QC}$이므로 $3x = 5(x-4)$, $2x = 20$ $\therefore x = 10$
따라서 □AQCP가 처음으로 평행사변형이 되는 것은 점 P가 출발한 지 10초 후이다.

04 평행사변형과 넓이 워크북 19~20쪽

01 답 (1) 8 cm² (2) 16 cm² (3) 16 cm² (4) 32 cm²
(1) $\triangle BOC = \triangle AOD = 8$ cm²
(2) $\triangle ABD = 2\triangle AOD = 2 \times 8 = 16$(cm²)
(3) $\triangle BCD = 2\triangle AOD = 2 \times 8 = 16$(cm²)
(4) □ABCD$= 4\triangle AOD = 4 \times 8 = 32$(cm²)

02 답 12 cm²
오른쪽 그림과 같이 점 E를 지나고 $\overline{AB}$에 평행한 직선이 $\overline{AD}$와 만나는 점을 F라고 하면 □ABEF, □FECD는 평행사변형이므로



$\triangle ABE = \frac{1}{2}$□ABEF, $\triangle ECD = \frac{1}{2}$□FECD
$\therefore \triangle ABE + \triangle ECD = \frac{1}{2}$□ABEF$+ \frac{1}{2}$□FECD
$= \frac{1}{2}$(□ABEF+□FECD)
$= \frac{1}{2}$□ABCD
$= \frac{1}{2} \times 24 = 12$(cm²)

03 답 7 cm^2

$\triangle AOE$와 $\triangle COF$에서

$\overline{AO}=\overline{CO}$, $\angle EAO=\angle FCO$(엇각),

$\angle AOE=\angle COF$(맞꼭지각)

이므로 $\triangle AOE\equiv\triangle COF$(ASA 합동)

$\therefore$ $\triangle DOE+\triangle COF=\triangle DOE+\triangle AOE$

$=\triangle AOD=\frac{1}{2}\triangle ABD$

$=\frac{1}{2}\times 14=7(\mathrm{cm}^2)$

04 답 40 cm^2

$\square ABNM$, $\square MNCD$는 평행사변형이고 그 넓이가 같다.

$\triangle MPN=\frac{1}{4}\square ABNM$, $\triangle MNQ=\frac{1}{4}\square MNCD$이므로

$\square ABCD=\square ABNM+\square MNCD$

$=4\triangle MPN+4\triangle MNQ$

$=4(\triangle MPN+\triangle MNQ)$

$=4\square MPNQ$

$=4\times 10=40(\mathrm{cm}^2)$

05 답 18 cm^2

$\triangle ABM$과 $\triangle DPM$에서

$\angle BAM=\angle PDM$(엇각), $\overline{AM}=\overline{DM}$,

$\angle AMB=\angle DMP$(맞꼭지각)

이므로 $\triangle ABM\equiv\triangle DPM$(ASA 합동)

$\therefore$ $\triangle PBD=\triangle DPM+\triangle MBD$

$=\triangle ABM+\triangle MBD$

$=\triangle ABD=\frac{1}{2}\square ABCD$

$=\frac{1}{2}\times 36=18(\mathrm{cm}^2)$

06 답 32 cm^2

$\triangle BCD=\frac{1}{2}\square ABCD=\frac{1}{2}\times 16=8(\mathrm{cm}^2)$

$\square BFED$는 두 대각선이 서로 다른 것을 이등분하므로 평행사변형이다.

$\therefore$ $\square BFED=4\triangle BCD=4\times 8=32(\mathrm{cm}^2)$

07 답 15 cm^2

$\triangle PAB+\triangle PCD=\frac{1}{2}\square ABCD=\frac{1}{2}\times 30=15(\mathrm{cm}^2)$

08 답 ④

$\triangle PDA+\triangle PBC=\frac{1}{2}\square ABCD$이므로

$4+\triangle PBC=\frac{1}{2}\times 48=24(\mathrm{cm}^2)$

$\therefore$ $\triangle PBC=20\ \mathrm{cm}^2$

09 답 40 cm^2

$\triangle PDA+\triangle PBC=\triangle PAB+\triangle PCD$

$=21+29=50(\mathrm{cm}^2)$

이때 $\triangle PDA:\triangle PBC=1:4$이므로

$\triangle PBC=\frac{4}{1+4}\times 50=40(\mathrm{cm}^2)$

10 답 15 cm^2

$\square ABCD$의 넓이는 $9\times 6=54\ (\mathrm{cm}^2)$

$\triangle PAB+\triangle PCD=\frac{1}{2}\square ABCD$이므로

$\triangle PAB+12=\frac{1}{2}\times 54=27(\mathrm{cm}^2)$

$\therefore$ $\triangle PAB=15\ \mathrm{cm}^2$

2 여러 가지 사각형

05 여러 가지 사각형 (1)

워크북 21~22쪽

01 답 (1) $x=7$, $y=8$ (2) $x=55$, $y=70$

(1) $\overline{BC}=\overline{AD}=7$ cm $\quad\therefore x=7$

$\overline{AC}=\overline{BD}=2\overline{DO}=2\times 4=8(\mathrm{cm})\quad\therefore y=8$

(2) $\triangle ABD$에서 $\angle ABD=180^\circ-(90^\circ+35^\circ)=55^\circ$

$\therefore x=55$

$\triangle AOD$에서 $\overline{OA}=\overline{OD}$이므로

$\angle OAD=\angle ODA=35^\circ$

$\angle DOC=35^\circ+35^\circ=70^\circ\quad\therefore y=70$

02 답 ①

$\overline{AO}=\overline{BO}$이므로

$x+4=3x-2$, $2x=6\quad\therefore x=3$

$\overline{BO}=3\times 3-2=7$이므로

$\overline{BD}=2\overline{BO}=2\times 7=14$

03 답 ④

④ SAS

04 답 57°

$\angle EAG=90^\circ$이므로

$\angle FAE=\angle EAG-\angle GAF=90^\circ-24^\circ=66^\circ$

$\angle AEF=\angle CEF$(접은 각), $\angle CEF=\angle AFE$(엇각)이므로

$\angle AEF=\angle AFE$

따라서 $\triangle AEF$는 $\overline{AE}=\overline{AF}$인 이등변삼각형이므로

$\angle AEF=\frac{1}{2}\times(180^\circ-66^\circ)=57^\circ$

05 답 직사각형

$\overline{AB}=\overline{DC}$, $\overline{AB}/\!/\overline{DC}$에서 한 쌍의 대변이 평행하고, 그 길이가 같으므로 $\square ABCD$는 평행사변형이고 $\angle A+\angle B=180^\circ$이다.

이때 $\angle A=\angle B$이면 $\angle A=\angle B=90^\circ$이고 한 내각이 직각이므로 $\square ABCD$는 직사각형이다.

06 답 ①, ④

① $\angle A+\angle B=180^\circ$에서 $\angle A=\angle B$이면 $\angle A=\angle B=90^\circ$이고 한 내각이 직각이므로 직사각형이다.

③ 평행사변형이 마름모가 되는 조건이다.

④ $\overline{AO}=\overline{BO}$이면 $\overline{AC}=\overline{BD}$

즉, 두 대각선의 길이가 같으므로 직사각형이다.

따라서 평행사변형 ABCD가 직사각형이 되는 조건은 ①, ④이다.

07 답 직사각형

$\triangle ABM$과 $\triangle DCM$에서

$\overline{AM}=\overline{DM}$, $\overline{MB}=\overline{MC}$, $\overline{AB}=\overline{DC}$

이므로 $\triangle ABM\equiv\triangle DCM$(SSS 합동)

$\therefore \angle BAM=\angle CDM$

□ABCD에서 $\angle A+\angle D=180^\circ$이고 $\angle A=\angle D$이므로

$\angle A=\angle D=90^\circ$

따라서 평행사변형 ABCD는 한 내각이 직각이므로 직사각형이다.

08 답 $x=5$, $y=30$

마름모는 네 변의 길이가 모두 같으므로 $x=5$

$\triangle ABO$에서 $\angle AOB=90^\circ$이므로

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

따라서 $\angle CDO=\angle ABO=30^\circ$(엇각)이므로 $y=30$

09 답 32°

$\angle C=\angle A=116^\circ$

$\triangle CDB$에서 $\overline{CB}=\overline{CD}$이므로

$\angle CBD=\frac{1}{2}\times(180^\circ-116^\circ)=32^\circ$

10 답 34°

$\triangle ABD$에서 $\overline{AB}=\overline{AD}$이므로

$\angle y=\angle ABD=28^\circ$

$\overline{AC}\perp\overline{BD}$이므로

$\angle OAD=90^\circ-\angle y=90^\circ-28^\circ=62^\circ$

이때 $\overline{AD}=\overline{CD}$이므로

$\angle x=\angle CAD=62^\circ$

$\therefore \angle x-\angle y=62^\circ-28^\circ=34^\circ$

11 답 54°

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

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

$\triangle DPH$에서 $\angle DPH=180^\circ-(90^\circ+36^\circ)=54^\circ$

$\therefore \angle x=\angle DPH=54^\circ$(맞꼭지각)

12 답 ④, ⑤

① 평행사변형이 직사각형이 되는 조건이다.

④ $\overline{AD}=6$ cm이면 이웃하는 두 변의 길이가 같으므로 마름모이다.

⑤ $\angle AOB=90^\circ$이면 두 대각선이 서로 수직이므로 마름모이다.

따라서 평행사변형 ABCD가 마름모가 되는 조건은 ④, ⑤이다.

13 답 ①, ④

① 평행사변형이 직사각형이 되는 조건이다.

② $\angle BOC=90^\circ$이면 두 대각선이 서로 수직이므로 마름모이다.

③ $\angle CBD=\angle CDB$이면 $\overline{CB}=\overline{CD}$

즉, 이웃하는 두 변의 길이가 같으므로 마름모이다.

④ 평행사변형이 직사각형이 되는 조건이다.

⑤ $\angle ADO=\angle CDO$이면 $\angle ADO=\angle CBO$(엇각)이므로

$\angle CDO=\angle CBO$

즉, $\triangle BCD$는 $\overline{CB}=\overline{CD}$인 이등변삼각형이고 이웃하는 두 변의 길이가 같으므로 마름모이다.

따라서 평행사변형 ABCD가 마름모가 되는 조건이 아닌 것은 ①, ④이다.

14 답 80 cm^2

$\triangle ABE$와 $\triangle ADF$에서

$\angle AEB=\angle AFD=90^\circ$, $\overline{AE}=\overline{AF}$, $\angle ABE=\angle ADF$

이므로 $\triangle ABE\equiv\triangle ADF$(ASA 합동)

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

따라서 □ABCD는 이웃하는 두 변의 길이가 같으므로 마름모이고 $\overline{BC}=\overline{AB}=10$ cm이다.

$\therefore$ □ABCD$=10\times8=80(\text{cm}^2)$

06 여러 가지 사각형 (2) 워크북 23~24쪽

01 답 (1) 6 cm (2) 90° (3) 45°

(1) $\overline{BD}=\overline{AC}=12$ cm이고 $\overline{BO}=\overline{DO}$이므로

$\overline{BO}=\frac{1}{2}\overline{BD}=\frac{1}{2}\times12=6(\text{cm})$

(2) $\overline{AC}\perp\overline{BD}$이므로 $\angle AOD=90^\circ$

(3) $\overline{AO}=\overline{BO}$이고 $\angle AOB=90^\circ$이므로 $\triangle ABO$에서

$\angle ABO=\frac{1}{2}\times(180^\circ-90^\circ)=45^\circ$

02 답 ⑤

⑤ $\overline{BO}=\overline{CO}$, $\angle BOC=90^\circ$이므로 $\triangle OBC$는 직각이등변삼각형이다.

03 답 25 cm^2

$\overline{AC}=\overline{BD}=10$ cm이고 $\overline{CO}=\overline{AO}$이므로

$\overline{CO}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times10=5(\text{cm})$

$\therefore \triangle BCD=\frac{1}{2}\times\overline{BD}\times\overline{CO}=\frac{1}{2}\times10\times5=25(\text{cm}^2)$

04 답 100 cm^2

$\triangle AEO$와 $\triangle DFO$에서

$\angle EAO=\angle FDO=45^\circ$, $\overline{AO}=\overline{DO}$,

$\angle AOE=90^\circ-\angle AOF=\angle DOF$

이므로 $\triangle AEO\equiv\triangle DFO$(ASA 합동)

$\therefore \overline{DF}=\overline{AE}=4$ cm

따라서 $\overline{AD}=6+4=10(\text{cm})$이므로

□ABCD$=10\times10=100(\text{cm}^2)$

05 답 135°

$\angle ADB=45^\circ$이고 $\overline{AE} /\!/ \overline{BD}$이므로

$\angle EAD=\angle ADB=45^\circ$(엇각)

$\therefore \angle EAB=\angle EAD+\angle DAB=45^\circ+90^\circ=135^\circ$

06 답 80°

$\triangle AED$와 $\triangle CED$에서

$\overline{AD}=\overline{CD}$, $\angle ADE=\angle CDE=45^\circ$, $\overline{DE}$는 공통

이므로 $\triangle AED\equiv\triangle CED$(SAS 합동)

$\therefore \angle ECD=\angle EAD=35^\circ$

따라서 $\triangle ECD$에서

$\angle BEC=\angle ECD+\angle EDC=35^\circ+45^\circ=80^\circ$

07 답 15°

$\triangle APD$와 $\triangle CPD$에서

$\overline{AD}=\overline{CD}$, $\angle ADP=\angle CDP=45^\circ$, $\overline{DP}$는 공통

이므로 $\triangle APD\equiv\triangle CPD$(SAS 합동)

$\therefore \angle PCD=\angle PAD$

$\triangle DPC$에서

$\angle PCD=\angle BPC-\angle PDC=60^\circ-45^\circ=15^\circ$

$\therefore \angle PAD=15^\circ$

08 답 ②, ④

② $\overline{AC}\perp\overline{BD}$이면 두 대각선이 서로 수직이므로 정사각형이다.

④ $\overline{AB}=\overline{BC}$이면 이웃하는 두 변의 길이가 같으므로 정사각형이다.

09 답 ①, ③

② $\overline{AC}=\overline{BD}$이면 두 대각선의 길이가 같으므로 정사각형이다.

④ $\angle ABC=90^\circ$이면 한 내각이 직각이므로 정사각형이다.

⑤ $\overline{AO}=\overline{DO}$이면 $\overline{AC}=\overline{BD}$, 즉 두 대각선의 길이가 같으므로 정사각형이다.

10 답 (1) 6 cm (2) 10 cm (3) 70° (4) 110°

(1) $\overline{DC}=\overline{AB}=6$ cm

(2) $\overline{BD}=\overline{AC}=10$ cm

(3) $\angle ABC=\angle DCB=70^\circ$

(4) $\angle BAD+\angle ABC=180^\circ$이므로

$\angle BAD+70^\circ=180^\circ$ $\quad\therefore \angle BAD=110^\circ$

11 답 ③, ⑤

직사각형, 정사각형은 한 쌍의 대변이 서로 평행하고, 밑변의 양 끝각의 크기가 같으므로 등변사다리꼴이라고 할 수 있다.

12 답 90°

$\overline{AD} /\!/ \overline{BC}$이므로 $\angle DBC=\angle ADB=45^\circ$(엇각)

$\triangle BCD$에서 $\angle x=180^\circ-(80^\circ+45^\circ)=55^\circ$

$\angle B=\angle C$이므로

$\angle y+45^\circ=80^\circ$ $\quad\therefore \angle y=35^\circ$

$\therefore \angle x+\angle y=55^\circ+35^\circ=90^\circ$

13 답 39°

$\triangle ABC$와 $\triangle DCB$에서

$\overline{AB}=\overline{DC}$, $\angle B=\angle C$, $\overline{BC}$는 공통

이므로 $\triangle ABC\equiv\triangle DCB$(SAS 합동)

$\therefore \angle ACB=\angle DBC$

따라서 $\triangle OBC$에서 $\angle OBC=\angle OCB$이고

$\angle BOC=\angle AOD=102^\circ$(맞꼭지각)이므로

$\angle DBC=\frac{1}{2}\times(180^\circ-102^\circ)=39^\circ$

14 답 84°

$\overline{AD} /\!/ \overline{BC}$이므로 $\angle ADB=\angle DBC=32^\circ$(엇각)

$\triangle ABD$에서 $\overline{AB}=\overline{AD}$이므로

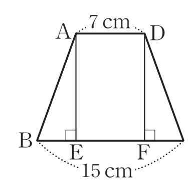
$\angle ABD=\angle ADB=32^\circ$

이때 $\angle ABC=32^\circ+32^\circ=64^\circ$이므로

$\angle C=\angle ABC=64^\circ$

$\triangle DBC$에서 $\angle BDC=180^\circ-(32^\circ+64^\circ)=84^\circ$

15 답 4 cm



오른쪽 그림과 같이 점 D에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 F라고 하면

□AEFD는 직사각형이므로

$\overline{EF}=\overline{AD}=7$ cm

$\triangle ABE$와 $\triangle DCF$에서

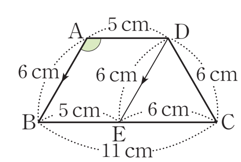
$\overline{AB}=\overline{DC}$, $\angle B=\angle C$, $\angle AEB=\angle DFC=90^\circ$

이므로 $\triangle ABE\equiv\triangle DCF$(RHA 합동)

$\therefore \overline{BE}=\overline{CF}$

$\therefore \overline{BE}=\frac{1}{2}\times(15-7)=4(\text{cm})$

16 답 120°



오른쪽 그림과 같이 점 D를 지나고 $\overline{AB}$에 평행한 직선이 $\overline{BC}$와 만나는 점을 E라고 하면 □ABED는 평행사변형이다.

$\overline{BE}=\overline{AD}=5$ cm이므로

$\overline{EC}=\overline{BC}-\overline{BE}=11-5=6(\text{cm})$

이때 $\overline{DE}=\overline{EC}=\overline{CD}$이므로 $\triangle DEC$는 정삼각형이다.

따라서 $\angle DEC=60^\circ$이므로

$\angle A=\angle BED=180^\circ-\angle DEC=180^\circ-60^\circ=120^\circ$

07 여러 가지 사각형 사이의 관계 워크북 25~26쪽

01 답 (1) 직사각형 (2) 마름모 (3) 직사각형 (4) 마름모 (5) 정사각형 (6) 정사각형

(6) $\angle B=90^\circ$이고 $\overline{AC}\perp\overline{BD}$이므로 □ABCD는 정사각형이다.

02 답 ④

조건 (가), (나)에 의해 두 쌍의 대변이 각각 평행하므로 □ABCD는 평행사변형이다.

조건 (다)에 의해 두 대각선의 길이가 같으므로 □ABCD는 직사각형이다.
조건 (라)에 의해 이웃하는 두 변의 길이가 같으므로 □ABCD는 정사각형이다.

03 답 ④, ⑤
④ 마름모의 성질이므로 마름모가 정사각형이 될 때 필요한 조건이 아니다.
⑤ 직사각형의 성질이므로 직사각형이 정사각형이 될 때 필요한 성질이 아니다.

04 답 ③, ⑤
③ 직사각형은 등변사다리꼴이지만 등변사다리꼴은 직사각형이 아닐 수도 있다.
⑤ 직사각형은 마름모가 아닐 수도 있다.

05 답 ㅁ, ㅂ
두 대각선이 서로 다른 것을 수직이등분하는 사각형은 마름모와 정사각형이다.

06 답 ④, ⑤
두 대각선의 길이가 같은 사각형은 직사각형, 정사각형이다.

07 답 ②
두 대각선의 길이가 같은 사각형은 ㄷ, ㅁ, ㅂ이므로 $x=3$
두 대각선이 서로 수직인 사각형은 ㄹ, ㅁ이므로 $y=2$
$\therefore xy=3\times2=6$

08 답 ①
평행사변형의 각 변의 중점을 연결하여 만든 사각형은 평행사변형이다.

09 답 ④
④ 등변사다리꼴 ─ 마름모

10 답 ④
마름모의 각 변의 중점을 연결하여 만든 사각형은 직사각형이다.
④ 마름모의 성질

11 답 ②, ④
직사각형의 각 변의 중점을 연결하여 만든 사각형은 마름모이다.
②, ④ 직사각형의 성질

12 답 25 cm^2
정사각형의 각 변의 중점을 연결하여 만든 사각형은 정사각형이다. 즉, □EFGH는 한 변의 길이가 5 cm인 정사각형이므로 구하는 넓이는 $5\times5=25(\text{cm}^2)$

13 답 (1) 마름모 (2) 32 cm
(1) 등변사다리꼴의 각 변의 중점을 연결하여 만든 사각형은 마름모이다.
(2) □EFGH는 한 변의 길이가 8 cm인 마름모이므로 구하는 둘레의 길이는 $4\times8=32(\text{cm})$

08 평행선과 넓이

워크북 27~28쪽

01 답 9 cm^2
$\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로 $\triangle PBC=\triangle ABC=9\text{ cm}^2$

02 답 24 cm^2
$l/\!/m$이므로 $\triangle ABC=\triangle DBC$
$\therefore \triangle ABC=\triangle DBC=\frac{1}{2}\times8\times6=24(\text{cm}^2)$

03 답 60 cm^2
$\overline{AC}/\!/\overline{DE}$이므로 $\triangle ACD=\triangle ACE$
$\therefore \square ABCD=\triangle ABC+\triangle ACD$
$=\triangle ABC+\triangle ACE$
$=32+28=60(\text{cm}^2)$

04 답 6 cm^2
$\overline{AE}/\!/\overline{DB}$이므로 $\triangle ABD=\triangle EBD$
$\therefore \triangle ABD=\triangle EBD=\triangle DEC-\triangle DBC$
$=16-10=6(\text{cm}^2)$

05 답 9 cm^2
$\overline{AC}/\!/\overline{DE}$이므로 $\triangle ACD=\triangle ACE$
$\therefore \square ABCD=\triangle ABC+\triangle ACD$
$=\triangle ABC+\triangle ACE$
$=\triangle ABE$
$=\frac{1}{2}\times(4+2)\times3=9(\text{cm}^2)$

06 답 ⑤
$\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로 $\triangle ABC=\triangle DBC$
$\therefore \triangle BCO=\triangle ABC-\triangle ABO$
$=\triangle DBC-\triangle ABO$
$=30-12=18(\text{cm}^2)$

07 답 15 cm^2
$\triangle ABP:\triangle APC=3:2$이므로
$\triangle ABP=\frac{3}{3+2}\times\triangle ABC=\frac{3}{5}\times25=15(\text{cm}^2)$

08 답 15 cm^2
$\overline{BM}=\overline{MC}$이므로
$\triangle AMC=\frac{1}{2}\triangle ABC=\frac{1}{2}\times48=24(\text{cm}^2)$
$\triangle APC:\triangle MPC=5:3$이므로
$\triangle APC=\frac{5}{5+3}\times\triangle AMC=\frac{5}{8}\times24=15(\text{cm}^2)$

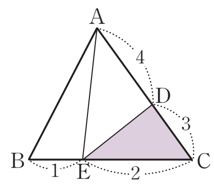
09 답 12 cm^2
$\overline{AC}/\!/\overline{DE}$이므로 $\triangle ACE=\triangle ACD$
$\triangle ABE=\triangle ABC+\triangle ACE$
$=\triangle ABC+\triangle ACD$
$=\square ABCD=36(\text{cm}^2)$

$\triangle ABC : \triangle ACE = 2 : 1$이므로

$\triangle ACD = \triangle ACE = \dfrac{1}{2+1} \times \triangle ABE = \dfrac{1}{3} \times 36 = 12(\text{cm}^2)$

10 답 16 cm^2

오른쪽 그림과 같이 $\overline{AE}$를 그으면



$\triangle ABE : \triangle AEC = 1 : 2$이므로

$\triangle AEC = \dfrac{2}{1+2} \times \triangle ABC$

$= \dfrac{2}{3}\triangle ABC$

또, $\triangle AED : \triangle DEC = 4 : 3$이므로

$\triangle DEC = \dfrac{3}{4+3} \times \triangle AEC$

$= \dfrac{3}{7} \times \dfrac{2}{3}\triangle ABC$

$= \dfrac{2}{7}\triangle ABC$

$= \dfrac{2}{7} \times 56 = 16(\text{cm}^2)$

| 다른 풀이 | $\overline{BD}$를 그으면 $\triangle ABD : \triangle DBC = 4 : 3$이므로

$\triangle DBC = \dfrac{3}{7}\triangle ABC$

또, $\triangle BED : \triangle ECD = 1 : 2$이므로

$\triangle DEC = \dfrac{2}{3}\triangle DBC = \dfrac{2}{3} \times \dfrac{3}{7}\triangle ABC = \dfrac{2}{7}\triangle ABC = \dfrac{2}{7} \times 56 = 16(\text{cm}^2)$

11 답 36 cm^2

$\triangle ABP + \triangle PCD = \dfrac{1}{2}\square ABCD = \dfrac{1}{2} \times 120 = 60(\text{cm}^2)$

$\triangle ABP : \triangle PCD = 2 : 3$이므로

$\triangle PCD = \dfrac{3}{2+3} \times 60 = 36(\text{cm}^2)$

12 답 20 cm^2

$\overline{AC} /\!/ \overline{EF}$이므로 $\triangle ACE = \triangle ACF$

이때 $\triangle ACD = \dfrac{1}{2}\square ABCD = \dfrac{1}{2} \times 72 = 36(\text{cm}^2)$이고

$\triangle ADF : \triangle ACF = 4 : 5$이므로

$\triangle ACE = \triangle ACF = \dfrac{5}{4+5} \times \triangle ACD = \dfrac{5}{9} \times 36 = 20(\text{cm}^2)$

13 답 (1) 10 cm^2 (2) 15 cm^2 (3) $2 : 3$

(1) $\triangle PDA + \triangle PBC = \dfrac{1}{2}\square ABCD = \dfrac{1}{2} \times 50 = 25(\text{cm}^2)$

이므로

$15 + \triangle PBC = \dfrac{1}{2} \times 50 = 25(\text{cm}^2)$

$\therefore \triangle PBC = 10\text{ cm}^2$

(2) $\triangle QBC = \dfrac{1}{2}\square ABCD = \dfrac{1}{2} \times 50 = 25(\text{cm}^2)$

$\therefore \triangle QBP = \triangle QBC - \triangle PBC = 25 - 10 = 15(\text{cm}^2)$

(3) 높이가 같은 두 삼각형 $\triangle PBC$와 $\triangle QBP$에서

$\triangle PBC : \triangle QBP = 10 : 15 = 2 : 3$이므로

$\overline{CP} : \overline{PQ} = \triangle PBC : \triangle QBP = 2 : 3$

14 답 (1) 6 cm^2 (2) 6 cm^2 (3) 18 cm^2 (4) 32 cm^2

(1) $\triangle AOB : \triangle AOD = 3 : 1$이므로

$\triangle AOB = 3\triangle AOD = 3 \times 2 = 6(\text{cm}^2)$

(2) $\overline{AD} /\!/ \overline{BC}$이므로 $\triangle ACD = \triangle ABD$

$\therefore \triangle COD = \triangle ACD - \triangle AOD$

$= \triangle ABD - \triangle AOD$

$= \triangle AOB = 6(\text{cm}^2)$

(3) $\triangle BOC : \triangle COD = 3 : 1$이므로

$\triangle BOC = 3\triangle COD = 3 \times 6 = 18(\text{cm}^2)$

(4) $\square ABCD = \triangle AOD + \triangle AOB + \triangle COD + \triangle BOC$

$= 2 + 6 + 6 + 18 = 32(\text{cm}^2)$

15 답 ①

$\overline{AD} /\!/ \overline{BC}$이므로 $\triangle ABD = \triangle ACD$

$\therefore \triangle AOB = \triangle ABD - \triangle AOD = \triangle ACD - \triangle AOD$

$= \triangle COD = 6(\text{cm}^2)$

$\triangle AOD : \triangle COD = 3 : 6 = 1 : 2$이므로

$\triangle AOB : \triangle BOC = 1 : 2$에서 $\triangle BOC = 2\triangle AOB$

$\therefore \triangle ABC = \triangle AOB + \triangle BOC$

$= \triangle AOB + 2\triangle AOB$

$= 3\triangle AOB$

$= 3 \times 6 = 18(\text{cm}^2)$

단원 마무리하기

워크북 29~30쪽

01 13°	**02** ④	**03** ②, ⑤	**04** ④	**05** ①
06 ③	**07** ①	**08** ④	**09** ②	**10** ②
11 ④	**12** ②	**13** 150°		
14 (1) $\triangle DBE$, $\triangle FEC$ (2) 풀이 참조 (3) 40°				

01 $57^\circ + \angle x = 125^\circ$이므로 $\angle x = 68^\circ$

$\angle y + 125^\circ = 180^\circ$이므로 $\angle y = 55^\circ$

$\therefore \angle x - \angle y = 68^\circ - 55^\circ = 13^\circ$

02 $\angle BCE = \angle DCE = \angle BEC$이므로

$\triangle BCE$는 $\overline{BC} = \overline{BE}$인 이등변삼각형이다.

$\therefore \overline{AE} = \overline{BE} - \overline{AB} = \overline{BC} - \overline{AB} = 9 - 5 = 4(\text{cm})$

03 ② 한 쌍의 대변이 평행하고 그 길이가 같으므로 평행사변형이다.

⑤ $\angle A + \angle B = 180^\circ$이면 $\overline{AD} /\!/ \overline{BC}$

$\angle A + \angle D = 180^\circ$이면 $\overline{AB} /\!/ \overline{DC}$

즉, 두 쌍의 대변이 각각 서로 평행하므로 평행사변형이다.

04 (i) $\overline{AB} = \overline{DC} = \overline{CF}$이고, $\overline{AB} /\!/ \overline{CF}$이므로 $\square ABFC$는 평행사변형이다.

(ii) $\overline{AD} = \overline{BC} = \overline{CE}$이고, $\overline{AD} /\!/ \overline{CE}$이므로 $\square ACED$는 평행사변형이다.

(iii) $\square BFED$에서 두 대각선이 서로 다른 것을 이등분하므로 $\square BFED$는 평행사변형이다.

(i)~(iii)에 의해 $\square ABCD$를 제외한 평행사변형은 3개이다.

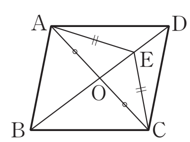
05 $\triangle PDA+\triangle PBC=\frac{1}{2}\square ABCD$이므로

$18+\triangle PBC=\frac{1}{2}\times 50=25(\mathrm{cm}^2)$

$\therefore\ \triangle PBC=7\ \mathrm{cm}^2$

06 $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로 $\angle ADB=\angle CBD$(엇각)
$\angle ADB=\angle ACB$이므로 $\triangle OBC$에서 $\angle OBC=\angle OCB$
즉, $\triangle OBC$는 $\overline{OB}=\overline{OC}$인 이등변삼각형이다.
$\therefore\ \overline{AC}=\overline{BD}$
따라서 $\square ABCD$는 두 대각선의 길이가 같은 평행사변형이므로 직사각형이다.

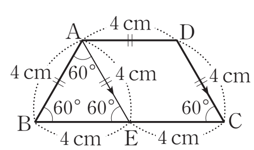
07 오른쪽 그림과 같이 두 대각선의 교점을 O라고 하면 $\triangle AEO$와 $\triangle CEO$에서
$\overline{AE}=\overline{CE}$, $\overline{EO}$는 공통, $\overline{AO}=\overline{CO}$
이므로



$\triangle AEO\equiv\triangle CEO$(SSS 합동)
$\therefore\ \angle AOE=\angle COE=90^\circ$, $\overline{AC}\perp\overline{BD}$
따라서 $\square ABCD$는 두 대각선이 서로 수직인 평행사변형이므로 마름모이다.

08 $\triangle AOD$에서 $\overline{OA}=\overline{OD}$이므로 $\angle ODA=\angle OAD=36^\circ$
$\therefore\ \angle COD=\angle OAD+\angle ODA=36^\circ+36^\circ=72^\circ$

09 $\angle C=\angle B=60^\circ$
오른쪽 그림과 같이 점 A를 지나고 $\overline{DC}$에 평행한 직선을 그어 $\overline{BC}$와 만나는 점을 E라고 하면



$\angle AEB=\angle C=60^\circ$(동위각)
$\triangle ABE$에서 $\angle BAE=180^\circ-(60^\circ+60^\circ)=60^\circ$이므로
$\triangle ABE$는 정삼각형이다. $\quad\therefore\ \overline{BE}=4\ \mathrm{cm}$
$\therefore\ \overline{AB}=\overline{BE}=\overline{EC}=\overline{CD}=\overline{DA}=4\ \mathrm{cm}$
따라서 $\square ABCD$의 둘레의 길이는
$\overline{AB}+\overline{BE}+\overline{EC}+\overline{CD}+\overline{DA}=4+4+4+4+4=20(\mathrm{cm})$

10 ① 직사각형 중에는 마름모가 아닌 것도 있다.
③ 마름모 중에는 정사각형이 아닌 것도 있다.
④ 직사각형 중에는 정사각형이 아닌 것도 있다.
⑤ 평행사변형은 등변사다리꼴이 아니다.
따라서 옳은 것은 ②이다.

11 $\overline{AC}/\!/\overline{DE}$이므로 $\triangle ACD=\triangle ACE$

$$\begin{aligned}\therefore\ \square ABCD&=\triangle ABC+\triangle ACD\\&=\triangle ABC+\triangle ACE\\&=25+10=35(\mathrm{cm}^2)\end{aligned}$$

12 $\overline{AF}/\!/\overline{DC}$이므로 $\triangle DFC=\triangle DBC$

$\triangle DFC=\triangle DBC=\frac{1}{2}\square ABCD=\frac{1}{2}\times 48=24(\mathrm{cm}^2)$

$\therefore\ \triangle EFC=\triangle DFC-\triangle DEC=24-16=8(\mathrm{cm}^2)$

13 $\triangle ABP$가 정삼각형이므로
$\angle APB=\angle ABP=\angle BAP=60^\circ$ ❶
$\therefore\ \angle PAD=\angle PBC=90^\circ-60^\circ=30^\circ$ ❷
$\triangle PAD$에서 $\overline{AP}=\overline{AD}$이므로

$\angle APD=\frac{1}{2}\times(180^\circ-30^\circ)=75^\circ$

$\triangle PBC$에서 $\overline{BP}=\overline{BC}$이므로

$\angle BPC=\frac{1}{2}\times(180^\circ-30^\circ)=75^\circ$ ❸

$\therefore\ \angle CPD=360^\circ-(60^\circ+75^\circ+75^\circ)=150^\circ$ ❹

단계	채점 기준	비율
❶	$\angle APB$의 크기 구하기	20 %
❷	$\angle PAD$, $\angle PBC$의 크기 구하기	20 %
❸	$\angle APD$, $\angle BPC$의 크기 구하기	30 %
❹	$\angle CPD$의 크기 구하기	30 %

14 (1) $\triangle ABC$와 $\triangle DBE$에서
$\overline{AB}=\overline{DB}$, $\angle ABC=60^\circ-\angle ABE=\angle DBE$,
$\overline{BC}=\overline{BE}$이므로
$\triangle ABC\equiv\triangle DBE$(SAS 합동)
$\triangle ABC$와 $\triangle FEC$에서
$\overline{BC}=\overline{EC}$, $\angle ACB=60^\circ-\angle ACE=\angle FCE$,
$\overline{AC}=\overline{FC}$이므로
$\triangle ABC\equiv\triangle FEC$(SAS 합동)
따라서 $\triangle ABC$와 합동인 삼각형은 $\triangle DBE$, $\triangle FEC$이다. ❶

(2) (1)에 의해 $\overline{DA}=\overline{AB}=\overline{FE}$, $\overline{DE}=\overline{AC}=\overline{AF}$
즉, 두 쌍의 대변의 길이가 각각 같으므로 $\square AFED$는 평행사변형이다. ❷

(3) $\angle AFE=\angle EFC-\angle AFC=\angle BAC-\angle AFC$
$\qquad=100^\circ-60^\circ=40^\circ$ ❸

단계	채점 기준	비율
❶	$\triangle ABC$와 합동인 삼각형 찾기	50 %
❷	$\square AFED$가 어떤 사각형인지 말하고, 그 이유 쓰기	30 %
❸	$\angle AFE$의 크기 구하기	20 %

Ⅱ. 도형의 닮음과 피타고라스 정리

Ⅱ-1. 도형의 닮음

1 닮은 도형

01 닮은 도형과 닮음의 성질 워크북 31쪽

01 답 ①, ⑤
변의 개수가 같은 정다각형은 모두 닮은 도형이고, 두 반원은 중심각의 크기가 180°로 같은 부채꼴이므로 닮은 도형이다.
따라서 항상 닮은 도형은 ①, ⑤이다.

02 답 4개
두 원, 두 구, 면의 개수가 같은 두 정다면체,
두 직각이등변삼각형은 항상 닮은 도형이므로 항상 닮은 도형인 것은 ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㅁ의 4개이다.

03 답 $\overline{B'C'}$, $\angle C'$

04 답 (1) $2:3$ (2) 9 cm (3) 40°
(1) 두 삼각형의 닮음비는 $\overline{BC}:\overline{B'C'}=8:12=2:3$
(2) $\overline{AB}:\overline{A'B'}=2:3$이므로
$6:\overline{A'B'}=2:3$, $2\overline{A'B'}=18$ $\quad\therefore \overline{A'B'}=9\text{ cm}$
(3) $\angle B=\angle B'=40^\circ$

05 답 (1) $5:3$ (2) 5 cm (3) 70°
(1) 두 사각형의 닮음비는 $\overline{BC}:\overline{FG}=10:6=5:3$
(2) $\overline{AD}:\overline{EH}=5:3$이므로
$\overline{AD}:3=5:3$, $3\overline{AD}=15$ $\quad\therefore \overline{AD}=5\text{ cm}$
(3) $\angle A=\angle E=120^\circ$이므로 □ABCD에서
$\angle B=360^\circ-(120^\circ+80^\circ+90^\circ)=70^\circ$

06 답 ③
두 삼각기둥의 닮음비는 $\overline{AC}:\overline{A'C'}=4:10=2:5$
$\overline{AB}:\overline{A'B'}=2:5$이므로
$x:6=2:5$, $5x=12$ $\quad\therefore x=\dfrac{12}{5}$
$\overline{BC}:\overline{B'C'}=2:5$이므로
$y:8=2:5$, $5y=16$ $\quad\therefore y=\dfrac{16}{5}$
$\overline{CF}:\overline{C'F'}=2:5$이므로
$z:12=2:5$, $5z=24$ $\quad\therefore z=\dfrac{24}{5}$
$\therefore x+y+z=\dfrac{12}{5}+\dfrac{16}{5}+\dfrac{24}{5}=\dfrac{52}{5}$

07 답 $12\pi\text{ cm}$
두 원뿔의 닮음비는 모선의 길이의 비와 같으므로
$8:12=2:3$이다. 원뿔 ㈎의 밑면의 반지름의 길이를 $r\text{ cm}$라고 하면
$r:9=2:3$, $3r=18$ $\quad\therefore r=6$
따라서 원뿔 ㈎의 밑면의 둘레의 길이는 $2\pi\times 6=12\pi(\text{cm})$

02 서로 닮은 도형에서 넓이의 비와 부피의 비 워크북 32~33쪽

01 답 (1) $3:4$ (2) $3:4$ (3) $9:16$ (4) 32 cm^2
(1) 두 삼각형의 닮음비는
$\overline{BC}:\overline{EF}=9:12=3:4$
(2) 두 삼각형의 둘레의 길이의 비는 닮음비와 같으므로 $3:4$
(3) 두 삼각형의 넓이의 비는 $3^2:4^2=9:16$
(4) 두 삼각형의 넓이의 비가 $9:16$이므로 △DEF의 넓이를 $x\text{ cm}^2$라고 하면
$18:x=9:16$, $9x=288$ $\quad\therefore x=32$
따라서 △DEF의 넓이는 32 cm^2이다.

02 답 (1) $4:9$ (2) $8:27$
두 정사면체 ㈎, ㈏는 서로 닮은 도형이고 닮음비는 $4:6=2:3$
(1) 두 정사면체의 겉넓이의 비는 $2^2:3^2=4:9$
(2) 두 정사면체의 부피의 비는 $2^3:3^3=8:27$

03 답 $3\pi\text{ cm}^2$
가장 큰 원과 가장 작은 원은 서로 닮은 도형이고 가장 작은 원의 반지름의 길이를 $r\text{ cm}$라고 하면 가장 큰 원의 반지름의 길이는 $4r\text{ cm}$이다.
즉, 가장 큰 원과 가장 작은 원의 닮음비는
$4r:r=4:1$이고 넓이의 비는 $4^2:1^2=16:1$이다.
가장 작은 원의 넓이를 $x\text{ cm}^2$라고 하면
$48\pi:x=16:1$, $16x=48\pi$ $\quad\therefore x=3\pi$
따라서 가장 작은 원의 넓이는 $3\pi\text{ cm}^2$이다.

04 답 4 cm
두 정사각형의 넓이의 비가 $25:9=5^2:3^2$이므로 닮음비는 $5:3$이다.
$\overline{AE}$의 길이를 $x\text{ cm}$라고 하면 $\overline{AB}:\overline{EB}=5:3$이므로
$(6+x):6=5:3$, $3(6+x)=30$
$18+3x=30$, $3x=12$ $\quad\therefore x=4$
따라서 $\overline{AE}$의 길이는 4 cm이다.

05 답 $150\pi\text{ cm}^2$
두 원뿔 ㈎, ㈏의 닮음비가 $6:10=3:5$이므로 겉넓이의 비는 $3^2:5^2=9:25$이다.
즉, 두 원뿔 ㈎, ㈏의 옆넓이의 비도 $9:25$이므로 원뿔 ㈏의 옆넓이를 $x\text{ cm}^2$라고 하면
$54\pi:x=9:25$, $9x=1350\pi$ $\quad\therefore x=150\pi$
따라서 원뿔 ㈏의 옆넓이는 $150\pi\text{ cm}^2$이다.

06 답 $144\pi\text{ cm}^2$
두 구의 닮음비가 $3:4$이므로 겉넓이의 비는 $3^2:4^2=9:16$이다. 작은 구의 겉넓이를 $x\text{ cm}^2$라고 하면
$x:256\pi=9:16$, $16x=2304\pi$ $\quad\therefore x=144\pi$
따라서 작은 구의 겉넓이는 $144\pi\text{ cm}^2$이다.

07 답 $9:16$

두 정육면체의 부피의 비가 $27:64=3^3:4^3$이므로 닮음비는 $3:4$이다.

따라서 겉넓이의 비는 $3^2:4^2=9:16$이다.

08 답 8번

작은 비커와 큰 비커의 닮음비가 $1:2$이므로 부피의 비는 $1^3:2^3=1:8$이다.

따라서 작은 비커로 8번 부어야 큰 비커가 가득 찬다.

09 답 125개

큰 쇠구슬의 지름은 10 cm, 작은 쇠구슬의 지름은 2 cm이므로 두 쇠구슬의 닮음비는 $10:2=5:1$이다.

따라서 큰 쇠구슬과 작은 쇠구슬의 부피의 비는 $5^3:1^3=125:1$이므로 반지름의 길이가 1 cm인 작은 쇠구슬을 최대 125개까지 만들 수 있다.

10 답 $32\pi\ \text{cm}^3$

두 원뿔 ㈎, ㈏의 닮음비는 $6:9=2:3$이므로 부피의 비는 $2^3:3^3=8:27$이다.

원뿔 ㈎의 부피를 $x\ \text{cm}^3$라고 하면

$x:108\pi=8:27$, $27x=864\pi$ $\quad\therefore x=32\pi$

따라서 원뿔 ㈎의 부피는 $32\pi\ \text{cm}^3$이다.

11 답 7배

그릇에 들어 있는 물의 높이와 그릇의 높이의 비가 $1:2$이므로 부피의 비는 $1^3:2^3=1:8$이다. 즉, 그릇에 들어 있는 물의 부피를 x라고 하면 그릇의 전체 부피는 $8x$이므로 더 부어야 하는 물의 부피는 $8x-x=7x$이다.

따라서 지금 들어 있는 물의 양의 7배를 더 부어야 한다.

12 답 $24\pi\ \text{cm}^3$

그릇의 높이와 그릇에 들어 있는 물의 높이의 비는 $3:2$이므로 부피의 비는 $3^3:2^3=27:8$이다.

그릇에 들어 있는 물의 부피를 $x\ \text{cm}^3$라고 하면

$81\pi:x=27:8$, $27x=648$ $\quad\therefore x=24\pi$

따라서 그릇에 들어 있는 물의 부피는 $24\pi\ \text{cm}^3$이다.

13 답 $1:7:19$

작은 정사각뿔(㉮), 중간 정사각뿔(㉮+㉯), 큰 정사각뿔(㉮+㉯+㉰)은 모두 닮은 도형이고, 닮음비가 $1:2:3$이므로 부피의 비는 $1^3:2^3:3^3=1:8:27$이다.

(㉯의 부피)=(중간 정사각뿔의 부피)−(작은 정사각뿔의 부피)

(㉰의 부피)=(큰 정사각뿔의 부피)−(중간 정사각뿔의 부피)

이므로

(㉮의 부피) : (㉯의 부피) : (㉰의 부피) $=1:(8-1):(27-8)$

$=1:7:19$

2 삼각형의 닮음 조건

03 삼각형의 닮음 조건 워크북 34~35쪽

01 답 (1) ㄴ, SSS 닮음 (2) ㄷ, SAS 닮음 (3) ㄱ, AA 닮음

(3) 삼각형의 두 내각이 각각 $50°$, $70°$이므로 나머지 한 내각의 크기는 $180°-(50°+70°)=60°$

따라서 주어진 삼각형과 닮음인 삼각형은 ㄱ이고 AA 닮음이다.

02 답 (1) $\triangle ABC \backsim \triangle EDC$(AA 닮음)

(2) $\triangle ACO \backsim \triangle BDO$(SSS 닮음)

(3) $\triangle ABC \backsim \triangle BDC$(SAS 닮음)

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

$\angle B=\angle CDE=60°$, $\angle C$는 공통

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

(2) $\triangle ACO$와 $\triangle BDO$에서

$\overline{AO}:\overline{BO}=6:12=1:2$, $\overline{CO}:\overline{DO}=10:20=1:2$,

$\overline{AC}:\overline{BD}=8:16=1:2$

이므로 $\triangle ACO \backsim \triangle BDO$(SSS 닮음)

(3) $\triangle ABC$와 $\triangle BDC$에서

$\overline{BC}:\overline{DC}=4:2=2:1$, $\overline{AC}:\overline{BC}=(6+2):4=2:1$,

$\angle C$는 공통

이므로 $\triangle ABC \backsim \triangle BDC$(SAS 닮음)

03 답 ㄱ, ㄹ

$\triangle ABC$에서 $\angle A=75°$, $\angle B=45°$이므로

$\angle C=180°-(75°+45°)=60°$

ㄱ. $\triangle ABC$와 $\triangle DFE$에서 $\angle D=75°$이면

$\angle A=\angle D$, $\angle C=\angle E$

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

ㄹ. $\angle C=\angle E$이고, $\overline{BC}:\overline{FE}=12:9=4:3$이므로

$\triangle ABC$와 $\triangle DFE$에서 $\overline{AC}:\overline{DE}=4:3$이면

$\triangle ABC \backsim \triangle DFE$(SAS 닮음)

따라서 $\triangle ABC \backsim \triangle DFE$가 되는 조건은 ㄱ, ㄹ이다.

04 답 (1) $\triangle ABC \backsim \triangle DBA$(SAS 닮음) (2) 15 cm

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

$\overline{AB}:\overline{DB}=12:8=3:2$,

$\overline{BC}:\overline{BA}=(8+10):12=3:2$,

$\angle B$는 공통

이므로 $\triangle ABC \backsim \triangle DBA$(SAS 닮음)

(2) $\overline{AC}:\overline{DA}=3:2$이므로

$\overline{AC}:10=3:2$, $2\overline{AC}=30$ $\quad\therefore \overline{AC}=15$ cm

05 답 ④

$\triangle ABC$와 $\triangle AED$에서

$\overline{AB}:\overline{AE}=(3+3):2=3:1$,

$\overline{AC}:\overline{AD}=(2+7):3=3:1$, $\angle A$는 공통

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

따라서 $\overline{BC}:\overline{ED}=3:1$이므로

$\overline{BC}:4=3:1$ $\quad\therefore \overline{BC}=12$ cm

06 답 9 cm

$\triangle ABC$와 $\triangle EBD$에서

$\overline{AB}:\overline{EB}=(6+6):8=3:2$,

$\overline{BC}:\overline{BD}=(8+1):6=3:2$, $\angle B$는 공통

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

따라서 $\overline{AC}:\overline{ED}=3:2$이므로

$\overline{AC}:6=3:2$, $2\overline{AC}=18$ $\quad\therefore \overline{AC}=9$ cm

07 답 (1) $\triangle ABC \backsim \triangle CBD$(AA 닮음) (2) 5 cm

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

$\angle A=\angle DCB$, $\angle B$는 공통

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

(2) $\overline{BC}:\overline{BD}=6:4=3:2$이므로

$\overline{AB}:\overline{CB}=\overline{AB}:6=3:2$, $2\overline{AB}=18$

$\therefore \overline{AB}=9$ cm

$\therefore \overline{AD}=\overline{AB}-\overline{BD}=9-4=5$(cm)

08 답 5 cm

$\triangle ABE$와 $\triangle CDE$에서

$\overline{AE}:\overline{CE}=6:18=1:3$, $\overline{BE}:\overline{DE}=4:12=1:3$,

$\angle AEB=\angle CED$(맞꼭지각)

이므로 $\triangle ABE \backsim \triangle CDE$(SAS 닮음)

따라서 $\overline{AB}:\overline{CD}=1:3$이므로

$\overline{AB}:15=1:3$, $3\overline{AB}=15$ $\quad\therefore \overline{AB}=5$ cm

09 답 $\frac{9}{2}$ cm

$\triangle ABC$와 $\triangle EAD$에서

$\angle CBA=\angle DAE$(엇각), $\angle BAC=\angle AED$(엇각)

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

$\overline{AC}:\overline{ED}=5:2$이므로

$\overline{AB}:\overline{EA}=\overline{AB}:3=5:2$, $2\overline{AB}=15$ $\quad\therefore \overline{AB}=\frac{15}{2}$ cm

$\therefore \overline{BE}=\overline{AB}-\overline{AE}=\frac{15}{2}-3=\frac{9}{2}$(cm)

10 답 ②

$\triangle ABE$와 $\triangle DFE$에서

$\angle ABE=\angle DFE$(엇각), $\angle AEB=\angle DEF$(맞꼭지각)

이므로 $\triangle ABE \backsim \triangle DFE$(AA 닮음)

이때 $\overline{AD}=\overline{BC}=10$ cm이므로

$\overline{DE}=\overline{AD}-\overline{AE}=10-6=4$(cm)

따라서 $\overline{AE}:\overline{DE}=6:4=3:2$이므로

$\overline{AB}:\overline{DF}=5:\overline{DF}=3:2$, $3\overline{DF}=10$

$\therefore \overline{DF}=\frac{10}{3}$ cm

11 답 (1) $\triangle DBE \backsim \triangle ECF$(AA 닮음) (2) $\frac{28}{5}$ cm

(1) $\triangle DBE$와 $\triangle ECF$에서

$\angle B=\angle C=60^\circ$, $\angle DEF=\angle A=60^\circ$(접은 각)이므로

$\angle BED=180^\circ-(60^\circ+\angle CEF)$

$=180^\circ-(\angle C+\angle CEF)=\angle CFE$

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

(2) $\overline{CF}=\overline{AC}-\overline{AF}=12-7=5$(cm)

$\overline{EF}=\overline{AF}=7$ cm

이때 $\overline{BE}:\overline{CF}=4:5$이므로

$\overline{DE}:\overline{EF}=\overline{DE}:7=4:5$, $5\overline{DE}=28$

$\therefore \overline{DE}=\frac{28}{5}$ cm

04 직각삼각형의 닮음 워크북 36~38쪽

01 답 3 cm

$\triangle ABC$와 $\triangle EDC$에서

$\angle B=\angle EDC=90^\circ$, $\angle C$는 공통

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

이때 $\overline{AC}:\overline{EC}=(6+4):5=2:1$이므로

$\overline{AB}:\overline{ED}=6:\overline{ED}=2:1$, $2\overline{ED}=6$

$\therefore \overline{DE}=3$ cm

02 답 ③

$\triangle ABC$와 $\triangle MBD$에서

$\angle A=\angle BMD=90^\circ$, $\angle B$는 공통

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

이때 $\overline{MB}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 26=13$(cm)이고

$\overline{AB}:\overline{MB}=24:13$이므로

$\overline{AC}:\overline{MD}=10:\overline{MD}=24:13$, $24\overline{MD}=130$

$\therefore \overline{DM}=\frac{65}{12}$ cm

03 답 6 cm

$\triangle ABD$와 $\triangle ACE$에서

$\angle ADB=\angle AEC=90^\circ$, $\angle A$는 공통

이므로 $\triangle ABD \backsim \triangle ACE$(AA 닮음)

이때 $\overline{AB}:\overline{AC}=10:(5+3)=5:4$이므로

$\overline{AD}:\overline{AE}=5:\overline{AE}=5:4$, $5\overline{AE}=20$

$\therefore \overline{AE}=4$ cm

$\therefore \overline{BE}=\overline{AB}-\overline{AE}=10-4=6$(cm)

04 답 $\frac{25}{4}$ cm

$\triangle DOE$와 $\triangle DAB$에서

$\angle DOE=\angle DAB=90^\circ$, $\angle EDO=\angle BDA$(공통)

이므로 $\triangle DOE \backsim \triangle DAB$(AA 닮음)

$\overline{DO}=\overline{BO}=5$ cm, $\overline{DA}=\overline{CB}=8$ cm,

$\overline{DB}=\overline{BO}+\overline{DO}=5+5=10$(cm)

이때 $\overline{DO}:\overline{DA}=5:8$이므로

$\overline{DE}:\overline{DB}=\overline{DE}:10=5:8$, $8\overline{DE}=50$

$\therefore \overline{DE}=\frac{25}{4}$ cm

05 답 ④

$\triangle ABE$와 $\triangle ADF$에서

$\angle AEB=\angle AFD=90^\circ$, $\angle B=\angle D$

이므로 $\triangle ABE \backsim \triangle ADF$(AA 닮음)

이때 $\overline{AB}=\overline{DC}=10$ cm이고
$\overline{AB}:\overline{AD}=10:12=5:6$이므로
$\overline{AE}:\overline{AF}=\overline{AE}:9=5:6$, $6\overline{AE}=45$
$\therefore \overline{AE}=\frac{15}{2}$ cm

06 답 6 cm
$\triangle AFE$와 $\triangle DEC$에서
$\angle A=\angle D=90^\circ$,
$\angle AEF=90^\circ-\angle CED=\angle DCE$
이므로 $\triangle AFE \backsim \triangle DEC$(AA 닮음)
이때 $\overline{AE}:\overline{DC}=4:8=1:2$이므로
$\overline{AF}:\overline{DE}=3:\overline{DE}=1:2$ $\therefore \overline{DE}=6$ cm

07 답 (1) 2 (2) 5 (3) $\frac{9}{4}$ (4) 25
(1) $\overline{AB}^2=\overline{BD}\times\overline{BC}$이므로
$4^2=x\times 8$, $8x=16$ $\therefore x=2$
(2) $\overline{AC}^2=\overline{CD}\times\overline{CB}$이므로
$6^2=4\times(4+x)$, $36=16+4x$, $4x=20$ $\therefore x=5$
(3) $\overline{AD}^2=\overline{BD}\times\overline{CD}$이므로
$3^2=4\times x$, $4x=9$ $\therefore x=\frac{9}{4}$
(4) $\overline{AB}\times\overline{AC}=\overline{BC}\times\overline{AD}$이므로
$20\times 15=x\times 12$, $12x=300$ $\therefore x=25$

08 답 ③
$\overline{AB}^2=\overline{BH}\times\overline{BC}$이므로
$10^2=8\times\overline{BC}$, $8\overline{BC}=100$ $\therefore \overline{BC}=\frac{25}{2}$ cm
$\therefore \overline{CH}=\overline{BC}-\overline{BH}=\frac{25}{2}-8=\frac{9}{2}$(cm)

09 답 11
$\overline{AD}^2=\overline{BD}\times\overline{CD}$이므로
$12^2=16\times y$, $16y=144$ $\therefore y=9$
$\overline{AB}^2=\overline{BD}\times\overline{BC}$이므로
$x^2=16\times(16+9)=400=20^2$ $\therefore x=20$
$\therefore x-y=20-9=11$

10 답 180 cm^2
$\overline{AD}^2=\overline{BD}\times\overline{CD}$이므로
$12^2=\overline{BD}\times 6$, $6\overline{BD}=144$ $\therefore \overline{BD}=24$ cm
따라서 $\overline{BC}=\overline{BD}+\overline{CD}=24+6=30$(cm)이므로
$\triangle ABC$의 넓이는
$\frac{1}{2}\times\overline{BC}\times\overline{AD}=\frac{1}{2}\times 30\times 12=180(\text{cm}^2)$

11 답 ②
$\overline{AD}^2=\overline{AE}\times\overline{AC}$이므로
$\overline{AD}^2=9\times(9+16)=225=15^2$ $\therefore \overline{AD}=15$ cm
$\overline{DC}^2=\overline{CE}\times\overline{CA}$이므로
$\overline{DC}^2=16\times(16+9)=400=20^2$ $\therefore \overline{DC}=20$ cm
따라서 □ABCD의 둘레의 길이는
$2(\overline{AD}+\overline{DC})=2(15+20)=70$(cm)

12 답 (1) 15 cm (2) 20 cm (3) 12 cm
(1) 점 M은 $\triangle ABC$의 외심이므로
$\overline{AM}=\overline{BM}=\overline{CM}=\frac{1}{2}\overline{BC}$
$=\frac{1}{2}\times(40+10)=25$(cm)
$\therefore \overline{DM}=\overline{BD}-\overline{BM}=40-25=15$(cm)
(2) $\overline{AD}^2=\overline{BD}\times\overline{CD}$이므로
$\overline{AD}^2=40\times 10=400=20^2$ $\therefore \overline{AD}=20$ cm
(3) $\triangle AMD$에서 $\frac{1}{2}\times\overline{DM}\times\overline{AD}=\frac{1}{2}\times\overline{AM}\times\overline{DH}$이므로
$\frac{1}{2}\times 15\times 20=\frac{1}{2}\times 25\times\overline{DH}$
$\frac{25}{2}\overline{DH}=150$ $\therefore \overline{DH}=12$ cm

13 답 35 m
$\triangle CDE$와 $\triangle CAB$에서
$\angle CDE=\angle CAB$(동위각), $\angle C$는 공통
이므로 $\triangle CDE \backsim \triangle CAB$(AA 닮음)
이때 $\overline{CD}:\overline{CA}=12:(12+18)=2:5$이므로
$\overline{DE}:\overline{AB}=14:\overline{AB}=2:5$, $2\overline{AB}=70$
$\therefore \overline{AB}=35$ m

14 답 $\frac{80}{3}$ m
$\triangle APB$와 $\triangle DPC$에서
$\angle B=\angle C=90^\circ$, $\angle APB=\angle DPC$(맞꼭지각)
이므로 $\triangle APB \backsim \triangle DPC$(AA 닮음)
이때 $\overline{BP}:\overline{CP}=80:12=20:3$이므로
$\overline{AB}:\overline{DC}=\overline{AB}:4=20:3$
$3\overline{AB}=80$ $\therefore \overline{AB}=\frac{80}{3}$ m

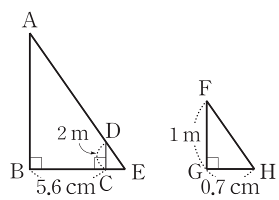
15 답 ⑤
$\triangle ABC$와 $\triangle ADE$에서
$\angle A$는 공통, $\angle ABC=\angle D=90^\circ$
이므로 $\triangle ABC \backsim \triangle ADE$(AA 닮음)
이때 $\overline{AB}:\overline{AD}=3:(3+5)=3:8$이므로
나무의 높이를 x m라고 하면
$\overline{BC}:\overline{DE}=1.5:x=3:8$, $3x=12$ $\therefore x=4$
따라서 나무의 높이는 4 m이다.

16 답 12 m
$\triangle ABC$와 $\triangle EDC$에서
$\angle ACB=\angle ECD$, $\angle B=\angle D=90^\circ$
이므로 $\triangle ABC \backsim \triangle EDC$(AA 닮음)
이때 $\overline{BC}:\overline{DC}=16:2=8:1$이므로
$\overline{AB}:\overline{ED}=\overline{AB}:1.5=8:1$ $\therefore \overline{AB}=12$ m

17 답 50 m
$\triangle ABC$와 $\triangle EFG$에서
$\angle B=\angle F$, $\angle BCA=\angle FGE$

이므로 $\triangle \mathrm{ABC} \backsim \triangle \mathrm{EFG}$(AA 닮음)
이때 $\overline{\mathrm{BC}}=20\text{ m}=2000\text{ cm}$이므로 $\overline{\mathrm{BC}}:\overline{\mathrm{FG}}=2000:1$
$\triangle \mathrm{ACD}$와 $\triangle \mathrm{EGH}$에서
$\angle \mathrm{ACD}=\angle \mathrm{EGH}$, $\angle \mathrm{D}=\angle \mathrm{H}=90^\circ$
이므로 $\triangle \mathrm{ACD} \backsim \triangle \mathrm{EGH}$(AA 닮음)
$\overline{\mathrm{AC}}:\overline{\mathrm{EG}}=2000:1$이므로
$\overline{\mathrm{AD}}:\overline{\mathrm{EH}}=\overline{\mathrm{AD}}:2.5=2000:1$ $\quad\therefore \overline{\mathrm{AD}}=5000\text{ cm}$
따라서 건물의 실제 높이는 5000 cm, 즉 50 m이다.

18 답 10 m



오른쪽 그림과 같이 담벼락에 드리워진 그림자가 지면에 있다고 생각할 때의 그림자의 끝을 E라고 하면 점 E는 $\overline{\mathrm{AD}}$와 $\overline{\mathrm{BC}}$의 연장선이 만나는 점이다.
나무 막대를 $\overline{\mathrm{FG}}$, 나무 막대의 그림자의 끝을 H라고 하면
$\triangle \mathrm{DCE}$와 $\triangle \mathrm{FGH}$에서
$\angle \mathrm{DCE}=\angle \mathrm{FGH}=90^\circ$, $\angle \mathrm{E}=\angle \mathrm{H}$
이므로 $\triangle \mathrm{DCE} \backsim \triangle \mathrm{FGH}$(AA 닮음)
$\overline{\mathrm{DC}}:\overline{\mathrm{FG}}=2:1$이므로
$\overline{\mathrm{CE}}:\overline{\mathrm{GH}}=\overline{\mathrm{CE}}:0.7=2:1$ $\quad\therefore \overline{\mathrm{CE}}=1.4\text{ m}$
또 $\triangle \mathrm{ABE}$와 $\triangle \mathrm{FGH}$에서
$\angle \mathrm{B}=\angle \mathrm{G}=90^\circ$, $\angle \mathrm{E}=\angle \mathrm{H}$
이므로 $\triangle \mathrm{ABE} \backsim \triangle \mathrm{FGH}$(AA 닮음)
$\overline{\mathrm{BE}}:\overline{\mathrm{GH}}=(5.6+1.4):0.7=7:0.7=10:1$이므로
$\overline{\mathrm{AB}}:\overline{\mathrm{FG}}=\overline{\mathrm{AB}}:1=10:1$ $\quad\therefore \overline{\mathrm{AB}}=10\text{ m}$

19 답 ③

축도에서의 길이가 5 cm이고 축척이 $\dfrac{1}{10000}$이므로
(실제 거리)=(지도에서의 길이)÷(축척)

$$=5\div\frac{1}{10000}=5\times 10000$$
$$=50000(\text{cm})=500(\text{m})$$

20 답 90 km

축도에서의 길이가 3.6 cm이고 축척이 $\dfrac{1}{2500000}$이므로
(실제 거리)=(지도에서의 길이)÷(축척)

$$=3.6\div\frac{1}{2500000}=3.6\times 2500000$$
$$=9000000(\text{cm})=90000(\text{m})=90(\text{km})$$

단원 마무리하기

워크북 39~40쪽

01 ④ **02** ③ **03** ④ **04** ⑤ **05** ②
06 ③ **07** 3 **08** ⑤ **09** ④ **10** ②
11 7 m **12** 6 : 8 : 7
13 (1) 10 cm (2) 풀이 참조 (3) $\dfrac{15}{2}$ cm

01 두 원, 변의 개수가 같은 두 정다각형, 두 구, 면의 개수가 같은 두 정다면체는 항상 닮은 도형이다.
따라서 항상 닮은 도형인 것은 ㄱ, ㄷ, ㄹ, ㅂ의 4개이다.

02 □ABCD와 □EFGH의 닮음비는
$\overline{\mathrm{BC}}:\overline{\mathrm{FG}}=12:8=3:2$이므로
$\overline{\mathrm{AD}}:\overline{\mathrm{EH}}=\overline{\mathrm{AD}}:6=3:2$, $2\overline{\mathrm{AD}}=18$
$\therefore \overline{\mathrm{AD}}=9\text{ cm}$
또한, $\angle \mathrm{B}$에 대응하는 각은 $\angle \mathrm{F}$이므로 $\angle \mathrm{B}=\angle \mathrm{F}=70^\circ$

03 두 원뿔 (가), (나)의 닮음비는 모선의 길이의 비와 같으므로
$10:15=2:3$이다.
원뿔 (나)의 밑면의 반지름의 길이를 x cm라고 하면
$8:x=2:3$, $2x=24$ $\quad\therefore x=12$
따라서 원뿔 (나)의 밑면의 둘레의 길이는
$2\pi\times 12=24\pi(\text{cm})$

04 $\triangle \mathrm{ABC}$와 $\triangle \mathrm{DBA}$에서
$\overline{\mathrm{AB}}:\overline{\mathrm{DB}}=12:8=3:2$, $\overline{\mathrm{BC}}:\overline{\mathrm{BA}}=18:12=3:2$,
$\angle \mathrm{B}$는 공통
이므로 $\triangle \mathrm{ABC} \backsim \triangle \mathrm{DBA}$(SAS 닮음)
따라서 $\overline{\mathrm{CA}}:\overline{\mathrm{AD}}=3:2$이므로
$15:\overline{\mathrm{AD}}=3:2$, $3\overline{\mathrm{AD}}=30$ $\quad\therefore \overline{\mathrm{AD}}=10\text{ cm}$

05 □ABFD가 평행사변형이므로 $\overline{\mathrm{BF}}=\overline{\mathrm{AD}}=7\text{ cm}$
$\therefore \overline{\mathrm{FC}}=\overline{\mathrm{BC}}-\overline{\mathrm{BF}}=13-7=6(\text{cm})$
$\triangle \mathrm{AED}$와 $\triangle \mathrm{CEF}$에서
$\angle \mathrm{AED}=\angle \mathrm{CEF}$(맞꼭지각), $\angle \mathrm{DAE}=\angle \mathrm{FCE}$(엇각)
이므로 $\triangle \mathrm{AED} \backsim \triangle \mathrm{CEF}$(AA 닮음)
이때 $\overline{\mathrm{AD}}:\overline{\mathrm{CF}}=7:6$이므로
$\overline{\mathrm{AE}}:\overline{\mathrm{CE}}=6:\overline{\mathrm{CE}}=7:6$, $7\overline{\mathrm{CE}}=36$
$\therefore \overline{\mathrm{CE}}=\dfrac{36}{7}\text{ cm}$

06 $\triangle \mathrm{AED}$와 $\triangle \mathrm{MEB}$에서
$\angle \mathrm{AED}=\angle \mathrm{MEB}$(맞꼭지각), $\angle \mathrm{EAD}=\angle \mathrm{EMB}$(엇각)
이므로 $\triangle \mathrm{AED} \backsim \triangle \mathrm{MEB}$(AA 닮음)
이때 $\overline{\mathrm{AD}}:\overline{\mathrm{MB}}=2:1$이므로
$\overline{\mathrm{DE}}:\overline{\mathrm{BE}}=2:1$ $\quad\therefore \overline{\mathrm{DE}}=2\overline{\mathrm{BE}}$
$\therefore \overline{\mathrm{BE}}=\dfrac{1}{3}\overline{\mathrm{BD}}=\dfrac{1}{3}\times 27=9(\text{cm})$

07 $\triangle \mathrm{ABC}$와 $\triangle \mathrm{HEC}$에서
$\angle \mathrm{BAC}=\angle \mathrm{EHC}=90^\circ$, $\angle \mathrm{C}$는 공통
이므로 $\triangle \mathrm{ABC} \backsim \triangle \mathrm{HEC}$(AA 닮음)
$\triangle \mathrm{ABC}$와 $\triangle \mathrm{HBD}$에서
$\angle \mathrm{BAC}=\angle \mathrm{BHD}=90^\circ$, $\angle \mathrm{B}$는 공통
이므로 $\triangle \mathrm{ABC} \backsim \triangle \mathrm{HBD}$(AA 닮음)
$\triangle \mathrm{ABC}$와 $\triangle \mathrm{AED}$에서
$\angle \mathrm{BAC}=\angle \mathrm{EAD}=90^\circ$,
$\angle \mathrm{ABC}=90^\circ-\angle \mathrm{BDH}=90^\circ-\angle \mathrm{ADE}=\angle \mathrm{AED}$
이므로 $\triangle \mathrm{ABC} \backsim \triangle \mathrm{AED}$(AA 닮음)

따라서 $\triangle ABC$와 닮음인 삼각형은 $\triangle HEC$, $\triangle HBD$, $\triangle AED$의 3개이다.

08 $\triangle ABD$와 $\triangle CBE$에서
$\angle ADB=\angle CEB=90^\circ$, $\angle B$는 공통
이므로 $\triangle ABD \backsim \triangle CBE$(AA 닮음)
$\overline{BD}=9-3=6(\text{cm})$이고 $\overline{AB}:\overline{CB}=8:9$이므로
$\overline{BD}:\overline{BE}=6:\overline{BE}=8:9$, $8\overline{BE}=54$
$\therefore \overline{BE}=\frac{27}{4}$ cm

09 $\triangle ABC$와 $\triangle CDE$에서
$\angle B=\angle D=90^\circ$, $\angle BAC=90^\circ-\angle BCA=\angle DCE$
이므로 $\triangle ABC \backsim \triangle CDE$(AA 닮음)
이때 $\overline{AB}:\overline{CD}=12:8=3:2$이므로
$\overline{BC}:\overline{DE}=\overline{BC}:6=3:2$, $2\overline{BC}=18$
$\therefore \overline{BC}=9$ cm

10 $\overline{AC}^2=\overline{CD}\times\overline{CB}$이므로
$20^2=16\times\overline{CB}$, $16\overline{CB}=400$ $\therefore \overline{BC}=25$ cm
$\therefore \overline{BD}=\overline{BC}-\overline{CD}=25-16=9(\text{cm})$
$\overline{AD}^2=\overline{BD}\times\overline{CD}$이므로
$\overline{AD}^2=9\times16=144=12^2$ $\therefore \overline{AD}=12$ cm
$\therefore \triangle ABC=\frac{1}{2}\times\overline{BC}\times\overline{AD}=\frac{1}{2}\times25\times12=150(\text{cm}^2)$

11 $\triangle ABC$와 $\triangle DEF$에서
$\angle B=\angle E=90^\circ$, $\angle C=\angle F$
이므로 $\triangle ABC \backsim \triangle DEF$(AA 닮음)
이때 $\overline{BC}:\overline{EF}=5.6:0.8=7:1$이므로
$\overline{AB}:\overline{DE}=\overline{AB}:1=7:1$ $\therefore \overline{AB}=7$ m
따라서 나무의 높이는 7 m이다.

12 $\angle ACD+\angle CAD=\angle EDF$이고
$\angle ACD=\angle BAE$이므로
$\angle BAE+\angle CAD=\angle BAC=\angle EDF$ …… ㉠
또 $\angle ABE+\angle BAE=\angle DEF$이고 $\angle BAE=\angle CBF$
$\angle ABE+\angle CBF=\angle ABC=\angle DEF$ …… ㉡
㉠, ㉡에서 $\triangle ABC \backsim \triangle DEF$(AA 닮음) ❶
$\therefore \overline{DE}:\overline{EF}:\overline{FD}=\overline{AB}:\overline{BC}:\overline{CA}$ ❷
$=6:8:7$ ❸

단계	채점 기준	비율
❶	$\triangle ABC \backsim \triangle DEF$임을 보이기	60 %
❷	$\overline{DE}:\overline{EF}:\overline{FD}=\overline{AB}:\overline{BC}:\overline{CA}$임을 알아내기	20 %
❸	$\overline{DE}:\overline{EF}:\overline{FD}$를 가장 간단한 자연수의 비로 나타내기	20 %

13 (1) $\angle C'BD=\angle CBD=\angle PDB$이므로
$\triangle PBD$는 $\overline{PB}=\overline{PD}$인 이등변삼각형이다. ❶
이때 점 Q는 $\overline{BD}$의 중점이므로
$\overline{BQ}=\frac{1}{2}\overline{BD}=\frac{1}{2}\times20=10(\text{cm})$ ❷

(2) $\triangle PBQ$와 $\triangle DBC'$에서
$\angle PQB=\angle DC'B=90^\circ$, $\angle PBQ=\angle DBC'$(공통)
이므로 $\triangle PBQ \backsim \triangle DBC'$(AA 닮음) ❸

(3) $\overline{BQ}:\overline{BC'}=10:16=5:8$이므로
$\overline{PQ}:\overline{DC'}=\overline{PQ}:12=5:8$, $8\overline{PQ}=60$
$\therefore \overline{PQ}=\frac{15}{2}$ cm ❹

단계	채점 기준	비율
❶	$\triangle PBD$가 이등변삼각형임을 보이기	20 %
❷	$\overline{BQ}$의 길이 구하기	20 %
❸	$\triangle PBQ \backsim \triangle DBC'$임을 보이기	30 %
❹	$\overline{PQ}$의 길이 구하기	30 %

Ⅱ-2. 닮은 도형의 성질

1 평행선 사이의 선분의 길이의 비

01 삼각형에서 평행선 사이의 선분의 길이의 비 (1) 워크북 41~42쪽

01 답 $\angle \mathrm{ADE}$, $\angle \mathrm{A}$, AA, $\overline{\mathrm{BC}}$

02 답 (1) 8 (2) $\frac{16}{5}$

(1) $\overline{\mathrm{AB}}:\overline{\mathrm{AD}}=\overline{\mathrm{BC}}:\overline{\mathrm{DE}}$이므로

$(6+3):6=12:x$, $9x=72$ $\therefore x=8$

(2) $\overline{\mathrm{AB}}:\overline{\mathrm{AD}}=\overline{\mathrm{AC}}:\overline{\mathrm{AE}}$이므로

$8:x=(4+6):4$, $10x=32$ $\therefore x=\frac{16}{5}$

03 답 10

$\overline{\mathrm{AB}}:\overline{\mathrm{AD}}=\overline{\mathrm{BC}}:\overline{\mathrm{DE}}$이므로

$9:x=12:8$, $12x=72$ $\therefore x=6$

$\overline{\mathrm{AB}}:\overline{\mathrm{BD}}=\overline{\mathrm{AC}}:\overline{\mathrm{CE}}$이므로

$9:(9-6)=12:y$, $9y=36$ $\therefore y=4$

$\therefore x+y=6+4=10$

04 답 3 cm

$\triangle \mathrm{EDA}$에서 $\overline{\mathrm{AD}} /\!/ \overline{\mathrm{BF}}$이므로

$\overline{\mathrm{EA}}:\overline{\mathrm{EB}}=\overline{\mathrm{AD}}:\overline{\mathrm{BF}}$

즉, $(2+6):2=12:\overline{\mathrm{BF}}$, $8\overline{\mathrm{BF}}=24$ $\therefore \overline{\mathrm{BF}}=3$ cm

05 답 8 cm

$\overline{\mathrm{BC}} /\!/ \overline{\mathrm{DE}}$이므로 $\overline{\mathrm{AB}}:\overline{\mathrm{AD}}=\overline{\mathrm{BC}}:\overline{\mathrm{DE}}$

$(5+10):5=\overline{\mathrm{BC}}:4$, $5\overline{\mathrm{BC}}=60$ $\therefore \overline{\mathrm{BC}}=12$ cm

이때 □DBFE는 평행사변형이므로 $\overline{\mathrm{BF}}=\overline{\mathrm{DE}}=4$ cm

$\therefore \overline{\mathrm{FC}}=\overline{\mathrm{BC}}-\overline{\mathrm{BF}}=12-4=8(\mathrm{cm})$

06 답 (1) 15 (2) 2

(1) $\overline{\mathrm{AC}}:\overline{\mathrm{AE}}=\overline{\mathrm{BC}}:\overline{\mathrm{DE}}$이므로

$10:6=x:9$, $6x=90$ $\therefore x=15$

(2) $\overline{\mathrm{AD}}:\overline{\mathrm{DB}}=\overline{\mathrm{AE}}:\overline{\mathrm{EC}}$이므로

$(12-9):12=x:8$, $12x=24$ $\therefore x=2$

| 다른 풀이 | (2) $\overline{\mathrm{AB}}:\overline{\mathrm{AD}}=\overline{\mathrm{AC}}:\overline{\mathrm{AE}}$이므로

$9:(12-9)=(8-x):x$, $24-3x=9x$ $\therefore x=2$

07 답 48

$\overline{\mathrm{AC}}:\overline{\mathrm{AE}}=\overline{\mathrm{AB}}:\overline{\mathrm{AD}}$이므로

$12:8=\overline{\mathrm{AB}}:10$, $8\overline{\mathrm{AB}}=120$ $\therefore \overline{\mathrm{AB}}=15$

$\overline{\mathrm{AC}}:\overline{\mathrm{AE}}=\overline{\mathrm{BC}}:\overline{\mathrm{DE}}$이므로

$12:8=\overline{\mathrm{BC}}:14$, $8\overline{\mathrm{BC}}=168$ $\therefore \overline{\mathrm{BC}}=21$

$\therefore$ ($\triangle \mathrm{ABC}$의 둘레의 길이)$=\overline{\mathrm{AB}}+\overline{\mathrm{BC}}+\overline{\mathrm{CA}}$

$=15+21+12$

$=48$

08 답 4

$\overline{\mathrm{AB}}:\overline{\mathrm{AD}}=\overline{\mathrm{BC}}:\overline{\mathrm{DE}}$이므로

$9:6=x:4$, $6x=36$ $\therefore x=6$

$\overline{\mathrm{AF}}:\overline{\mathrm{AB}}=\overline{\mathrm{FG}}:\overline{\mathrm{BC}}$이므로

$(9+6):9=y:6$, $9y=90$ $\therefore y=10$

$\therefore y-x=10-6=4$

09 답 3 cm

$\overline{\mathrm{BG}}:\overline{\mathrm{DF}}=\overline{\mathrm{AG}}:\overline{\mathrm{AF}}=\overline{\mathrm{GC}}:\overline{\mathrm{FE}}$이므로

$5:\overline{\mathrm{DF}}=10:6$, $10\overline{\mathrm{DF}}=30$ $\therefore \overline{\mathrm{DF}}=3$ cm

10 답 $x=6$, $y=\frac{27}{5}$

$\triangle \mathrm{ABG}$에서 $\overline{\mathrm{AB}}:\overline{\mathrm{AD}}=\overline{\mathrm{BG}}:\overline{\mathrm{DF}}$이므로

$(x+9):9=5:3$, $3x+27=45$

$3x=18$ $\therefore x=6$

또, $\overline{\mathrm{BG}}:\overline{\mathrm{DF}}=\overline{\mathrm{AG}}:\overline{\mathrm{AF}}=\overline{\mathrm{GC}}:\overline{\mathrm{FE}}$이므로

$5:3=9:y$, $5y=27$ $\therefore y=\frac{27}{5}$

11 답 2

$\triangle \mathrm{ABC}$에서 $\overline{\mathrm{BC}} /\!/ \overline{\mathrm{DE}}$이므로

$\overline{\mathrm{AE}}:\overline{\mathrm{EC}}=\overline{\mathrm{AD}}:\overline{\mathrm{DB}}=6:3=2:1$

이때 $\triangle \mathrm{ADC}$에서 $\overline{\mathrm{DC}} /\!/ \overline{\mathrm{FE}}$이므로

$\overline{\mathrm{AF}}:\overline{\mathrm{FD}}=\overline{\mathrm{AE}}:\overline{\mathrm{EC}}=2:1$

$\therefore \overline{\mathrm{FD}}=\frac{1}{3}\overline{\mathrm{AD}}=\frac{1}{3}\times 6=2$

02 삼각형에서 평행선 사이의 선분의 길이의 비 (2) 워크북 42쪽

01 답 ①, ④

① $\overline{\mathrm{AB}}:\overline{\mathrm{AD}}=12:4=3:1$, $\overline{\mathrm{AC}}:\overline{\mathrm{AE}}=15:5=3:1$

따라서 $\overline{\mathrm{AB}}:\overline{\mathrm{AD}}=\overline{\mathrm{AC}}:\overline{\mathrm{AE}}$이므로 $\overline{\mathrm{BC}} /\!/ \overline{\mathrm{DE}}$

④ $\overline{\mathrm{AB}}:\overline{\mathrm{DB}}=(6+4):4=5:2$, $\overline{\mathrm{AC}}:\overline{\mathrm{EC}}=15:6=5:2$

따라서 $\overline{\mathrm{AB}}:\overline{\mathrm{DB}}=\overline{\mathrm{AC}}:\overline{\mathrm{EC}}$이므로 $\overline{\mathrm{BC}} /\!/ \overline{\mathrm{DE}}$

02 답 $\overline{\mathrm{AC}} /\!/ \overline{\mathrm{DE}}$

$\overline{\mathrm{AD}}:\overline{\mathrm{DB}}=6:4=3:2$, $\overline{\mathrm{AF}}:\overline{\mathrm{FC}}=8:6=4:3$

즉, $\overline{\mathrm{AD}}:\overline{\mathrm{DB}}\neq\overline{\mathrm{AF}}:\overline{\mathrm{FC}}$이므로 $\overline{\mathrm{BC}}$와 $\overline{\mathrm{DF}}$는 평행하지 않다.

$\overline{\mathrm{BE}}:\overline{\mathrm{EC}}=6:9=2:3$, $\overline{\mathrm{BD}}:\overline{\mathrm{DA}}=4:6=2:3$

즉, $\overline{\mathrm{BE}}:\overline{\mathrm{EC}}=\overline{\mathrm{BD}}:\overline{\mathrm{DA}}$이므로 $\overline{\mathrm{AC}} /\!/ \overline{\mathrm{DE}}$

$\overline{\mathrm{CF}}:\overline{\mathrm{FA}}=6:8=3:4$, $\overline{\mathrm{CE}}:\overline{\mathrm{EB}}=9:6=3:2$

즉, $\overline{\mathrm{CF}}:\overline{\mathrm{FA}}\neq\overline{\mathrm{CE}}:\overline{\mathrm{EB}}$이므로 $\overline{\mathrm{AB}}$와 $\overline{\mathrm{FE}}$는 평행하지 않다.

03 답 ④, ⑤

① $\overline{\mathrm{AD}}:\overline{\mathrm{DB}}=\overline{\mathrm{AE}}:\overline{\mathrm{EC}}=12:9=4:3$

② $\triangle \mathrm{ABC}$와 $\triangle \mathrm{ADE}$에서

$\overline{\mathrm{AB}}:\overline{\mathrm{AD}}=\overline{\mathrm{AC}}:\overline{\mathrm{AE}}=(12+9):12=7:4$,

$\angle \mathrm{A}$는 공통이므로

$\triangle \mathrm{ABC} \backsim \triangle \mathrm{ADE}$(SAS 닮음)

③ $\angle \mathrm{ADE}=\angle \mathrm{ABC}$(동위각)이므로 $\overline{\mathrm{BC}} /\!/ \overline{\mathrm{DE}}$

④, ⑤ $\overline{\mathrm{BC}}:\overline{\mathrm{DE}}=\overline{\mathrm{AC}}:\overline{\mathrm{AE}}=(12+9):12=7:4$이므로

$20:\overline{DE}=7:4,\ 7\overline{DE}=80 \qquad \therefore \overline{DE}=\frac{80}{7}\text{ cm}$

따라서 옳지 않은 것은 ④, ⑤이다.

03 삼각형의 내각과 외각의 이등분선 워크북 43쪽

01 답 (1) $\frac{18}{5}$ (2) 6

(1) $\overline{AB}:\overline{AC}=\overline{BD}:\overline{CD}$이므로

$6:5=x:3,\ 5x=18 \qquad \therefore x=\frac{18}{5}$

(2) $\overline{AB}:\overline{AC}=\overline{BD}:\overline{CD}$이므로

$12:8=x:(10-x),\ 8x=120-12x$

$20x=120 \qquad \therefore x=6$

02 답 13

$\overline{AB}:\overline{AC}=\overline{BD}:\overline{CD}$이므로

$10:8=x:4,\ 8x=40 \qquad \therefore x=5$

$\triangle BEC$에서 $\overline{CE}/\!/\overline{DA}$이므로

$\overline{BD}:\overline{DC}=\overline{BA}:\overline{AE}$

즉, $5:4=10:y,\ 5y=40 \qquad \therefore y=8$

$\therefore x+y=5+8=13$

03 답 $\frac{32}{7}$ cm

$\overline{AB}:\overline{AC}=\overline{BD}:\overline{CD}$이므로

$\overline{AB}:6=4:3,\ 3\overline{AB}=24 \qquad \therefore \overline{AB}=8\text{ cm}$

$\triangle BAC$에서 $\overline{AC}/\!/\overline{ED}$이므로

$\overline{BA}:\overline{BE}=\overline{BC}:\overline{BD}$

즉, $8:\overline{BE}=(4+3):4,\ 7\overline{BE}=32 \qquad \therefore \overline{BE}=\frac{32}{7}\text{ cm}$

04 답 (1) 5 (2) 12

(1) $\overline{AB}:\overline{AC}=\overline{BD}:\overline{CD}$이므로

$8:x=(6+10):10,\ 16x=80 \qquad \therefore x=5$

(2) $\overline{AC}:\overline{AB}=\overline{CD}:\overline{BD}$이므로

$8:6=(x+4):x,\ 6x+24=8x$

$2x=24 \qquad \therefore x=12$

05 답 $\frac{9}{2}$

$\triangle BAD$에서 $\overline{AD}/\!/\overline{EC}$이므로

$\overline{BC}:\overline{BD}=\overline{CE}:\overline{DA}$

즉, $\overline{BC}:12=2:8,\ 8\overline{BC}=24 \qquad \therefore \overline{BC}=3$

또, $\overline{AB}:\overline{AC}=\overline{BD}:\overline{CD}$이므로

$6:\overline{AC}=12:(12-3),\ 12\overline{AC}=54 \qquad \therefore \overline{AC}=\frac{9}{2}$

06 답 24 cm

$\overline{AB}:\overline{AC}=\overline{BD}:\overline{CD}$이므로

$8:6=4:\overline{CD},\ 8\overline{CD}=24 \qquad \therefore \overline{CD}=3\text{ cm}$

또, $\overline{AB}:\overline{AC}=\overline{BE}:\overline{CE}$이므로

$8:6=(4+3+\overline{CE}):\overline{CE},\ 8\overline{CE}=42+6\overline{CE}$

$2\overline{CE}=42 \qquad \therefore \overline{CE}=21\text{ cm}$

$\therefore \overline{DE}=\overline{CD}+\overline{CE}=3+21=24(\text{cm})$

07 답 20 cm^2

$\overline{BD}:\overline{CD}=\overline{AB}:\overline{AC}=10:8=5:4$이므로

$\triangle ABD:\triangle ACD=5:4$

$\therefore \triangle ABD=\frac{5}{5+4}\triangle ABC=\frac{5}{9}\times 36=20(\text{cm}^2)$

08 답 10 cm^2

$\overline{BD}:\overline{CD}=\overline{AB}:\overline{AC}=8:6=4:3$이므로

$\overline{BC}:\overline{CD}=1:3$

$\therefore \triangle ABC=\frac{1}{1+3}\triangle ABD=\frac{1}{4}\times 40=10(\text{cm}^2)$

04 평행선 사이의 선분의 길이의 비 워크북 44~45쪽

01 답 $\overline{DG}$, $\overline{GC}$, $\overline{DE}$

02 답 ②, ④

② $\overline{AB}:\overline{BC}=\overline{DG}:\overline{GC}$

④ $\overline{DG}:\overline{GC}=\overline{DE}:\overline{EF}$이므로 $\overline{DG}:\overline{DE}=\overline{GC}:\overline{EF}$

03 답 (1) 10 (2) 4

(1) $12:8=15:x,\ 12x=120 \qquad \therefore x=10$

(2) $8:x=6:3,\ 6x=24 \qquad \therefore x=4$

04 답 9

$x:6=12:(12-4),\ 8x=72 \qquad \therefore x=9$

05 답 $x=\frac{24}{5}$, $y=\frac{15}{4}$

$3:5=x:8,\ 5x=24 \qquad \therefore x=\frac{24}{5}$

$5:y=8:6,\ 8y=30 \qquad \therefore y=\frac{15}{4}$

06 답 29

$3:6=4:x,\ 3x=24 \qquad \therefore x=8$

$(3+6):6=y:7,\ 6y=63 \qquad \therefore y=\frac{21}{2}$

$\therefore x+2y=8+2\times\frac{21}{2}=8+21=29$

07 답 (1) 6 (2) 9

(1) $8:12=x:9,\ 12x=72 \qquad \therefore x=6$

(2) $6:2=x:3,\ 2x=18 \qquad \therefore x=9$

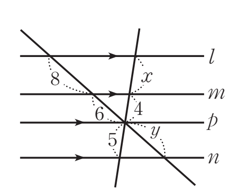
08 답 $x=16$, $y=8$

$x:24=20:30,\ 30x=480 \qquad \therefore x=16$

$30:10=24:y,\ 30y=240 \qquad \therefore y=8$

09 답 1

오른쪽 그림과 같이 세 직선 l, m, n과 평행하도록 직선 p를 그으면



$8:6=x:4,\ 6x=32$

$\therefore x=\frac{16}{3}$

$6 : y = 4 : 5,\ 4y = 30 \qquad \therefore\ y = \dfrac{15}{2}$

$\therefore\ 3x - 2y = 3 \times \dfrac{16}{3} - 2 \times \dfrac{15}{2} = 16 - 15 = 1$

10 답 -2

$4 : 8 = x : 6,\ 8x = 24 \qquad \therefore\ x = 3$

$4 : (8+10) = y : 15,\ 18y = 60 \qquad \therefore\ y = \dfrac{10}{3}$

$6 : z = 8 : 10,\ 8z = 60 \qquad \therefore\ z = \dfrac{15}{2}$

$\therefore\ x + 3y - 2z = 3 + 3 \times \dfrac{10}{3} - 2 \times \dfrac{15}{2}$

$= 3 + 10 - 15 = -2$

05 사다리꼴에서 평행선 사이의 선분의 길이의 비 워크북 45~46쪽

01 답 $x=4,\ y=5$

$\triangle$DBC에서 $x : 10 = 2 : (2+3),\ 5x = 20 \qquad \therefore\ x = 4$

$\triangle$BDA에서 $3 : y = \overline{BG} : \overline{BD} = \overline{CF} : \overline{CD} = 3 : (3+2)$

$3y = 15 \qquad \therefore\ y = 5$

02 답 $x=6,\ y=5$

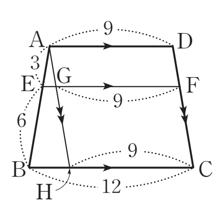
$\overline{AD} = \overline{GF} = \overline{HC} = 6 \qquad \therefore\ x = 6$

$\overline{EG} = \overline{EF} - \overline{GF} = 9 - 6 = 3$

$\triangle$ABH에서 $\overline{AE} : \overline{AB} = \overline{EG} : \overline{BH}$이므로

$6 : (6+4) = 3 : y,\ 6y = 30 \qquad \therefore\ y = 5$

03 답 (1) 10 (2) 10



(1) 점 A를 지나고 $\overline{DC}$에 평행한 직선을 그어 $\overline{EF}$, $\overline{BC}$와의 교점을 각각 G, H라고 하면

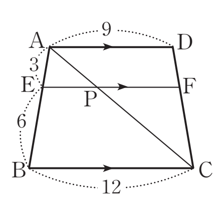
$\overline{GF} = \overline{HC} = \overline{AD} = 9$

$\overline{BH} = \overline{BC} - \overline{HC} = 12 - 9 = 3$

$\triangle$ABH에서 $\overline{AE} : \overline{AB} = \overline{EG} : \overline{BH}$이므로

$3 : (3+6) = \overline{EG} : 3,\ 9\overline{EG} = 9 \qquad \therefore\ \overline{EG} = 1$

$\therefore\ \overline{EF} = \overline{EG} + \overline{GF} = 1 + 9 = 10$



(2) $\overline{AC}$를 그어 $\overline{EF}$와의 교점을 P라 고 하면 $\triangle$ABC에서

$\overline{AE} : \overline{AB} = \overline{EP} : \overline{BC}$이므로

$3 : (3+6) = \overline{EP} : 12$

$9\overline{EP} = 36 \qquad \therefore\ \overline{EP} = 4$

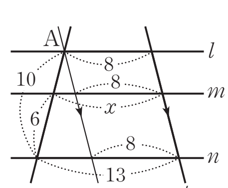
$\triangle$CDA에서

$\overline{PF} : \overline{AD} = \overline{CP} : \overline{CA} = 6 : (6+3)$이므로

$\overline{PF} : 9 = 6 : 9,\ 9\overline{PF} = 54 \qquad \therefore\ \overline{PF} = 6$

$\therefore\ \overline{EF} = \overline{EP} + \overline{PF} = 4 + 6 = 10$

04 답 10



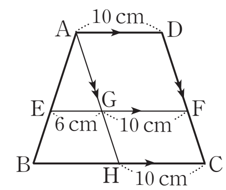
오른쪽 그림과 같이 점 A를 지나고 직선 p와 평행한 직선 q를 그으면

$(10-6) : 10 = (x-8) : (13-8)$

$10x - 80 = 20$

$10x = 100 \qquad \therefore\ x = 10$

05 답 20 cm



오른쪽 그림과 같이 점 A를 지나고 $\overline{DC}$에 평행한 직선을 그어 $\overline{EF}$, $\overline{BC}$와의 교점을 각각 G, H라고 하면

$\overline{GF} = \overline{HC} = \overline{AD} = 10$ cm

$\overline{EG} = \overline{EF} - \overline{GF} = 16 - 10 = 6(\text{cm})$

$\overline{AE} : \overline{EB} = 3 : 2$이므로

$\overline{AE} : \overline{AB} = 3 : (3+2) = 3 : 5$

$\triangle$ABH에서 $\overline{AE} : \overline{AB} = \overline{EG} : \overline{BH}$이므로

$3 : 5 = 6 : \overline{BH},\ 3\overline{BH} = 30 \qquad \therefore\ \overline{BH} = 10$ cm

$\therefore\ \overline{BC} = \overline{BH} + \overline{HC} = 10 + 10 = 20(\text{cm})$

06 답 (1) $\dfrac{12}{5}$ cm (2) $\dfrac{12}{5}$ cm (3) $\dfrac{24}{5}$ cm

$\triangle AOD \backsim \triangle COB$(AA 닮음)이므로

$\overline{AO} : \overline{CO} = \overline{AD} : \overline{CB} = 4 : 6 = 2 : 3$

(1) $\triangle$ABC에서 $\overline{EO} : \overline{BC} = \overline{AO} : \overline{AC}$이므로

$\overline{EO} : 6 = 2 : (2+3)$

$5\overline{EO} = 12 \qquad \therefore\ \overline{EO} = \dfrac{12}{5}$ cm

(2) $\triangle$CDA에서 $\overline{OF} : \overline{AD} = \overline{CO} : \overline{CA}$이므로

$\overline{OF} : 4 = 3 : (3+2)$

$5\overline{OF} = 12 \qquad \therefore\ \overline{OF} = \dfrac{12}{5}$ cm

(3) $\overline{EF} = \overline{EO} + \overline{OF} = \dfrac{12}{5} + \dfrac{12}{5} = \dfrac{24}{5}(\text{cm})$

07 답 (1) 15 cm (2) 3 cm (3) 12 cm

(1) $\triangle$ABC에서 $\overline{AE} : \overline{AB} = \overline{EN} : \overline{BC}$이므로

$12 : (12+4) = \overline{EN} : 20$

$16\overline{EN} = 240 \qquad \therefore\ \overline{EN} = 15$ cm

(2) $\triangle$BDA에서 $\overline{BE} : \overline{BA} = \overline{EM} : \overline{AD}$이므로

$4 : (4+12) = \overline{EM} : 12$

$16\overline{EM} = 48 \qquad \therefore\ \overline{EM} = 3$ cm

(3) $\overline{MN} = \overline{EN} - \overline{EM} = 15 - 3 = 12(\text{cm})$

08 답 10 cm

$\overline{AE} = 2\overline{EB}$이므로 $\overline{AE} : \overline{EB} = 2 : 1$

$\triangle$ABC에서 $\overline{AE} : \overline{AB} = \overline{EN} : \overline{BC}$이므로

$2 : 3 = \overline{EN} : 27,\ 3\overline{EN} = 54 \qquad \therefore\ \overline{EN} = 18$ cm

$\triangle$BDA에서 $\overline{BE} : \overline{BA} = \overline{EM} : \overline{AD}$이므로

$1 : 3 = \overline{EM} : 24,\ 3\overline{EM} = 24 \qquad \therefore\ \overline{EM} = 8$ cm

$\therefore\ \overline{MN} = \overline{EN} - \overline{EM} = 18 - 8 = 10(\text{cm})$

09 답 (1) $2 : 5$ (2) $\dfrac{36}{5}$ cm

(1) $\triangle ABE \backsim \triangle DCE$(AA 닮음)이므로

$\overline{BE} : \overline{CE} = \overline{AB} : \overline{DC} = 12 : 18 = 2 : 3$

$\triangle$BCD에서 $\overline{EF} /\!/ \overline{CD}$이므로

$\overline{BF} : \overline{BD} = \overline{BE} : \overline{BC} = 2 : (2+3) = 2 : 5$

(2) $\triangle$BDC에서 $\overline{BF} : \overline{BD} = \overline{EF} : \overline{CD}$이므로

$2 : 5 = \overline{EF} : 18,\ 5\overline{EF} = 36 \qquad \therefore\ \overline{EF} = \dfrac{36}{5}$ cm

10 답 3 cm
$\triangle ABE \backsim \triangle DCE$(AA 닮음)이므로
$\overline{BE} : \overline{CE} = \overline{AB} : \overline{DC} = 4 : 12 = 1 : 3$
$\triangle BDC$에서 $\overline{EF} /\!/ \overline{CD}$이므로 $\overline{BE} : \overline{BC} = \overline{EF} : \overline{CD}$
$1 : (1+3) = \overline{EF} : 12$, $4\overline{EF} = 12$ $\quad \therefore \overline{EF} = 3$ cm

11 답 6 cm
$\triangle ABE \backsim \triangle DCE$(AA 닮음)이므로
$\overline{AE} : \overline{DE} = \overline{AB} : \overline{DC} = 10 : 15 = 2 : 3$
$\triangle DBA$에서 $\overline{EF} /\!/ \overline{AB}$이므로
$\overline{DA} : \overline{AE} = \overline{DB} : \overline{BF}$
$(3+2) : 2 = 15 : \overline{BF}$, $5\overline{BF} = 30$ $\quad \therefore \overline{BF} = 6$ cm

12 답 30 cm^2
$\overline{AB}$, $\overline{EF}$, $\overline{CD}$가 모두 $\overline{BC}$에 수직이므로
$\overline{AB} /\!/ \overline{EF} /\!/ \overline{CD}$
$\triangle ABE \backsim \triangle DCE$(AA 닮음)이므로
$\overline{BE} : \overline{CE} = \overline{AB} : \overline{DC} = 6 : 12 = 1 : 2$
$\triangle BDC$에서 $\overline{BE} : \overline{BC} = \overline{EF} : \overline{CD}$이므로
$1 : (1+2) = \overline{EF} : 12$, $3\overline{EF} = 12$ $\quad \therefore \overline{EF} = 4$ cm
$\therefore \triangle EBD = \frac{1}{2} \times \overline{BD} \times \overline{EF}$
$= \frac{1}{2} \times 15 \times 4 = 30(\text{cm}^2)$

2 삼각형의 무게중심

06 삼각형의 두 변의 중점을 연결한 선분의 성질 워크북 47~49쪽

01 답 (1) 6 (2) 6
(1) $\overline{MN} = \frac{1}{2}\overline{BC} = \frac{1}{2} \times 12 = 6$ $\quad \therefore x = 6$
(2) $\overline{BC} = 2\overline{MN} = 2 \times 3 = 6$ $\quad \therefore x = 6$

02 답 $x=8$, $y=75$
$\overline{MN} = \frac{1}{2}\overline{BC} = \frac{1}{2} \times 16 = 8$ $\quad \therefore x = 8$
$\angle ANM = \angle ACB = 75°$(동위각) $\quad \therefore y = 75$

03 답 18
$\triangle ABC$에서 $\overline{AM} = \overline{MB}$, $\overline{AN} = \overline{NC}$이므로
$\overline{MN} = \frac{1}{2}\overline{BC} = \frac{1}{2} \times 18 = 9$ $\quad \therefore x = 9$
$\triangle DBC$에서 $\overline{DP} = \overline{PB}$, $\overline{DQ} = \overline{QC}$이므로
$\overline{PQ} = \frac{1}{2}\overline{BC} = \frac{1}{2} \times 18 = 9$ $\quad \therefore y = 9$
$\therefore x + y = 9 + 9 = 18$

04 답 18 cm
$\overline{AD} = \overline{DB}$, $\overline{AF} = \overline{FC}$이므로
$\overline{DF} = \frac{1}{2}\overline{BC}$
$\overline{AD} = \overline{DB}$, $\overline{BE} = \overline{EC}$이므로
$\overline{DE} = \frac{1}{2}\overline{AC}$
$\overline{AF} = \overline{FC}$, $\overline{BE} = \overline{EC}$이므로
$\overline{EF} = \frac{1}{2}\overline{AB}$
$\therefore$ ($\triangle DEF$의 둘레의 길이)$= \overline{DE} + \overline{EF} + \overline{FD}$
$= \frac{1}{2}\overline{AC} + \frac{1}{2}\overline{AB} + \frac{1}{2}\overline{BC}$
$= \frac{1}{2}(\overline{AB} + \overline{BC} + \overline{CA})$
$= \frac{1}{2} \times 36 = 18(\text{cm})$

05 답 ④
④ $\triangle ABC$에서 $\overline{AD} = \overline{DB}$, $\overline{AE} = \overline{EC}$이므로
$\overline{DE} /\!/ \overline{BC}$
따라서 $\triangle ADE \backsim \triangle ABC$(AA 닮음)이므로
$\overline{AD} : \overline{AB} = \overline{DE} : \overline{BC}$

06 답 (1) $x=6$, $y=10$ (2) $x=14$, $y=8$
$\overline{AM} = \overline{MB}$, $\overline{BC} /\!/ \overline{MN}$이면 $\overline{AN} = \overline{NC}$
(1) $\overline{AN} = \overline{NC} = 6$ $\quad \therefore x = 6$
$\overline{BC} = 2\overline{MN} = 2 \times 5 = 10$ $\quad \therefore y = 10$
(2) $\overline{AC} = 2\overline{AN} = 2 \times 7 = 14$ $\quad \therefore x = 14$
$\overline{MN} = \frac{1}{2}\overline{BC} = \frac{1}{2} \times 16 = 8$ $\quad \therefore y = 8$

07 답 24 cm
$\triangle ABC$에서 $\overline{AD} = \overline{DB}$, $\overline{BC} /\!/ \overline{DE}$이므로
$\overline{AE} = \overline{EC}$, $\overline{DE} = \frac{1}{2}\overline{BC}$
$\therefore$ ($\triangle ADE$의 둘레의 길이)$= \overline{AD} + \overline{DE} + \overline{EA}$
$= \frac{1}{2}\overline{AB} + \frac{1}{2}\overline{BC} + \frac{1}{2}\overline{CA}$
$= \frac{1}{2}(\overline{AB} + \overline{BC} + \overline{CA})$
$= \frac{1}{2} \times 48 = 24(\text{cm})$

08 답 7 cm
$\triangle ABC$에서 $\overline{AD} = \overline{DB}$, $\overline{BC} /\!/ \overline{DE}$이므로
$\overline{AE} = \overline{EC}$, $\overline{DE} = \frac{1}{2}\overline{BC} = \frac{1}{2} \times 14 = 7(\text{cm})$
이때 □DBFE는 평행사변형이므로
$\overline{BF} = \overline{DE} = 7$ cm

09 답 (1) 4 cm (2) 8 cm
(1) $\triangle EGF$와 $\triangle DGC$에서
$\angle EFG = \angle DCG$(엇각),
$\angle EGF = \angle DGC$(맞꼭지각), $\overline{GF} = \overline{GC}$
이므로 $\triangle EGF \equiv \triangle DGC$(ASA 합동)
$\therefore \overline{EF} = \overline{DC} = 4$ cm
(2) $\triangle ABC$에서 $\overline{AE} = \overline{EB}$, $\overline{EF} /\!/ \overline{BC}$이므로
$\overline{BC} = 2\overline{EF} = 2 \times 4 = 8(\text{cm})$

10 답 2 cm

$\triangle$ABC에서 $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{AN}=\overline{NC}$이므로

$\overline{BC} /\!/ \overline{MN}$, $\overline{MN}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times12=6(\text{cm})$

$\triangle$BDA에서 $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{AD} /\!/ \overline{MP}$이므로

$\overline{MP}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times8=4(\text{cm})$

$\therefore \overline{PN}=\overline{MN}-\overline{MP}=6-4=2(\text{cm})$

11 답 12 cm

$\triangle$ABF에서 $\overline{AD}=\overline{DB}$, $\overline{AE}=\overline{EF}$이므로

$\overline{BF} /\!/ \overline{DE}$, $\overline{BF}=2\overline{DE}=2\times8=16(\text{cm})$

$\triangle$CED에서 $\overline{EF}=\overline{FC}$, $\overline{DE} /\!/ \overline{GF}$이므로

$\overline{GF}=\frac{1}{2}\overline{DE}=\frac{1}{2}\times8=4(\text{cm})$

$\therefore \overline{BG}=\overline{BF}-\overline{GF}=16-4=12(\text{cm})$

12 답 15 cm

$\triangle$AED에서 $\overline{AG}=\overline{GD}$, $\overline{ED} /\!/ \overline{FG}$이므로

$\overline{ED}=2\overline{FG}=2\times5=10(\text{cm})$

$\triangle$BCF에서 $\overline{BD}=\overline{DC}$, $\overline{CF} /\!/ \overline{DE}$이므로

$\overline{CF}=2\overline{ED}=2\times10=20(\text{cm})$

$\therefore \overline{CG}=\overline{CF}-\overline{FG}=20-5=15(\text{cm})$

13 답 8 cm

$\triangle$ADG에서 $\overline{AE}=\overline{ED}$, $\overline{DG} /\!/ \overline{EF}$이므로

$\overline{EF}=\frac{1}{2}\overline{DG}$

$\triangle$CFB에서 $\overline{BD}=\overline{DC}$, $\overline{BF} /\!/ \overline{DG}$이므로

$\overline{BF}=2\overline{DG}$

이때 $\overline{BE}+\overline{EF}=\overline{BF}$이므로

$12+\frac{1}{2}\overline{DG}=2\overline{DG}$, $\frac{3}{2}\overline{DG}=12$ $\quad\therefore \overline{DG}=8\text{ cm}$

14 답 $\frac{5}{2}$ cm

$\overline{BF}:\overline{FC}=3:2$이므로 $\overline{FC}=\frac{2}{3+2}\overline{BC}=\frac{2}{5}\overline{BC}$

$\triangle$ABC에서 $\overline{AD}=\overline{DB}$, $\overline{AE}=\overline{EC}$이므로

$\overline{BC} /\!/ \overline{DE}$, $\overline{DE}=\frac{1}{2}\overline{BC}$

$\triangle$GED와 $\triangle$GFC에서

$\angle$EGD$=\angle$FGC(맞꼭지각), $\angle$EDG$=\angle$FCG(엇각)이므로

$\triangle$GED$\backsim\triangle$GFC(AA 닮음)

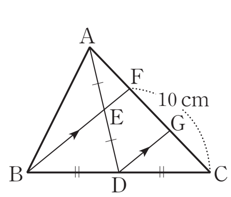
따라서 $\overline{DG}:\overline{CG}=\overline{ED}:\overline{FC}=\frac{1}{2}\overline{BC}:\frac{2}{5}\overline{BC}=5:4$이므로

$\overline{DG}:2=5:4$, $4\overline{DG}=10$ $\quad\therefore \overline{DG}=\frac{5}{2}\text{ cm}$

15 답 5 cm

오른쪽 그림과 같이 점 D를 지나고 $\overline{BF}$에 평행한 직선이 $\overline{AC}$와 만나는 점을 G라고 하면 $\triangle$CFB에서

$\overline{CD}=\overline{DB}$, $\overline{BF} /\!/ \overline{DG}$이므로



$\overline{CG}=\overline{GF}=\frac{1}{2}\overline{CF}=\frac{1}{2}\times10=5(\text{cm})$

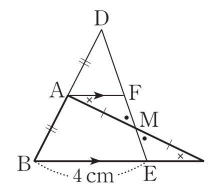
$\triangle$ADG에서 $\overline{AE}=\overline{ED}$, $\overline{EF} /\!/ \overline{DG}$이므로

$\overline{AF}=\overline{FG}=5\text{ cm}$

16 답 2 cm

오른쪽 그림과 같이 점 A를 지나고 $\overline{BC}$에 평행한 직선이 $\overline{DE}$와 만나는 점을 F라고 하면 $\triangle$DBE에서

$\overline{DA}=\overline{AB}$, $\overline{AF} /\!/ \overline{BC}$이므로



$\overline{AF}=\frac{1}{2}\overline{BE}=\frac{1}{2}\times4=2(\text{cm})$

$\triangle$AMF와 $\triangle$CME에서

$\overline{AM}=\overline{CM}$,

$\angle$AMF$=\angle$CME(맞꼭지각),

$\angle$FAM$=\angle$ECM(엇각)

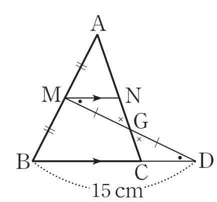
이므로 $\triangle$AMF$\equiv\triangle$CME(ASA 합동)

$\therefore \overline{CE}=\overline{AF}=2\text{ cm}$

17 답 10 cm

오른쪽 그림과 같이 점 M을 지나고 $\overline{BC}$에 평행한 직선을 그어 $\overline{AC}$와 만나는 점을 N이라고 하면

$\triangle$ABC에서 $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{MN} /\!/ \overline{BC}$이므로



$\overline{BC}=2\overline{MN}$

$\triangle$GMN과 $\triangle$GDC에서

$\overline{MG}=\overline{DG}$, $\angle$MGN$=\angle$DGC(맞꼭지각),

$\angle$NMG$=\angle$CDG(엇각)

이므로 $\triangle$GMN$\equiv\triangle$GDC(ASA 합동)

$\therefore \overline{MN}=\overline{DC}$

즉, $\overline{BC}=2\overline{MN}=2\overline{DC}$이므로 $\overline{BC}:\overline{CD}=2:1$

$\therefore \overline{BC}=\frac{2}{2+1}\overline{BD}=\frac{2}{3}\times15=10(\text{cm})$

18 답 30 cm

$\overline{AF}=\overline{FC}$, $\overline{CE}=\overline{EB}$이므로

$\overline{AB}=2\overline{EF}$

$\overline{AD}=\overline{DB}$, $\overline{AF}=\overline{FC}$이므로

$\overline{BC}=2\overline{DF}$

$\overline{BD}=\overline{DA}$, $\overline{BE}=\overline{EC}$이므로

$\overline{AC}=2\overline{DE}$

$\therefore$ ($\triangle$ABC의 둘레의 길이)$=\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{AC}$

$=2\overline{EF}+2\overline{DF}+2\overline{DE}$

$=2(\overline{EF}+\overline{DF}+\overline{DE})$

$=2\times15=30(\text{cm})$

19 답 ②

$\triangle$ABC에서 $\overline{AE}=\overline{EB}$, $\overline{BF}=\overline{FC}$이므로

$\overline{EF}=\frac{1}{2}\overline{AC}$

$\triangle$ACD에서 $\overline{DH}=\overline{HA}$, $\overline{DG}=\overline{GC}$이므로

$\overline{HG}=\frac{1}{2}\overline{AC}$

즉, $\overline{AC}=\overline{EF}+\overline{HG}$

$\triangle$ABD에서 $\overline{AE}=\overline{EB}$, $\overline{AH}=\overline{HD}$이므로

$\overline{EH}=\frac{1}{2}\overline{BD}$

$\triangle$BCD에서 $\overline{CF}=\overline{FB}$, $\overline{CG}=\overline{GD}$이므로

$\overline{FG}=\frac{1}{2}\overline{BD}$

즉, $\overline{BD}=\overline{EH}+\overline{FG}$

$\therefore \overline{AC}+\overline{BD}=\overline{EF}+\overline{HG}+\overline{EH}+\overline{FG}$

$=$(□EFGH의 둘레의 길이)

$=28$ cm

20 답 15 cm^2

마름모의 각 변의 중점을 연결하여 만든 사각형은 직사각형이므로 □EFGH는 직사각형이다.

$\triangle$ABD에서 $\overline{AE}=\overline{EB}$, $\overline{AH}=\overline{HD}$이므로

$\overline{EH}=\frac{1}{2}\overline{BD}=\frac{1}{2}\times10=5$(cm)

$\triangle$BCA에서 $\overline{BE}=\overline{EA}$, $\overline{BF}=\overline{FC}$이므로

$\overline{EF}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times6=3$(cm)

$\therefore$ □EFGH$=\overline{EH}\times\overline{EF}=5\times3=15$(cm^2)

21 답 $x=3$, $y=5$

$\triangle$BDA에서 $\overline{BE}=\overline{EA}$, $\overline{EG}/\!/\overline{AD}$이므로

$\overline{EG}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times6=3$ $\quad\therefore x=3$

$\triangle$DBC에서 $\overline{DG}=\overline{GB}$, $\overline{BC}/\!/\overline{GF}$이므로

$\overline{GF}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times10=5$ $\quad\therefore y=5$

22 답 10 cm

$\overline{AD}/\!/\overline{BC}$, $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{DN}=\overline{NC}$이므로

$\overline{AD}/\!/\overline{MN}/\!/\overline{BC}$

$\triangle$BDA에서 $\overline{MP}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times6=3$(cm)

$\therefore \overline{MQ}=\overline{MP}+\overline{PQ}=3+2=5$(cm)

따라서 $\triangle$ABC에서 $\overline{BC}=2\overline{MQ}=2\times5=10$(cm)

23 답 (1) 10 (2) 2

(1) $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$, $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{DN}=\overline{NC}$이므로

$\overline{AD}/\!/\overline{MN}/\!/\overline{BC}$

$\triangle$ABC에서 $\overline{MQ}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times12=6$

$\triangle$CDA에서 $\overline{QN}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times8=4$

$\therefore \overline{MN}=\overline{MQ}+\overline{QN}=6+4=10$

(2) $\triangle$BDA에서 $\overline{MP}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times8=4$

$\therefore \overline{PQ}=\overline{MQ}-\overline{MP}=6-4=2$

24 답 8 cm

$\overline{AD}/\!/\overline{BC}$, $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{DN}=\overline{NC}$이므로

$\overline{AD}/\!/\overline{MN}/\!/\overline{BC}$

$\triangle$ABC에서 $\overline{MQ}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times16=8$(cm)

$\overline{MP}=\overline{PQ}$이므로

$\overline{MP}=\frac{1}{2}\overline{MQ}=\frac{1}{2}\times8=4$(cm)

따라서 $\triangle$BDA에서 $\overline{AD}=2\overline{MP}=2\times4=8$(cm)

07 삼각형의 중선과 무게중심

워크북 50~51쪽

01 답 (1) 24 cm^2 (2) 17 cm^2

(1) $\triangle ABC=2\triangle ABD=2\times12=24$(cm^2)

(2) $\triangle ADC=\frac{1}{2}\triangle ABC=\frac{1}{2}\times34=17$(cm^2)

02 답 7 cm^2

$\overline{AM}$이 $\triangle$ABC의 중선이므로

$\triangle AMC=\frac{1}{2}\triangle ABC=\frac{1}{2}\times28=14$(cm^2)

$\overline{CP}$가 $\triangle$AMC의 중선이므로

$\triangle PMC=\frac{1}{2}\triangle AMC=\frac{1}{2}\times14=7$(cm^2)

03 답 4 cm

$\overline{AD}$가 $\triangle$ABC의 중선이므로

$\triangle ADC=\frac{1}{2}\triangle ABC=\frac{1}{2}\times20=10$(cm^2)

$\triangle$ADC에서 $\frac{1}{2}\times\overline{CD}\times5=10$

$\therefore \overline{CD}=4$ cm

04 답 4 cm^2

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

$=\frac{1}{2}\times18=9$(cm^2)

$\triangle PBM=\triangle PMC$이므로

$\triangle ABP=\triangle ABM-\triangle PBM$

$=\triangle AMC-\triangle PMC$

$=\triangle APC=5$ cm^2

$\therefore \triangle PBM=\triangle ABM-\triangle ABP$

$=9-5=4$(cm^2)

05 답 (1) 3 (2) 8

(1) 점 D가 $\overline{AC}$의 중점이므로

$\overline{CD}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times6=3$ $\quad\therefore x=3$

(2) 점 G가 $\triangle$ABC의 무게중심이므로

$\overline{AG}=\frac{2}{3}\overline{AD}=\frac{2}{3}\times12=8$ $\quad\therefore x=8$

06 답 $x=9$, $y=5$

점 D가 $\overline{BC}$의 중점이므로

$\overline{CD}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times18=9$ $\quad\therefore x=9$

점 G가 $\triangle$ABC의 무게중심이므로

$10:y=2:1$, $2y=5$ $\quad\therefore y=5$

07 답 9π cm

$\overline{AG}$를 지름으로 하는 원의 둘레의 길이가 18π cm이므로

$2\pi\times\dfrac{\overline{AG}}{2}=18\pi \qquad \therefore \overline{AG}=18$ cm

이때 점 G가 △ABC의 무게중심이므로

$\overline{GD}=\dfrac{1}{2}\overline{AG}=\dfrac{1}{2}\times18=9(\text{cm})$

따라서 $\overline{GD}$를 지름으로 하는 원의 둘레의 길이는

$2\pi\times\dfrac{9}{2}=9\pi(\text{cm})$

08 답 4 cm

점 G가 △ABC의 무게중심이므로

$\overline{GD}=\dfrac{1}{3}\overline{AD}=\dfrac{1}{3}\times18=6(\text{cm})$

점 G′이 △GBC의 무게중심이므로

$\overline{GG'}=\dfrac{2}{3}\overline{GD}=\dfrac{2}{3}\times6=4(\text{cm})$

09 답 27 cm

점 G′이 △GBC의 무게중심이므로

$\overline{GG'}=\dfrac{2}{3}\overline{GD},\ 6=\dfrac{2}{3}\overline{GD} \qquad \therefore \overline{GD}=9$ cm

점 G가 △ABC의 무게중심이므로

$\overline{AD}=3\overline{GD}=3\times9=27(\text{cm})$

10 답 (1) 9 cm (2) 18 cm

(1) 점 G가 △ABC의 무게중심이므로

$\overline{BM}=3\overline{GM}=3\times3=9(\text{cm})$

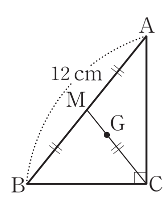
(2) 직각삼각형의 빗변의 중점은 외심이므로

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

$\therefore \overline{AC}=2\overline{AM}=2\overline{BM}=2\times9=18(\text{cm})$

11 답 4 cm

오른쪽 그림과 같이 $\overline{CG}$의 연장선이 $\overline{AB}$와 만나는 점을 M이라고 하면 직각삼각형의 빗변의 중점은 외심이므로



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

$=\dfrac{1}{2}\overline{AB}=\dfrac{1}{2}\times12=6(\text{cm})$

이때 점 G가 △ABC의 무게중심이므로

$\overline{CG}=\dfrac{2}{3}\overline{CM}=\dfrac{2}{3}\times6=4(\text{cm})$

12 답 9 cm

점 G가 △ABC의 무게중심이므로

$\overline{GF}=\dfrac{1}{2}\overline{BG}=\dfrac{1}{2}\times12=6(\text{cm})$

$\therefore \overline{BF}=\overline{BG}+\overline{GF}=12+6=18(\text{cm})$

△CFB에서 $\overline{CE}=\overline{EF},\ \overline{CD}=\overline{DB}$이므로

$\overline{DE}=\dfrac{1}{2}\overline{BF}=\dfrac{1}{2}\times18=9(\text{cm})$

13 답 8 cm

△CAE에서 $\overline{CD}=\overline{DA},\ \overline{CF}=\overline{FE}$이므로

$\overline{AE}=2\overline{DF}=2\times6=12(\text{cm})$

점 G가 △ABC의 무게중심이므로

$\overline{AG}=\dfrac{2}{3}\overline{AE}=\dfrac{2}{3}\times12=8(\text{cm})$

14 답 $\dfrac{10}{3}$ cm

점 D가 $\overline{BC}$의 중점이므로

$\overline{BD}=\dfrac{1}{2}\overline{BC}=\dfrac{1}{2}\times10=5(\text{cm})$

△ABD에서 $\overline{BD}/\!/\overline{EG}$이고 점 G가 무게중심이므로

$\overline{EG}:\overline{BD}=\overline{AG}:\overline{AD}=2:3$

따라서 $\overline{EG}:5=2:3$이므로

$3\overline{EG}=10 \qquad \therefore \overline{EG}=\dfrac{10}{3}$ cm

15 답 2 cm

△ABC에서 $\overline{AD}=\overline{DB},\ \overline{AE}=\overline{EC}$이므로

$\overline{BC}/\!/\overline{DE}$

△ABM에서 $\overline{AD}=\overline{DB},\ \overline{DP}/\!/\overline{BM}$이므로

$\overline{PM}=\overline{AP}=6$ cm

$\therefore \overline{AM}=\overline{AP}+\overline{PM}=6+6=12(\text{cm})$

점 G는 △ABC의 무게중심이므로

$\overline{AG}=\dfrac{2}{3}\overline{AM}=\dfrac{2}{3}\times12=8(\text{cm})$

$\therefore \overline{PG}=\overline{AG}-\overline{AP}=8-6=2(\text{cm})$

16 답 6 cm

점 D가 $\overline{BC}$의 중점이고 두 점 E, F가 각각 $\overline{BD},\ \overline{DC}$의 중점이므로

$\overline{BE}=\overline{ED}=\overline{DF}=\overline{FC}=\dfrac{1}{4}\times18=\dfrac{9}{2}(\text{cm})$

$\therefore \overline{EF}=\overline{ED}+\overline{DF}=2\overline{ED}=2\times\dfrac{9}{2}=9(\text{cm})$

△AEF와 △AGG′에서

∠EAF는 공통, $\overline{AE}:\overline{AG}=\overline{AF}:\overline{AG'}=3:2$

이므로 △AEF∽△AGG′(SAS 닮음)

즉, $\overline{AE}:\overline{AG}=\overline{EF}:\overline{GG'}=3:2$이므로

$9:\overline{GG'}=3:2,\ 3\overline{GG'}=18 \qquad \therefore \overline{GG'}=6$ cm

08 삼각형의 무게중심과 넓이

워크북 52~53쪽

01 답 (1) $14\ \text{cm}^2$ (2) $14\ \text{cm}^2$ (3) $42\ \text{cm}^2$

(1) $\triangle GAB=2\triangle GAD=2\times7=14(\text{cm}^2)$

(2) $\square ADGF=\triangle GAD+\triangle GAF$

$=2\triangle GAD=2\times7=14(\text{cm}^2)$

(3) $\triangle ABC=6\triangle GAD=6\times7=42(\text{cm}^2)$

02 답 (1) $5\ \text{cm}^2$ (2) $10\ \text{cm}^2$ (3) $30\ \text{cm}^2$

$\triangle GCE=\triangle GCF$이므로 $\square GECF=2\triangle GCE$

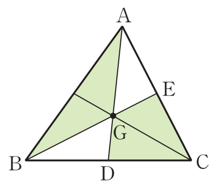
$\therefore \triangle GCE=\dfrac{1}{2}\square GECF=\dfrac{1}{2}\times10=5(\text{cm}^2)$

(1) $\triangle GBE=\triangle GCE=5\ \text{cm}^2$

(2) $\triangle GCA=2\triangle GCE=2\times5=10(\text{cm}^2)$

(3) $\triangle ABC=6\triangle GCE=6\times5=30(\text{cm}^2)$

03 답 ④



오른쪽 그림과 같이 삼각형의 넓이는 세 중선에 의하여 6등분되므로 색칠한 부분의 넓이의 합은

$\frac{4}{6}\triangle ABC=\frac{2}{3}\times 90=60(cm^2)$

04 답 ②

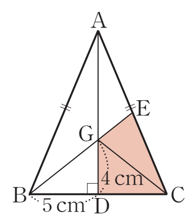
점 D가 $\overline{BC}$의 중점이므로

$\triangle ADC=\frac{1}{2}\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 36=18(cm^2)$

$\triangle ADC$에서 $\overline{AF}:\overline{FC}=\overline{AG}:\overline{GD}=2:1$이므로

$\triangle ADF=\frac{2}{2+1}\triangle ADC=\frac{2}{3}\times 18=12(cm^2)$

05 답 $20\ cm^2$



$\triangle ABC$가 이등변삼각형이므로

$\overline{AD}\perp\overline{BC}$, $\overline{BD}=\overline{CD}$

$\therefore \overline{BC}=2\overline{BD}=2\times 5=10(cm)$

점 G는 $\triangle ABC$의 무게중심이므로 오른쪽 그림과 같이 $\overline{CG}$를 그으면

$\square GDCE=\triangle GCD+\triangle GCE$

$=2\triangle GCD$

$=2\times\left(\frac{1}{2}\times 5\times 4\right)$

$=20(cm^2)$

06 답 ③

$\triangle BDG=\frac{1}{6}\triangle ABC=\frac{1}{6}\times 48=8(cm^2)$

점 E가 $\overline{BG}$의 중점이므로

$\triangle BDE=\frac{1}{2}\triangle BDG=\frac{1}{2}\times 8=4(cm^2)$

07 답 (1) $6\ cm^2$　(2) $12\ cm^2$　(3) $9\ cm^2$

점 G는 두 중선 $\overline{BN}$, $\overline{CM}$의 교점이므로 $\triangle ABC$의 무게중심이다.

(1) $\triangle MBG:\triangle MGN=\overline{BG}:\overline{GN}=2:1$이므로

$\triangle MBG:3=2:1$　$\therefore \triangle MBG=6\ cm^2$

(2) $\triangle MBG:\triangle GBC=\overline{MG}:\overline{GC}=1:2$이므로

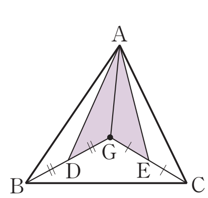
$6:\triangle GBC=1:2$　$\therefore \triangle GBC=12\ cm^2$

(3) $\overline{AM}=\overline{MB}$이므로

$\triangle AMN=\triangle MBN=\triangle MBG+\triangle MGN$

$=6+3=9(cm^2)$

08 답 ⑤



오른쪽 그림과 같이 $\overline{AG}$를 그으면 색칠한 부분의 넓이는

$\triangle ADG+\triangle AEG$

$=\frac{1}{2}\triangle ABG+\frac{1}{2}\triangle ACG$

$=\frac{1}{2}\times\frac{1}{3}\triangle ABC+\frac{1}{2}\times\frac{1}{3}\triangle ABC$

$=\frac{1}{3}\triangle ABC=\frac{1}{3}\times 15=5(cm^2)$

09 답 (1) $12\ cm^2$　(2) $4\ cm^2$

(1) $\triangle GBM=\frac{1}{6}\triangle ABC=\frac{1}{6}\times 72=12(cm^2)$

(2) $\overline{GG'}:\overline{G'M}=2:1$이므로

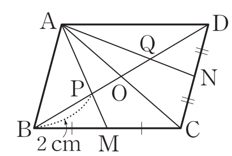
$\triangle G'BM=\frac{1}{3}\triangle GBM=\frac{1}{3}\times 12=4(cm^2)$

09 평행사변형에서 삼각형의 무게중심의 응용 워크북 53~54쪽

01 답 ③

③ $\overline{BP}=\overline{PQ}=\overline{QD}$

02 답 6 cm



오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면 두 점 P, Q는 각각 $\triangle ABC$, $\triangle ACD$의 무게중심이므로

$\overline{BP}=\overline{PQ}=\overline{QD}=\frac{1}{3}\overline{BD}$

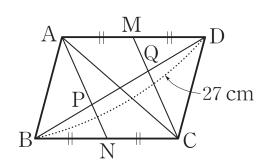
$\therefore \overline{BD}=3\overline{BP}=3\times 2=6(cm)$

03 답 ②

점 E는 $\triangle ACD$의 무게중심이므로

$\overline{OE}=\frac{1}{3}\overline{OD}=\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}\overline{BD}=\frac{1}{6}\overline{BD}=\frac{1}{6}\times 24=4(cm)$

04 답 9 cm



오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면 두 점 P, Q는 각각 $\triangle ABC$, $\triangle ACD$의 무게중심이므로

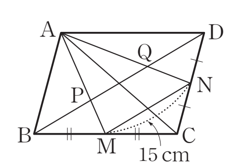
$\overline{BP}=\overline{PQ}=\overline{QD}=\frac{1}{3}\overline{BD}$

$\therefore \overline{PQ}=\frac{1}{3}\overline{BD}=\frac{1}{3}\times 27=9(cm)$

05 답 ③

$\triangle CDB$에서 $\overline{CM}=\overline{MB}$, $\overline{CN}=\overline{ND}$이므로

$\overline{BD}=2\overline{MN}=2\times 15=30(cm)$



오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면 두 점 P, Q는 각각 $\triangle ABC$, $\triangle ACD$의 무게중심이므로

$\overline{BP}=\overline{PQ}=\overline{QD}=\frac{1}{3}\overline{BD}$

$\therefore \overline{PQ}=\frac{1}{3}\overline{BD}=\frac{1}{3}\times 30=10(cm)$

06 답 (1) $36\ cm^2$　(2) $18\ cm^2$　(3) $12\ cm^2$　(4) $12\ cm^2$

(1) $\triangle ABC=\frac{1}{2}\square ABCD=\frac{1}{2}\times 72=36(cm^2)$

(2) 점 O가 $\overline{AC}$의 중점이므로

$\triangle ABO=\frac{1}{2}\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 36=18(cm^2)$

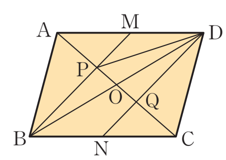
(3) 점 P가 $\triangle ABC$의 무게중심이므로

$\triangle ABP=\frac{2}{3}\triangle ABO=\frac{2}{3}\times 18=12(cm^2)$

(4) 두 점 P, Q는 각각 $\triangle$ABC, $\triangle$ACD의 무게중심이므로
$\overline{BP}=\overline{PQ}=\overline{QD}$
$\therefore \triangle APQ=\triangle ABP=12\text{ cm}^2$

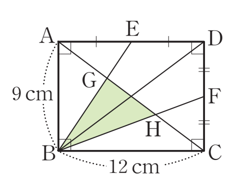
07 답 4 cm^2
점 G는 $\triangle$ACD의 무게중심이므로
$\triangle GDE=\frac{1}{6}\triangle ACD=\frac{1}{6}\times\frac{1}{2}\square ABCD$
$=\frac{1}{12}\square ABCD$
$=\frac{1}{12}\times 48=4(\text{cm}^2)$

08 답 ④
오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$, $\overline{PD}$를 긋고, 두 대각선의 교점을 O라고 하면 두 점 P와 Q는 각각 $\triangle$ABD와 $\triangle$DBC의 무게중심이다.



$\triangle$ABD에서
$\square MPOD=\triangle POD+\triangle MPD$
$=\frac{1}{6}\triangle ABD+\frac{1}{6}\triangle ABD=\frac{1}{3}\triangle ABD$
$=\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}\square ABCD=\frac{1}{6}\square ABCD$
$\triangle$DBC에서
$\triangle DOQ=\frac{1}{6}\triangle DBC=\frac{1}{6}\times\frac{1}{2}\square ABCD=\frac{1}{12}\square ABCD$
$\square MPQD=\square MPOD+\triangle DOQ$
$=\frac{1}{6}\square ABCD+\frac{1}{12}\square ABCD$
$=\frac{1}{4}\square ABCD$
$\therefore \square ABCD=4\square MPQD=4\times 10=40(\text{cm}^2)$

09 답 18 cm^2
오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$를 그으면 두 점 G, H는 각각 $\triangle$ABD, $\triangle$BCD의 무게중심이므로
$\overline{AG}=\overline{GH}=\overline{HC}$



$\therefore \triangle GBH=\frac{1}{3}\triangle ABC=\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}\times 12\times 9$
$=18(\text{cm}^2)$

단원 마무리하기

워크북 55~56쪽

01 ③	02 $\frac{3}{2}$	03 12 cm	04 ②	05 $\frac{15}{4}$ cm
06 ③	07 ①	08 ②	09 ④	10 ①
11 ⑤	12 5 cm^2	13 16 cm^2		

01 $\square$DFCE가 평행사변형이므로 $\overline{FC}=\overline{DE}=6$
$\therefore \overline{BC}=\overline{BF}+\overline{FC}=9+6=15$
$\overline{BC}/\!/\overline{DE}$이므로 $\overline{AE}:\overline{AC}=\overline{DE}:\overline{BC}$에서
$x:(x+6)=6:15$
$15x=6x+36,\ 9x=36\qquad \therefore x=4$

02 $\overline{BC}/\!/\overline{DE}$이므로
$\overline{EA}:\overline{CA}=\overline{DE}:\overline{BC}=6:9=2:3$
$\therefore \overline{EA}=\frac{2}{2+3}\overline{EC}=\frac{2}{5}\overline{EC}$
이때 $\overline{EN}=\overline{CN}=\frac{1}{2}\overline{EC}$이므로
$\overline{AN}=\overline{EN}-\overline{EA}=\frac{1}{2}\overline{EC}-\frac{2}{5}\overline{EC}=\frac{1}{10}\overline{EC}$
$\therefore \overline{EA}:\overline{AN}=\frac{2}{5}\overline{EC}:\frac{1}{10}\overline{EC}=4:1$
또, $\overline{DE}/\!/\overline{MN}$이므로 $\overline{EA}:\overline{AN}=\overline{ED}:\overline{MN}$에서
$4:1=6:\overline{MN},\ 4\overline{MN}=6\qquad \therefore \overline{MN}=\frac{3}{2}$

03 $\overline{AC}:\overline{AB}=\overline{CD}:\overline{BD}$이므로
$\overline{AC}:8=(6+12):12,\ 12\overline{AC}=144\qquad \therefore \overline{AC}=12\text{ cm}$

04 $2:(2+4)=x:8,\ 6x=16\qquad \therefore x=\frac{8}{3}$
$4:(4+2)=y:6,\ 6y=24\qquad \therefore y=4$
$\therefore x+y=\frac{8}{3}+4=\frac{20}{3}$

05 $\triangle ABE\backsim\triangle CDE$(AA 닮음)이므로
$\overline{BE}:\overline{DE}=\overline{AB}:\overline{CD}=10:6=5:3$
$\therefore \overline{BE}:\overline{BD}=5:(5+3)=5:8$
$\triangle$BCD에서 $\overline{BE}:\overline{BD}=\overline{EF}:\overline{DC}$이므로
$5:8=\overline{EF}:6,\ 8\overline{EF}=30\qquad \therefore \overline{EF}=\frac{15}{4}\text{ cm}$

06 $\triangle$ABC에서 $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{AN}=\overline{NC}$이므로
$\overline{BC}/\!/\overline{MN},\ \overline{MN}=\frac{1}{2}\overline{BC}$ ...... ㉠
$\triangle$DBC에서 $\overline{DP}=\overline{PB}$, $\overline{DQ}=\overline{QC}$이므로
$\overline{BC}/\!/\overline{PQ},\ \overline{PQ}=\frac{1}{2}\overline{BC}$ ...... ㉡
①, ④, ⑤ ㉠, ㉡에서 $\overline{MN}=\overline{PQ}=\frac{1}{2}\overline{BC}$이므로
$\overline{MN}+\overline{PQ}=\overline{BC}$
② $\overline{BC}/\!/\overline{MN}$, $\overline{BC}/\!/\overline{PQ}$이므로 $\overline{MN}/\!/\overline{PQ}$
따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

07 마름모의 각 변의 중점을 연결하여 만든 사각형은 직사각형이므로 $\square$PQRS는 직사각형이다.
$\triangle$ABC에서 $\overline{BP}=\overline{PA}$, $\overline{BQ}=\overline{QC}$이므로
$\overline{AC}=2\overline{PQ}$
$\triangle$ABD에서 $\overline{AP}=\overline{PB}$, $\overline{AS}=\overline{SD}$이므로
$\overline{BD}=2\overline{PS}$
$\therefore \overline{AC}+\overline{BD}=2\overline{PQ}+2\overline{PS}$
$=$($\square$PQRS의 둘레의 길이)
$=24\text{ cm}$

08 $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$, $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{DN}=\overline{NC}$이므로

$\overline{AD}/\!/\overline{MN}/\!/\overline{BC}$

$\triangle ABC$에서 $\overline{MF}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 12=6(\text{cm})$

$\triangle BDA$에서 $\overline{ME}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times 4=2(\text{cm})$

$\therefore\ \overline{EF}=\overline{MF}-\overline{ME}=6-2=4(\text{cm})$

09 두 점 M, N이 각각 $\overline{BD}$와 $\overline{DC}$의 중점이므로

$\overline{MN}=\overline{MD}+\overline{DN}=\frac{1}{2}\overline{BD}+\frac{1}{2}\overline{DC}$

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

$=5+7=12(\text{cm})$

$\triangle AMN$과 $\triangle AGG'$에서

$\angle MAN$은 공통, $\overline{AM}:\overline{AG}=\overline{AN}:\overline{AG'}=3:2$

이므로 $\triangle AMN \backsim \triangle AGG'$(SAS 닮음)

즉, $\overline{AM}:\overline{AG}=\overline{MN}:\overline{GG'}=3:2$이므로

$12:\overline{GG'}=3:2$, $3\overline{GG'}=24$ $\quad\therefore\ \overline{GG'}=8\text{ cm}$

10 $\triangle GBD=\frac{1}{2}\triangle GBC=\frac{1}{2}\times 18=9(\text{cm}^2)$

점 G가 $\triangle ABC$의 무게중심이므로

$\triangle ABD=3\triangle GBD=3\times 9=27(\text{cm}^2)$

11 $\triangle ADE \backsim \triangle ABC$(AA 닮음)이므로

$\overline{AD}:\overline{AB}=6:(6+3)=2:3$

즉, 닮음비가 $2:3$이므로 넓이의 비는 $2^2:3^2=4:9$이다.

$\triangle ADE:\triangle ABC=24:\triangle ABC=4:9$이므로

$4\triangle ABC=216$ $\quad\therefore\ \triangle ABC=54\text{ cm}^2$

$\therefore\ \square DBCE=\triangle ABC-\triangle ADE$

$=54-24=30(\text{cm}^2)$

12 $\triangle CGF=\frac{1}{6}\triangle ABC=\frac{1}{6}\times 60=10(\text{cm}^2)$ ······ ❶

점 G가 $\triangle ABC$의 무게중심이므로

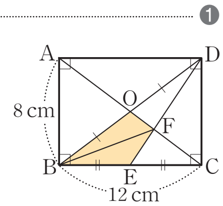
$\triangle CGF:\triangle DGF=2:1$ ······ ❷

$\therefore\ \triangle DGF=\frac{1}{2}\triangle CGF=\frac{1}{2}\times 10=5(\text{cm}^2)$ ······ ❸

단계	채점 기준	비율
❶	$\triangle CGF$의 넓이 구하기	40 %
❷	$\triangle CGF$와 $\triangle DGF$의 넓이의 비 구하기	30 %
❸	$\triangle DGF$의 넓이 구하기	30 %

13 $\overline{CO}$, $\overline{DE}$가 $\triangle DBC$의 중선이므로 점 F는 $\triangle DBC$의 무게중심이다. ······ ❶

오른쪽 그림과 같이 $\overline{BF}$를 그으면



$\square OBEF=\triangle OBF+\triangle FBE$

$=\frac{1}{6}\triangle DBC+\frac{1}{6}\triangle DBC$

$=\frac{1}{3}\triangle DBC$ ······ ❷

$=\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}\times 12\times 8=16(\text{cm}^2)$ ······ ❸

단계	채점 기준	비율
❶	점 F가 $\triangle DBC$의 무게중심임을 보이기	40 %
❷	$\square OBEF$의 넓이를 $\triangle DBC$의 넓이로 나타내기	40 %
❸	$\square OBEF$의 넓이 구하기	20 %

Ⅱ-3. 피타고라스 정리

1 피타고라스 정리

01 피타고라스 정리 워크북 57~58쪽

01 답 (1) 5 (2) 6

(1) $x^2=4^2+3^2=25$ $\quad\therefore x=5$

(2) $x^2+8^2=10^2$, $x^2=100-64=36$ $\quad\therefore x=6$

02 답 2.6 m

사다리의 길이를 x m라고 하면

$x^2=1^2+2.4^2=6.76$ $\quad\therefore x=2.6$

따라서 이 사다리의 길이는 2.6 m이다.

03 답 28 cm^2

$\triangle$ABC에서

$\overline{AC}^2+6^2=8^2$ $\quad\therefore \overline{AC}^2=64-36=28$

따라서 $\square$ACDE의 넓이는 $\overline{AC}^2=28(\text{cm}^2)$

04 답 52

$\triangle$AMC에서

$\overline{MC}^2+4^2=5^2$, $\overline{MC}^2=25-16=9$

$\therefore \overline{MC}=3$

이때 $\overline{BM}=\overline{MC}$이므로

$\overline{BC}=2\overline{MC}=2\times3=6$

$\triangle$ABC에서

$\overline{AB}^2=6^2+4^2=36+16=52$

05 답 41

$\triangle$ABC에서

$\overline{BC}^2+5^2=13^2$, $\overline{BC}^2=169-25=144$

$\therefore \overline{BC}=12$

이때 $\overline{CD}=\overline{BC}-\overline{BD}$이므로

$\overline{CD}=12-8=4$

$\triangle$ADC에서

$\overline{AD}^2=5^2+4^2=25+16=41$

06 답 ③

$\triangle$ABC에서

$\overline{AC}^2=3^2+2^2=9+4=13$

$\triangle$ACD에서

$x^2+1^2=13$ $\quad\therefore x^2=13-1=12$

07 답 54

$\triangle$ABD에서

$4^2+x^2=5^2$ $\quad\therefore x^2=25-16=9$

$\triangle$ADC에서

$y^2=9+6^2=9+36=45$

$\therefore x^2+y^2=9+45=54$

08 답 54 cm^2

$\triangle$ABC에서

$\overline{BC}^2+5^2=13^2$, $\overline{BC}^2=169-25=144$ $\quad\therefore \overline{BC}=12$ cm

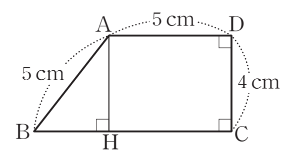
$\triangle$BDC에서

$12^2+\overline{CD}^2=15^2$, $\overline{CD}^2=225-144=81$ $\quad\therefore \overline{CD}=9$ cm

$\therefore \triangle BDC=\frac{1}{2}\times\overline{BC}\times\overline{CD}$

$=\frac{1}{2}\times12\times9=54(\text{cm}^2)$

09 답 8 cm



오른쪽 그림과 같이 점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라고 하면 $\overline{HC}=\overline{AD}=5$ cm

$\triangle$ABH에서

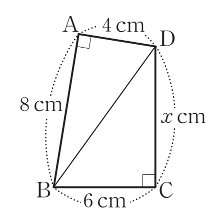
$\overline{AH}=\overline{DC}=4$ cm이므로

$\overline{BH}^2+4^2=5^2$, $\overline{BH}^2=25-16=9$ $\quad\therefore \overline{BH}=3$ cm

따라서 $\overline{BC}=\overline{BH}+\overline{HC}$이므로

$\overline{BC}=3+5=8(\text{cm})$

10 답 44



오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$를 그으면

$\triangle$ABD에서

$\overline{BD}^2=8^2+4^2=64+16=80$

$\triangle$BCD에서

$6^2+x^2=80$ $\quad\therefore x^2=80-36=44$

11 답 $\frac{15}{2}$

$\triangle$ABQ에서 $\overline{AQ}=\overline{AD}=15$이므로

$\overline{BQ}^2+12^2=15^2$, $\overline{BQ}^2=225-144=81$ $\quad\therefore \overline{BQ}=9$

이때 $\overline{QC}=\overline{BC}-\overline{BQ}$이므로 $\overline{QC}=15-9=6$

$\triangle ABQ\backsim\triangle QCP$(AA 닮음)이므로

$\overline{AB}:\overline{QC}=\overline{AQ}:\overline{QP}$, $12:6=15:\overline{PQ}$

$12\overline{PQ}=90$ $\quad\therefore \overline{PQ}=\frac{15}{2}$

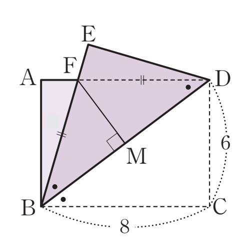
12 답 $\frac{25}{4}$

$\angle FBD=\angle DBC$(접은 각), $\angle DBC=\angle FDB$(엇각)이므로

$\angle FBD=\angle FDB$, 즉 $\triangle$FBD는 $\overline{FB}=\overline{FD}$인 이등변삼각형이다.

$\triangle$BCD에서

$\overline{BD}^2=8^2+6^2=100$ $\quad\therefore \overline{BD}=10$



오른쪽 그림과 같이 점 F에서 $\overline{BD}$에 내린 수선의 발을 M이라고 하면

$\overline{BM}=\frac{1}{2}\overline{BD}=\frac{1}{2}\times10=5$이고

$\triangle FBM\backsim\triangle DBC$(AA 닮음)

이므로 $\overline{FB}:\overline{DB}=\overline{BM}:\overline{BC}$

$\overline{FB}:10=5:8$, $8\overline{FB}=50$

$\therefore \overline{FB}=\frac{25}{4}$

$\therefore \overline{FD}=\overline{FB}=\frac{25}{4}$

02 피타고라스 정리의 증명 (1) 워크북 59쪽

01 답 5 cm
□ADEB+□ACHI=□BFGC이므로
□BFGC=15+10=25(cm^2)
□BFGC=$\overline{\text{BC}}^2$=25 cm^2이므로 $\overline{\text{BC}}$=5 cm

02 답 13 : 4
$\overline{\text{AC}}=2k$, $\overline{\text{AB}}=3k$ $(k>0)$라고 하면 △ABC에서
$(2k)^2+(3k)^2=\overline{\text{BC}}^2$ $\quad\therefore \overline{\text{BC}}^2=13k^2$
따라서 $S_1=\overline{\text{BC}}^2=13k^2$, $S_2=\overline{\text{AC}}^2=(2k)^2=4k^2$이므로
$S_1 : S_2=13k^2 : 4k^2=13 : 4$

03 답 24
△EBC와 △ABF에서
$\overline{\text{EB}}=\overline{\text{AB}}$, $\overline{\text{BC}}=\overline{\text{BF}}$, ∠EBC=∠ABF이므로
△EBC≡△ABF(SAS 합동)
이때 $\overline{\text{BF}}$∥$\overline{\text{AM}}$이므로
△EBC=△ABF=△LBF=$\frac{1}{2}$□BFML
$=\frac{1}{2}\times 48=24$

03 피타고라스 정리의 증명 (2) 워크북 59쪽

01 답 58 cm^2
□ABCD의 넓이가 100 cm^2이므로
$\overline{\text{AB}}^2=100$ $\quad\therefore \overline{\text{AB}}=10$ cm
△AEH≡△BFE≡△CGF≡△DHG(SAS 합동)이므로
□EFGH는 정사각형이다.
이때 $\overline{\text{AE}}=\overline{\text{AB}}-\overline{\text{BE}}$이므로
$\overline{\text{AE}}=10-7=3(\text{cm})$
△AEH에서
$\overline{\text{EH}}^2=7^2+3^2=49+9=58$
따라서 □EFGH의 넓이는 $\overline{\text{EH}}^2=58(\text{cm}^2)$

02 답 28 cm
□EFGH의 넓이가 25 cm^2이므로
$\overline{\text{EH}}^2=25$ $\quad\therefore \overline{\text{EH}}=5$ cm
△AEH에서
$\overline{\text{AE}}^2+4^2=5^2$, $\overline{\text{AE}}^2=25-16=9$ $\quad\therefore \overline{\text{AE}}=3$ cm
이때 $\overline{\text{AB}}=\overline{\text{AE}}+\overline{\text{BE}}$이므로
$\overline{\text{AB}}=3+4=7(\text{cm})$
따라서 □ABCD의 둘레의 길이는 $4\times 7=28(\text{cm})$

03 답 144 cm^2
△AEH≡△BFE≡△CGF≡△DHG(SAS 합동)이므로
□EFGH는 정사각형이다.
$\overline{\text{BE}}=x$ cm라고 하면 △BFE에서
$x^2+x^2=72$, $x^2=36$ $\quad\therefore x=6$
이때 $\overline{\text{AE}}=\overline{\text{BE}}$이므로
$\overline{\text{AB}}=2x=2\times 6=12(\text{cm})$
따라서 □ABCD의 넓이는 $\overline{\text{AB}}^2=12^2=144(\text{cm}^2)$

2 피타고라스 정리와 도형의 성질

04 직각삼각형이 되는 조건 워크북 60쪽

01 답 ③, ④
① $2^2+2^2\neq 2^2$이므로 직각삼각형이 아니다.
② $2^2+4^2\neq 6^2$이므로 직각삼각형이 아니다.
③ $5^2+12^2=13^2$이므로 직각삼각형이다.
④ $6^2+8^2=10^2$이므로 직각삼각형이다.
⑤ $7^2+9^2\neq 12^2$이므로 직각삼각형이 아니다.
따라서 직각삼각형인 것은 ③, ④이다.

02 답 ①
$x^2+24^2=25^2$이어야 하므로
$x^2=625-576=49$ $\quad\therefore x=7$

03 답 60 cm^2
$8^2+15^2=17^2$이므로 주어진 삼각형은 빗변의 길이가 17 cm인 직각삼각형이다.
따라서 구하는 삼각형의 넓이는
$\frac{1}{2}\times 8\times 15=60(\text{cm}^2)$

04 답 15
가장 긴 변의 길이가 x cm이므로
$x^2=9^2+12^2=225$ $\quad\therefore x=15$

05 피타고라스 정리와 삼각형의 성질 워크북 60~61쪽

01 답 13, 14
가장 긴 변의 길이가 x이므로 삼각형이 되기 위한 조건에 의하여
$12<x<12+9$ $\quad\therefore 12<x<21$ …… ㉠
예각삼각형이 되려면 $x^2<9^2+12^2$ $\quad\therefore x^2<225$ …… ㉡
㉠, ㉡을 만족시키는 자연수 x는 13, 14

02 답 3, 4, 5
가장 긴 변의 길이가 10 cm이므로 삼각형이 되기 위한 조건에 의하여
$10-8<a<10+8$ $\quad\therefore 2<a<18$ …… ㉠
둔각삼각형이 되려면 $10^2>a^2+8^2$
$a^2<100-64$ $\quad\therefore a^2<36$ …… ㉡
㉠, ㉡을 만족시키는 자연수 a는 3, 4, 5

03 답 5개
가장 긴 변의 길이가 x이므로 삼각형이 되기 위한 조건에 의하여
$15<x<15+8$ $\quad\therefore 15<x<23$ …… ㉠
둔각삼각형이 되려면 $x^2>8^2+15^2$ $\quad\therefore x^2>289$ …… ㉡
㉠, ㉡을 만족시키는 자연수 x는 18, 19, 20, 21, 22의 5개이다.

04 답 ④

① $2^2+3^2<4^2$이므로 둔각삼각형이다.
② $3^2+4^2=5^2$이므로 직각삼각형이다.
③ $6^2+10^2<12^2$이므로 둔각삼각형이다.
④ $5^2+6^2>7^2$이므로 예각삼각형이다.
⑤ $4^2+7^2<9^2$이므로 둔각삼각형이다.
따라서 예각삼각형인 것은 ④이다.

05 답 2개

예각삼각형 ➡ $(1, 2, 2)$, $(5, 6, 7)$, $(5, 7, 8)$
직각삼각형 ➡ $(6, 8, 10)$, $(3, 4, 5)$, $(12, 16, 20)$, $(8, 15, 17)$
둔각삼각형 ➡ $(2, 2, 3)$, $(2, 4, 5)$
따라서 둔각삼각형인 것은 2개이다.

06 답 4

$\overline{AB}^2=\overline{BH}\times\overline{BC}$이므로
$6^2=x\times 9$, $x=4$ $\quad\therefore x^2=16$
$\triangle ABH$에서
$4^2+y^2=6^2$ $\quad\therefore y^2=36-16=20$
$\therefore y^2-x^2=20-16=4$

07 답 $\frac{16}{5}$

직각삼각형의 빗변의 중점은 삼각형의 외심이므로
$\overline{AM}=\overline{BM}=\overline{CM}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times(8+2)=5$
$\triangle ABC$에서 $\overline{AH}^2=\overline{BH}\times\overline{CH}$이므로
$\overline{AH}^2=8\times 2=16$ $\quad\therefore \overline{AH}=4$
$\triangle AMH$에서 $\overline{AH}^2=\overline{AQ}\times\overline{AM}$이므로
$4^2=x\times 5$ $\quad\therefore x=\frac{16}{5}$

08 답 $\frac{60}{13}$ cm

$\triangle ABC$에서
$\overline{BC}^2=5^2+12^2=169$ $\quad\therefore \overline{BC}=13$ cm
이때 $\overline{AB}\times\overline{AC}=\overline{BC}\times\overline{AH}$이므로
$5\times 12=13\times\overline{AH}$ $\quad\therefore \overline{AH}=\frac{60}{13}$ cm

09 답 116

$\overline{BE}^2+\overline{CD}^2=\overline{DE}^2+\overline{BC}^2$이므로
$\overline{BE}^2+\overline{CD}^2=4^2+10^2=116$

10 답 58

$\overline{BE}^2+\overline{CD}^2=\overline{DE}^2+\overline{BC}^2$이므로
$7^2+5^2=4^2+x^2$ $\quad\therefore x^2=74-16=58$

11 답 ③

$\triangle ABC$에서
$\overline{AB}^2=6^2+8^2=100$ $\quad\therefore \overline{AB}=10$
$\overline{AB}^2+\overline{DE}^2=\overline{AD}^2+\overline{BE}^2$이므로
$10^2+\overline{DE}^2=\overline{AD}^2+8^2$
$\therefore \overline{AD}^2-\overline{DE}^2=10^2-8^2=36$

06 피타고라스 정리와 사각형의 성질 워크북 62쪽

01 답 73

$\triangle AOD$에서
$x^2+3^2=5^2$ $\quad\therefore x^2=25-9=16$
$\overline{AB}^2+\overline{CD}^2=\overline{AD}^2+\overline{BC}^2$이므로
$y^2+6^2=5^2+10^2$ $\quad\therefore y^2=125-36=89$
$\therefore y^2-x^2=89-16=73$

02 답 24

$\triangle ABO$에서
$\overline{AB}^2=2^2+2^2$ $\quad\therefore \overline{AB}^2=8$
$\overline{AB}^2+\overline{CD}^2=\overline{AD}^2+\overline{BC}^2$이므로
$8+5^2=\overline{AD}^2+3^2$ $\quad\therefore \overline{AD}^2=33-9=24$

03 답 61

$\triangle AOD$에서
$\overline{AD}^2=4^2+3^2=25$
$\overline{AB}^2+\overline{CD}^2=\overline{AD}^2+\overline{BC}^2$이므로
$\overline{AB}^2+\overline{CD}^2=25+6^2=61$

04 답 ③

$\square ABCD$는 $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$인 등변사다리꼴이므로 $\overline{AB}=\overline{DC}$
이때 $\overline{AB}^2+\overline{DC}^2=\overline{AD}^2+\overline{BC}^2$이므로
$2\overline{AB}^2=\overline{AD}^2+\overline{BC}^2=6^2+10^2=136$
$\therefore \overline{AB}^2=68$

05 답 ④

$\overline{AP}^2+\overline{CP}^2=\overline{BP}^2+\overline{DP}^2$이므로
$5^2+3^2=4^2+\overline{DP}^2$ $\quad\therefore \overline{DP}^2=34-16=18$

06 답 61

$\overline{AP}^2+\overline{CP}^2=\overline{BP}^2+\overline{DP}^2$이므로
$\overline{AP}^2+\overline{CP}^2=5^2+6^2=61$

07 답 ④

$\overline{AP}^2+\overline{CP}^2=\overline{BP}^2+\overline{DP}^2$이므로
$\overline{AP}^2+6^2=\overline{BP}^2+7^2$
$\therefore \overline{AP}^2-\overline{BP}^2=49-36=13$

08 답 $\frac{193}{25}$

$\triangle ACD$에서
$\overline{AC}^2=4^2+3^2=25$ $\quad\therefore \overline{AC}=5$
$\overline{AD}\times\overline{DC}=\overline{AC}\times\overline{DP}$이므로
$4\times 3=5\times\overline{DP}$ $\quad\therefore \overline{DP}=\frac{12}{5}$
$\overline{DC}^2=\overline{CP}\times\overline{CA}$이므로
$3^2=\overline{CP}\times 5$ $\quad\therefore \overline{CP}=\frac{9}{5}$
이때 $\overline{AP}=\overline{AC}-\overline{PC}$이므로

$\overline{AP}=5-\frac{9}{5}=\frac{16}{5}$

$\overline{AP}^2+\overline{CP}^2=\overline{BP}^2+\overline{DP}^2$이므로

$\left(\frac{16}{5}\right)^2+\left(\frac{9}{5}\right)^2=\overline{BP}^2+\left(\frac{12}{5}\right)^2$

$\therefore \overline{BP}^2=\frac{337}{25}-\frac{144}{25}=\frac{193}{25}$

07 직각삼각형에서 세 반원 사이의 관계 워크북 63쪽

01 답 18π

$P+Q=R$이므로

$R=10\pi+8\pi=18\pi$

02 답 12 cm

($\overline{AB}$를 지름으로 하는 반원의 넓이)

+($\overline{BC}$를 지름으로 하는 반원의 넓이)

=($\overline{AC}$를 지름으로 하는 반원의 넓이)

이므로 $\overline{AB}$를 지름으로 하는 반원의 넓이는

$50\pi-32\pi=18\pi(\text{cm}^2)$

따라서 $\frac{1}{2}\times\pi\left(\frac{\overline{AB}}{2}\right)^2=18\pi$이므로

$\frac{\overline{AB}^2}{8}\pi=18\pi$, $\overline{AB}^2=144$ $\quad\therefore \overline{AB}=12$ cm

03 답 8π cm^2

(두 반원의 넓이의 합)=($\overline{AB}$를 지름으로 하는 반원의 넓이)

$=\frac{1}{2}\times\pi\times4^2=8\pi(\text{cm}^2)$

04 답 25π cm^2

$\overline{AB}=2\overline{BP}=8$ cm, $\overline{AC}=2\overline{AR}=6$ cm이므로

△ABC에서

$\overline{BC}^2=8^2+6^2=100$ $\quad\therefore \overline{BC}=10$ cm

따라서 세 반원의 넓이의 합은 $\overline{BC}$를 지름으로 하는 반원의 넓이의 2배와 같으므로

$2\times\left(\frac{1}{2}\times\pi\times5^2\right)=25\pi(\text{cm}^2)$

05 답 30 cm^2

(색칠한 부분의 넓이)=△ABC+△ABC=2△ABC

$=2\times\left(\frac{1}{2}\times6\times5\right)=30(\text{cm}^2)$

06 답 96 cm^2

△ABC에서

$\overline{AC}^2+12^2=20^2$, $\overline{AC}^2=400-144=256$

$\therefore \overline{AC}=16$ cm

∴ (색칠한 부분의 넓이)=△ABC

$=\frac{1}{2}\times16\times12=96(\text{cm}^2)$

단원 마무리하기 워크북 64~65쪽

01 ②	02 56	03 ②	04 64	05 32
06 ④	07 8 cm	08 ⑤	09 $\frac{50}{3}$	10 25
11 14	12 50	13 17 cm	14 6	15 117

01 △ABD에서

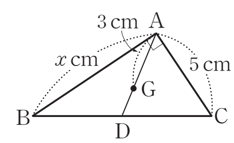
$15^2+x^2=17^2$ $\quad\therefore x^2=289-225=64$

△ADC에서

$y^2+64=10^2$ $\quad\therefore y^2=100-64=36$

$\therefore x^2-y^2=64-36=28$

02 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AG}$의 연장선이 $\overline{BC}$와 만나는 점을 D라고 하면 점 G가 △ABC의 무게중심이므로



$\overline{AD}=3\times\frac{3}{2}=\frac{9}{2}(\text{cm})$

직각삼각형의 빗변의 중점은 삼각형의 외심이므로

$\overline{BD}=\overline{CD}=\overline{AD}=\frac{9}{2}$ cm

$\therefore \overline{BC}=2\overline{AD}=2\times\frac{9}{2}=9(\text{cm})$

△ABC에서

$x^2+5^2=9^2$ $\quad\therefore x^2=81-25=56$

03 △CDO에서

$\overline{DO}^2+4^2=5^2$, $\overline{DO}^2=25-16=9$

$\therefore \overline{DO}=3$ cm

$\overline{AO}=\overline{CO}=5$ cm이므로

$\overline{AD}=\overline{AO}-\overline{DO}=5-3=2(\text{cm})$

04 △ABC에서

$\overline{AC}^2=\overline{AB}^2+\overline{BC}^2=4^2+4^2$ $\quad\therefore \overline{AC}^2=32$

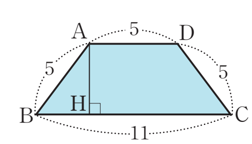
△ACD에서

$\overline{AD}^2=\overline{AC}^2+\overline{CD}^2=32+4^2$ $\quad\therefore \overline{AD}^2=48$

△ADE에서

$\overline{AE}^2=\overline{AD}^2+\overline{DE}^2=48+4^2$ $\quad\therefore \overline{AE}^2=64$

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



$\overline{BH}=\frac{1}{2}\times(11-5)=3$

△ABH에서

$3^2+\overline{AH}^2=5^2$, $\overline{AH}^2=25-9=16$

$\therefore \overline{AH}=4$

따라서 구하는 등변사다리꼴 ABCD의 넓이는

$\frac{1}{2}\times(5+11)\times4=32$

06 △ACH=△HBC=△AGC=△LGC이므로

□ACHI=2△ACH=2△HBC=2△AGC

=2△LGC=□LMGC

따라서 □ACHI와 넓이가 같지 않은 것은 ④이다.

07 $\triangle AEH \equiv \triangle BFE \equiv \triangle CGF \equiv \triangle DHG$(SAS 합동)이므로
□EFGH는 정사각형이다.
□EFGH의 넓이가 289 cm^2이므로
$\overline{EH}^2=289$ $\quad\therefore \overline{EH}=17$ cm
$\triangle AEH$에서
$\overline{AH}^2+15^2=17^2$, $\overline{AH}^2=289-225=64$
$\therefore \overline{AH}=8$ cm

08 ⑤ $a^2<b^2+c^2$이면 $\angle A<90°$이지만 a가 가장 긴 변의 길이가 아니면 다른 두 각 중 한 각은 둔각일 수도 있으므로 예각삼각형인지는 알 수 없다.

09 $\triangle ABD$에서
$\overline{BD}^2+3^2=5^2$, $\overline{BD}^2=25-9=16$ $\quad\therefore \overline{BD}=4$
$\overline{AB}^2=\overline{AD}\times\overline{AC}$이므로
$5^2=3\times\overline{AC}$ $\quad\therefore \overline{AC}=\frac{25}{3}$
$\therefore \triangle ABC=\frac{1}{2}\times\overline{AC}\times\overline{BD}=\frac{1}{2}\times\frac{25}{3}\times4=\frac{50}{3}$

10 $\triangle DBE$에서 $\overline{DE}^2=1^2+2^2=5$
$\triangle ABC$에서 $\overline{AB}=2\overline{BD}=2$, $\overline{BC}=2\overline{BE}=4$이므로
$\overline{AC}^2=2^2+4^2=20$
따라서 $\overline{AE}^2+\overline{CD}^2=\overline{DE}^2+\overline{AC}^2$이므로
$\overline{AE}^2+\overline{CD}^2=5+20=25$

11 $\overline{AB}^2+\overline{CD}^2=\overline{AD}^2+\overline{BC}^2$이므로
$3^2+5^2=\overline{AD}^2+4^2$ $\quad\therefore \overline{AD}^2=34-16=18$
$\triangle AOD$에서
$2^2+\overline{OD}^2=18$ $\quad\therefore \overline{OD}^2=18-4=14$

12 $\triangle PCD$에서
$\overline{DP}^2+5^2=6^2$ $\quad\therefore \overline{DP}^2=36-25=11$
$\overline{AP}^2+\overline{CP}^2=\overline{BP}^2+\overline{DP}^2$이므로
$6^2+5^2=\overline{BP}^2+11$ $\quad\therefore \overline{BP}^2=61-11=50$

13 색칠한 부분의 넓이는 $\triangle ABC$의 넓이와 같으므로
$\frac{1}{2}\times8\times\overline{AC}=60$ $\quad\therefore \overline{AC}=15$ cm
$\triangle ABC$에서
$\overline{BC}^2=8^2+15^2=289$ $\quad\therefore \overline{BC}=17$ cm

14 $\triangle BCP$에서
$12^2+\overline{CP}^2=15^2$, $\overline{CP}^2=225-144=81$
$\therefore \overline{CP}=9$
이때 $\overline{DP}=\overline{DC}-\overline{PC}$이므로 $\overline{DP}=12-9=3$ ········ ❶
$\triangle BCP$와 $\triangle QDP$에서
$\angle BPC=\angle QPD$(맞꼭지각), $\angle BCP=\angle QDP=90°$
이므로 $\triangle BCP \backsim \triangle QDP$(AA 닮음) ········ ❷
즉, $\overline{CP}:\overline{DP}=\overline{BC}:\overline{QD}$이므로
$9:3=12:\overline{QD}$, $9\overline{QD}=36$ $\quad\therefore \overline{QD}=4$ ········ ❸
$\therefore \triangle DPQ=\frac{1}{2}\times\overline{QD}\times\overline{DP}=\frac{1}{2}\times4\times3=6$ ········ ❹

단계	채점 기준	비율
❶	$\overline{DP}$의 길이 구하기	30 %
❷	$\triangle BCP \backsim \triangle QDP$임을 알기	20 %
❸	$\overline{QD}$의 길이 구하기	30 %
❹	$\triangle DPQ$의 넓이 구하기	20 %

15 $\triangle ABP$에서
$\overline{BP}^2+12^2=13^2$, $\overline{BP}^2=169-144=25$
$\therefore \overline{BP}=5$ ········ ❶
$\overline{AP}=\overline{CP}$이고 $\overline{BC}=\overline{BP}+\overline{CP}$이므로
$\overline{BC}=5+13=18$ ········ ❷
$\triangle ABC$에서
$\overline{AC}^2=12^2+18^2=468$ ········ ❸
$\overline{AQ}=\frac{1}{2}\overline{AC}$이므로
$\overline{AQ}^2=\frac{1}{4}\overline{AC}^2=\frac{1}{4}\times468=117$ ········ ❹

단계	채점 기준	비율
❶	$\overline{BP}$의 길이 구하기	30 %
❷	$\overline{BC}$의 길이 구하기	20 %
❸	$\overline{AC}^2$의 값 구하기	30 %
❹	$\overline{AQ}^2$의 값 구하기	20 %

Ⅲ. 경우의 수와 확률

Ⅲ-1. 경우의 수

1 경우의 수

01 경우의 수 (1) 워크북 66쪽

01 답 (1) 3 (2) 2 (3) 5

(3) 버스를 타고 가는 경우는 3가지, 지하철을 타고 가는 경우는 2가지이므로 구하는 경우는 수는
$3+2=5$

02 답 20

KTX를 타고 가는 경우는 14가지, 무궁화호를 타고 가는 경우는 6가지이므로 구하는 경우의 수는
$14+6=20$

03 답 (1) 4 (2) 5

(1) 홀수의 눈이 나오는 경우는 1, 3, 5의 3가지이고, 2의 눈이 나오는 경우는 2의 1가지이므로 구하는 경우의 수는
$3+1=4$

(2) 4의 약수의 눈이 나오는 경우는 1, 2, 4의 3가지이고, 5 이상의 눈이 나오는 경우는 5, 6의 2가지이므로 구하는 경우의 수는
$3+2=5$

04 답 (1) 7 (2) 10

(1) 서로 다른 두 개의 주사위를 동시에 던질 때 나오는 눈의 수를 순서쌍으로 나타내면 두 눈의 수의 합이 4인 경우는 (1, 3), (2, 2), (3, 1)의 3가지, 두 눈의 수의 합이 9인 경우는 (3, 6), (4, 5), (5, 4), (6, 3)의 4가지이므로 구하는 경우의 수는
$3+4=7$

(2) 서로 다른 두 개의 주사위를 동시에 던질 때 나오는 눈의 수를 순서쌍으로 나타내면 두 눈의 수의 차가 3이 되는 경우는 (1, 4), (2, 5), (3, 6), (4, 1), (5, 2), (6, 3)의 6가지, 두 눈의 수의 차가 4가 되는 경우는 (1, 5), (2, 6), (5, 1), (6, 2)의 4가지이므로 구하는 경우의 수는
$6+4=10$

05 답 ④

4의 배수인 경우는 4, 8, 12, 16, 20의 5가지, 소수인 경우는 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19의 8가지이므로 구하는 경우의 수는
$5+8=13$

06 답 3

(ⅰ) $a=1$, 2일 때, 만족시키는 b의 값은 없다.
(ⅱ) $a=3$일 때, $b=6$
(ⅲ) $a=4$일 때, $b=4$
(ⅳ) $a=5$일 때, $b=2$
(ⅴ) $a=6$일 때, 만족시키는 b의 값은 없다.
(ⅰ)~(ⅴ)에서 주어진 방정식을 만족시키는 순서쌍은 (3, 6), (4, 4), (5, 2)의 3개이다.

07 답 3

50원짜리 동전 5개와 100원짜리 동전 3개로 200원을 지불하는 방법을 표로 나타내면 다음과 같다.

100원(개)	2	1	0
50원(개)	0	2	4

따라서 구하는 경우의 수는 3이다.

08 답 6

50원짜리 동전 6개와 100원짜리 동전 6개, 500원짜리 동전 2개로 1200원을 지불하는 방법을 표로 나타내면 다음과 같다.

500원(개)	2	2	2	1	1	1
100원(개)	2	1	0	6	5	4
50원(개)	0	2	4	2	4	6

따라서 구하는 경우의 수는 6이다.

02 경우의 수 (2) 워크북 67쪽

01 답 8

준희네 집에서 서점으로 가는 경우는 2가지, 서점에서 도서관으로 가는 경우로 4가지이므로 구하는 경우의 수는
$2\times4=8$

02 답 (1) 36 (2) 30

(1) 정상까지 올라가는 경우는 6가지, 정상에서 내려 오는 경우도 6가지이므로 구하는 경우의 수는
$6\times6=36$

(2) 정상까지 올라가는 경우는 6가지, 정상에서 다른 길로 내려오는 경우는 올라간 경우를 제외한 5가지이므로 구하는 경우의 수는
$6\times5=30$

03 답 13

A 마을에서 B 마을을 지나 C 마을로 가는 경우는
$3\times4=12$(가지)
A 마을에서 B 마을을 지나지 않고 C 마을로 가는 경우는 1가지
따라서 구하는 경우의 수는
$12+1=13$

04 답 15

빵을 고르는 경우는 5가지, 각각에 대하여 음료수를 고르는 경우는 3가지이므로 구하는 경우의 수는
$5\times3=15$

05 답 27

상우, 윤호, 혜성이가 각각 낼 수 있는 것은 가위, 바위, 보의 3가지이므로 구하는 경우의 수는
$3\times3\times3=27$

06 답 (1) 36 (2) 9

(1) 주사위 한 개를 던질 때 나오는 모든 경우는 6가지이므로 구하는 경우의 수는
$6\times6=36$

(2) 서로 다른 두 개의 주사위에서 나오는 눈의 수의 곱이 홀수인 경우는 두 눈의 수가 모두 홀수일 때이다. 주사위 한 개를 던질 때 홀수의 눈이 나오는 경우는 1, 3, 5의 3가지이므로 구하는 경우의 수는
$3\times3=9$

07 답 8

서로 다른 동전 두 개를 동시에 던질 때 서로 같은 면이 나오는 경우는 (앞, 앞), (뒤, 뒤)의 2가지, 주사위 한 개를 던질 때 6의 약수의 눈이 나오는 경우는 1, 2, 3, 6의 4가지이므로 구하는 경우의 수는
$2\times4=8$

08 답 96

동전 한 개를 던질 때 나오는 모든 경우는 앞, 뒤의 2가지, 주사위 한 개를 던질 때 나오는 모든 경우는 6가지이므로
서로 다른 두 개의 동전과 한 개의 주사위를 동시에 던질 때 나오는 모든 경우의 수는
$2\times2\times6=24 \qquad \therefore a=24$
한 개의 동전과 서로 다른 두 개의 주사위를 동시에 던질 때 나오는 경우의 수는
$2\times6\times6=72 \qquad \therefore b=72$
$\therefore a+b=24+72=96$

2 여러 가지 경우의 수

03 한 줄로 세우는 경우의 수

워크북 68~69쪽

01 답 (1) 6 (2) 24

(1) $3\times2\times1=6$

(2) $4\times3\times2\times1=24$

02 답 120

5명을 한 줄로 세우는 경우의 수와 같으므로 구하는 경우의 수는
$5\times4\times3\times2\times1=120$

03 답 720가지

6명을 한 줄로 세우는 경우와 같으므로 구하는 CD의 종류는
$6\times5\times4\times3\times2\times1=720$(가지)

04 답 ③

(i) e□□□인 경우: $3\times2\times1=6$

(ii) n□□□인 경우: 사전식으로 배열하면 neot, neto, noet, note, nteo, ntoe

따라서 note는 10번째에 나온다.

05 답 (1) 20 (2) 60

(1) 5명 중 2명을 뽑아 한 줄로 세우는 경우의 수와 같으므로 구하는 경우의 수는
$5\times4=20$

(2) 5명 중 3명을 뽑아 한 줄로 세우는 경우의 수와 같으므로 구하는 경우의 수는
$5\times4\times3=60$

06 답 ⑤

7가지 색의 티셔츠 중에서 3가지를 뽑아 한 줄로 세우는 경우의 수와 같으므로 구하는 경우의 수는
$7\times6\times5=210$

07 답 (1) 24 (2) 6 (3) 12

(1) b를 제외한 나머지 4개를 한 줄로 나열하는 경우의 수와 같으므로 구하는 경우의 수는
$4\times3\times2\times1=24$

(2) a, e를 제외한 나머지 3개를 한 줄로 나열하는 경우의 수와 같으므로 구하는 경우의 수는
$3\times2\times1=6$

(3) b, d를 양 끝에 두고 b와 d 사이에 나머지 3개를 한 줄로 나열하는 경우의 수는 $3\times2\times1=6$
이때 b, d의 자리를 바꾸는 경우의 수는
$2\times1=2$
따라서 구하는 경우의 수는
$6\times2=12$

08 답 48

(i) 국어 교과서가 맨 앞에 오는 경우
나머지 4권의 교과서를 한 줄로 나열하는 경우의 수와 같으므로 그 경우의 수는
$4\times3\times2\times1=24$

(ii) 영어 교과서가 맨 앞에 오는 경우
나머지 4권의 교과서를 한 줄로 나열하는 경우의 수와 같으므로 그 경우의 수는
$4\times3\times2\times1=24$

(i), (ii)에서 구하는 경우의 수는 $24+24=48$

09 답 (1) 48 (2) 36

(1) a, c를 하나로 묶어서 생각하면 4개를 한 줄로 나열하는 경우의 수는
$4\times3\times2\times1=24$
이때 a, c가 자리를 바꾸는 경우의 수는
$2\times1=2$
따라서 구하는 경우의 수는
$24\times2=48$

(2) a, c, e를 하나로 묶어서 생각하여 3개를 한 줄로 나열하는 경우의 수는
$3\times2\times1=6$
이때 a, c, e가 자리를 바꾸는 경우의 수는 3개를 한 줄로 나열하는 경우의 수와 같으므로
$3\times2\times1=6$
따라서 구하는 경우의 수는
$6\times6=36$

10 답 144

남학생 3명을 하나로 묶어서 생각하면 4명이 한 줄로 서는 경우의 수는

$4\times3\times2\times1=24$

이때 남학생 3명이 자리를 바꾸는 경우의 수는 3명을 한 줄로 서는 경우의 수와 같으므로

$3\times2\times1=6$

따라서 구하는 경우의 수는

$24\times6=144$

11 답 12

4명이 한 줄로 서는 경우의 수는

$4\times3\times2\times1=24$

준석이와 경민이가 서로 떨어져 서는 경우의 수는 모든 경우의 수에서 두 사람이 이웃하여 서는 경우의 수를 뺀 것과 같다.

준석이와 경민이를 하나로 묶어서 생각하면 3명이 한 줄로 서는 경우의 수는

$3\times2\times1=6$

이때 준석이와 경민이가 자리를 바꾸는 경우의 수는

$2\times1=2$

즉, 준석이와 경민이가 이웃하여 서는 경우의 수는

$6\times2=12$

따라서 구하는 경우의 수는

$24-12=12$

12 답 ④

국어 참고서 2권, 영어 참고서 4권을 각각 하나로 묶어서 생각하면 2권을 한 줄로 꽂는 경우의 수는

$2\times1=2$

국어 참고서 2권의 자리를 바꾸는 경우의 수는

$2\times1=2$

영어 참고서 4권의 자리를 바꾸는 경우의 수는 4권을 한 줄로 나열하는 경우의 수와 같으므로

$4\times3\times2\times1=24$

따라서 구하는 경우의 수는

$2\times2\times24=96$

04 자연수를 만드는 경우의 수 워크북 69쪽

01 답 (1) 42 (2) 210

(1) 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 7개, 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 십의 자리에서 사용한 숫자를 제외한 6개이다.
따라서 구하는 자연수의 개수는
$7\times6=42$

(2) 백의 자리에 올 수 있는 숫자는 7개, 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 백의 자리에서 사용한 숫자를 제외한 6개, 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 백의 자리와 십의 자리에서 사용한 숫자를 제외한 5개이다.
따라서 구하는 자연수의 개수는
$7\times6\times5=210$

02 답 (1) 81 (2) 648

(1) 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 0을 제외한 9개, 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 십의 자리에서 사용한 숫자를 제외한 9개이다.
따라서 구하는 자연수의 개수는
$9\times9=81$

(2) 백의 자리에 올 수 있는 숫자는 0을 제외한 9개, 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 백의 자리에서 사용한 숫자를 제외한 9개, 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 백의 자리와 십의 자리에서 사용한 숫자를 제외한 8개이다.
따라서 구하는 자연수의 개수는
$9\times9\times8=648$

03 답 10

23 이상이려면 십의 자리의 숫자는 2 또는 3 또는 4이어야 한다.

(i) 2□인 경우: 23, 24의 2개

(ii) 3□인 경우: 30, 31, 32, 34의 4개

(iii) 4□인 경우: 40, 41, 42, 43의 4개

(i)~(iii)에서 구하는 자연수의 개수는

$2+4+4=10$

04 답 ④

짝수이려면 일의 자리의 숫자가 0 또는 2 또는 4이어야 한다.

(i) □□□□0인 경우: $4\times3\times2\times1=24$

(ii) □□□□2인 경우: $3\times3\times2\times1=18$

(iii) □□□□4인 경우: $3\times3\times2\times1=18$

(i)~(iii)에서 구하는 짝수의 개수는

$24+18+18=60$

05 대표를 뽑는 경우의 수 워크북 70쪽

01 답 (1) 42 (2) 210

(1) 7명 중에서 자격이 다른 대표 2명을 뽑는 경우이므로 구하는 경우의 수는
$7\times6=42$

(2) 7명 중에서 자격이 다른 대표 3명을 뽑는 경우이므로 구하는 경우의 수는
$7\times6\times5=210$

02 답 12

연아를 제외한 나머지 4명 중에서 자격이 다른 대표 2명을 뽑는 경우이므로 구하는 경우의 수는

$4\times3=12$

03 답 (1) 28 (2) 56

(1) 8명 중에서 자격이 같은 대표 2명을 뽑는 경우이므로 구하는 경우의 수는
$\frac{8\times7}{2}=28$

(2) 8명 중에서 자격이 같은 대표 3명을 뽑는 경우이므로 구하는 경우의 수는

$\frac{8\times7\times6}{3\times2\times1}=56$

04 답 15번

6명 중에서 자격이 같은 대표 2명을 뽑는 경우의 수와 같으므로 구하는 시합의 횟수는

$\frac{6\times5}{2}=15$(번)

05 답 10

5개 중에서 자격이 같은 대표 3명을 뽑는 경우의 수와 같으므로 구하는 경우의 수는

$\frac{5\times4\times3}{3\times2\times1}=10$

06 답 120

여학생 4명 중에서 자격이 같은 대표 2명을 뽑는 경우의 수와 같으므로 그 경우의 수는

$\frac{4\times3}{2}=6$

남학생 6명 중에서 자격이 같은 대표 3명을 뽑는 경우의 수와 같으므로 그 경우의 수는

$\frac{6\times5\times4}{3\times2\times1}=20$

따라서 구하는 경우의 수는 $6\times20=120$

07 답 (1) 21 (2) 35

(1) 7개의 점 중에서 순서에 관계없이 2개의 점을 선택하는 경우의 수와 같으므로 구하는 선분의 개수는

$\frac{7\times6}{2}=21$

(2) 7개의 점 중에서 순서에 관계없이 3개의 점을 선택하는 경우의 수와 같으므로 구하는 삼각형의 개수는

$\frac{7\times6\times5}{3\times2\times1}=35$

08 답 ②

6개의 점 중에서 순서에 관계없이 3개의 점을 선택하는 경우의 수는 $\frac{6\times5\times4}{3\times2\times1}=20$

이때 한 직선 위에 있는 세 점 A, B, C로는 삼각형을 만들 수 없으므로 세 점 A, B, C를 선택하는 경우는 제외해야 한다.

따라서 구하는 삼각형의 개수는

$20-1=19$

단원 마무리하기

워크북 71~72쪽

01 ③	02 ②	03 ⑤	04 ②	05 ③
06 ②	07 ①	08 ②	09 ③	10 ②
11 ②	12 20	13 16	14 96	15 9명

01 두 개의 주사위의 눈의 수의 합이 5의 배수인 경우는 두 눈의 수의 합이 5 또는 10인 경우이다. 서로 다른 두 개의 주사위를 동시에 던질 때 나오는 눈의 수를 순서쌍으로 나타내면 두 눈의 수의 합이 5인 경우는 (1, 4), (2, 3), (3, 2), (4, 1)의 4가지, 두 눈의 수의 합이 10인 경우는 (4, 6), (5, 5), (6, 4)의 3가지이므로 구하는 경우의 수는

$4+3=7$

02 버스가 6가지, 비행기가 2가지이므로 서울에서 부산까지 가는 경우의 수는 $6+2=8$ $\therefore a=8$

기차가 7가지, 비행기가 2가지이므로 갈 때는 기차를 이용하고 올 때는 비행기를 이용하는 경우의 수는

$7\times2=14$ $\therefore b=14$

$\therefore a+b=8+14=22$

03 서로 다른 두 개의 주사위를 동시에 던질 때 나오는 눈의 수를 순서쌍으로 나타내면

① 나오는 눈의 수가 같은 경우는 (1, 1), (2, 2), (3, 3), (4, 4), (5, 5), (6, 6)의 6가지이므로 경우의 수는 6

② 주사위 한 개를 던질 때 일어나는 모든 경우는 6가지이므로 모든 경우의 수는 $6\times6=36$

나오는 눈의 수가 다른 경우의 수는 모든 경우의 수에서 나오는 눈의 수가 같은 경우의 수를 뺀 것과 같으므로

$36-6=30$

③ 나오는 눈의 수의 합이 6인 경우는 (1, 5), (2, 4), (3, 3), (4, 2), (5, 1)의 5가지이므로 경우의 수는 5

④ 나오는 눈의 수의 차가 1인 경우는 (1, 2), (2, 3), (3, 4), (4, 5), (5, 6), (6, 5), (5, 4), (4, 3), (3, 2), (2, 1)의 10가지이므로 경우의 수는 10

⑤ 나오는 눈의 수의 곱이 8인 경우는 (2, 4), (4, 2)의 2가지이므로 경우의 수는 2

따라서 경우의 수가 가장 작은 것은 ⑤이다.

04 5의 배수가 나오는 경우는 5, 10, 15, 20의 4가지, 16의 약수가 나오는 경우는 1, 2, 4, 8, 16의 5가지이므로 구하는 경우의 수는 $4+5=9$

05 가위바위보를 내는 경우를 순서쌍 (지영, 수빈, 영주)로 나타낼 때, 지영이가 이기는 경우는

(가위, 가위, 보), (가위, 보, 가위), (가위, 보, 보),
(바위, 바위, 가위), (바위, 가위, 바위), (바위, 가위, 가위),
(보, 보, 바위), (보, 바위, 보), (보, 바위, 바위)

의 9가지이므로 구하는 경우의 수는 9이다.

06 50원짜리, 100원짜리, 500원짜리 동전으로 1750원을 지불하는 방법을 표로 나타내면 다음과 같다.

500원(개)	3	3	3	2
100원(개)	2	1	0	5
50원(개)	1	3	5	5

따라서 구하는 경우의 수는 4이다.

07 주사위 한 개를 던질 때 일어나는 모든 경우는 6가지이므로
모든 경우의 수는 $6\times6=36$
적어도 하나는 3의 배수의 눈이 나오는 경우의 수는 모든 경우의 수에서 두 개 모두 3의 배수가 아닌 눈이 나오는 경우의 수를 뺀 것과 같다.
3의 배수의 눈이 나오는 경우는 3, 6의 2가지이므로 주사위 두 개 모두 3의 배수가 아닌 눈이 나오는 경우의 수는
$4\times4=16$
따라서 구하는 경우의 수는
$36-16=20$

08 B가 맨 뒤에 서고 C, D를 하나로 묶어서 생각하면 4명이 한 줄로 서는 경우의 수는
$4\times3\times2\times1=24$
이때 C, D가 자리를 바꾸는 경우의 수는
$2\times1=2$
따라서 구하는 경우의 수는
$24\times2=48$

09 홀수이려면 일의 자리의 숫자가 1 또는 3이어야 한다.
(i) □1인 경우: 21, 31, 41의 3개
(ii) □3인 경우: 13, 23, 43의 3개
(i), (ii)에서 구하는 홀수의 개수는
$3+3=6$

10 300 미만인 자연수는 백의 자리의 숫자가 1 또는 2이어야 한다.
(i) 1□□인 경우: 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 1을 제외한 4개, 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 십의 자리에서 사용한 숫자와 1을 제외한 3개이므로 $4\times3=12$(개)
(ii) 2□□인 경우: 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 2를 제외한 4개, 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 십의 자리에서 사용한 숫자와 2를 제외한 3개이므로 $4\times3=12$(개)
(i), (ii)에서 구하는 자연수의 개수는
$12+12=24$

11 4개 중에서 자격이 같은 2개를 뽑는 경우의 수와 같으므로 구하는 경우의 수는
$\frac{4\times3}{2}=6$

12 지수는 반드시 반장이 되므로 나머지 5명의 학생 중에서 부반장 1명과 총무 1명을 뽑으면 된다. 즉, 5명 중에서 자격이 다른 대표 2명을 뽑는 경우의 수와 같으므로 구하는 경우의 수는
$5\times4=20$

13 6개의 점 중에서 순서에 관계없이 3개의 점을 선택하는 경우의 수는
$\frac{6\times5\times4}{3\times2\times1}=20$
이때 직선 m 위의 3개의 점으로는 삼각형을 만들 수 없다.
직선 m 위의 4개의 점 중에서 순서에 관계없이 3개의 점을 선택하는 경우의 수는
$\frac{4\times3\times2}{3\times2\times1}=4$
따라서 만들 수 있는 삼각형의 개수는
$20-4=16$

| 다른 풀이 | (i) 직선 l 위의 한 점과 직선 m 위의 두 점을 이어서 만드는 경우의 수는 $2\times\frac{4\times3}{2}=12$
(ii) 직선 l 위의 두 점과 직선 m 위의 한 점을 이어서 만드는 경우의 수는
$1\times4=4$
(i), (ii)에서 만들 수 있는 삼각형의 개수는
$12+4=16$

14 A, B, C, D, E의 순서로 칠할 색을 정하면
A에 칠할 수 있는 색은 4가지,
B에 칠할 수 있는 색은 A에 칠한 색을 제외한 3가지,
C에 칠할 수 있는 색은 A, B에 칠한 색을 제외한 2가지,
D에 칠할 수 있는 색은 A, C에 칠한 색을 제외한 2가지,
E에 칠할 수 있는 색은 C, D에 칠한 색을 제외한 2가지이다.
.... ❶
따라서 구하는 경우의 수는 $4\times3\times2\times2\times2=96$ .... ❷

단계	채점 기준	비율
❶	A, B, C, D, E에 칠할 수 있는 색의 가짓수 구하기	각 15 %
❷	색을 칠할 수 있는 모든 경우의 수 구하기	25 %

15 모둠원의 수를 n명이라고 하면 악수한 총 횟수는 n명 중에서 자격이 같은 2명을 뽑는 경우의 수와 같으므로
$\frac{n(n-1)}{2}$ .... ❶
악수가 총 36번 이루어졌으므로
$\frac{n(n-1)}{2}=36$, $n(n-1)=72=9\times8$
$\therefore n=9$
따라서 희선이네 모둠원은 모두 9명이다. .... ❷

단계	채점 기준	비율
❶	악수한 횟수를 모둠원의 수에 대한 식으로 나타내기	40 %
❷	희선이네 모둠원이 모두 몇 명인지 구하기	60 %

Ⅲ-2. 확률의 계산

1 확률의 뜻과 성질

01 확률의 뜻 워크북 73쪽

01 답 $\frac{1}{6}$

전체 30일 중에서 월요일이 5일 있으므로 구하는 확률은

$\frac{5}{30}=\frac{1}{6}$

02 답 $\frac{1}{9}$

모든 경우의 수는 $6\times6=36$

두 눈의 수의 합이 9인 경우는 $(3,\ 6)$, $(4,\ 5)$, $(5,\ 4)$, $(6,\ 3)$의 4가지이므로 구하는 확률은

$\frac{4}{36}=\frac{1}{9}$

03 답 (1) $\frac{1}{4}$ (2) $\frac{3}{8}$

모든 경우의 수는 $2\times2\times2\times2=16$

(1) 앞면이 1개 나오는 경우

(앞, 뒤, 뒤, 뒤), (뒤, 앞, 뒤, 뒤), (뒤, 뒤, 앞, 뒤), (뒤, 뒤, 뒤, 앞)의 4가지이므로 구하는 확률은

$\frac{4}{16}=\frac{1}{4}$

(2) 앞면이 2개 나오는 경우

(앞, 앞, 뒤, 뒤), (앞, 뒤, 앞, 뒤), (앞, 뒤, 뒤, 앞), (뒤, 앞, 앞, 뒤), (뒤, 앞, 뒤, 앞), (뒤, 뒤, 앞, 앞)의 6가지이므로 구하는 확률은

$\frac{6}{16}=\frac{3}{8}$

04 답 8

모든 경우의 수는 $4+x$

흰 바둑돌이 4개이므로 흰 바둑돌이 나올 확률은 $\frac{4}{4+x}$

이때 $\frac{4}{4+x}=\frac{1}{3}$이므로 $4+x=12$

$\therefore x=8$

05 답 $\frac{1}{4}$

모든 경우의 수는 $6\times6=36$

$3x-y\le2$, 즉 $y\ge3x-2$를 만족시키는 순서쌍 $(x,\ y)$는 $(1,\ 1)$, $(1,\ 2)$, $(1,\ 3)$, $(1,\ 4)$, $(1,\ 5)$, $(1,\ 6)$, $(2,\ 4)$, $(2,\ 5)$, $(2,\ 6)$의 9개이므로 구하는 확률은

$\frac{9}{36}=\frac{1}{4}$

06 답 ③

모든 경우의 수는 9명 중에서 청소 당번 2명을 뽑는 경우의 수이므로

$\frac{9\times8}{2}=36$

청소 당번 2명 모두 남학생이 뽑히는 경우의 수는

$\frac{6\times5}{2}=15$

따라서 구하는 확률은

$\frac{15}{36}=\frac{5}{12}$

07 답 ①

모든 경우의 수는 $5\times4\times3\times2\times1=120$

A와 B를 하나로 묶어서 생각하면 4명이 한 줄로 서는 경우의 수는 $4\times3\times2\times1=24$, A와 B가 자리를 바꾸는 경우의 수는 2

즉, A와 B가 이웃하여 서는 경우의 수는

$24\times2=48$

따라서 구하는 확률은

$\frac{48}{120}=\frac{2}{5}$

08 답 $\frac{1}{5}$

십의 자리에 올 수 있는 숫자는 5개, 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 십의 자리에서 사용한 숫자를 제외한 4개이므로 만들 수 있는 두 자리의 자연수의 개수는 $5\times4=20$

20 이하의 자연수는 12, 13, 14, 15의 4개이므로 구하는 확률은

$\frac{4}{20}=\frac{1}{5}$

02 확률의 성질 워크북 74쪽

01 답 (1) 1 (2) 0

(1) 반드시 일어날 사건의 확률이므로 1이다.

(2) 절대로 일어나지 않을 사건의 확률이므로 0이다.

02 답 ④

④ $q=1$이면 $p=0$이므로 사건 A는 절대로 일어나지 않는다.

03 답 ④

① 모든 경우의 수는 6

6보다 작은 수가 나오는 경우는 1, 2, 3, 4, 5의 5가지이므로 그 확률은 $\frac{5}{6}$이다.

② 절대로 일어나지 않을 사건의 확률이므로 0이다.

③ 절대로 일어나지 않을 사건의 확률이므로 0이다.

④ 반드시 일어날 사건의 확률이므로 1이다.

⑤ 모든 경우의 수는 $2\times2=4$

모두 뒷면이 나오는 경우는 1가지이므로 그 확률은 $\frac{1}{4}$이다.

따라서 확률이 1인 것은 ④이다.

04 답 $\frac{43}{50}$

불량품이 나올 확률은 $\frac{7}{50}$이므로 구하는 확률은

$1-\frac{7}{50}=\frac{43}{50}$

05 답 $\frac{4}{5}$

5의 배수가 나오는 경우는 5, 10, 15, 20, 25의 5가지이므로 5의 배수가 적힌 구슬이 나올 확률은

$\frac{5}{25}=\frac{1}{5}$

따라서 구하는 확률은

$1-\frac{1}{5}=\frac{4}{5}$

06 답 (1) 16 (2) $\frac{1}{16}$ (3) $\frac{15}{16}$

(1) $2\times2\times2\times2=16$

(2) 모두 뒷면이 나오는 경우는 (뒤, 뒤, 뒤, 뒤)의 1가지이므로 구하는 확률은

$\frac{1}{16}$

(3) 적어도 하나는 앞면이 나올 확률은

1−(모두 뒷면이 나올 확률)$=1-\frac{1}{16}=\frac{15}{16}$

07 답 ⑤

모든 경우의 수는 $2\times2\times2=8$

세 문제를 모두 틀리는 경우는 1가지이므로 그 확률은

$\frac{1}{8}$

따라서 적어도 한 문제를 맞힐 확률은

1−(세 문제를 모두 틀릴 확률)$=1-\frac{1}{8}=\frac{7}{8}$

08 답 $\frac{9}{14}$

모든 경우의 수는 $\frac{8\times7}{2}=28$

대표 2명 모두 여학생이 뽑히는 경우의 수는

$\frac{5\times4}{2}=10$

즉, 그 확률은

$\frac{10}{28}=\frac{5}{14}$

따라서 적어도 한 명은 남학생이 뽑힐 확률은

1−(2명 모두 여학생이 뽑힐 확률)$=1-\frac{5}{14}=\frac{9}{14}$

03 확률의 계산 (1)

워크북 75~76쪽

01 답 (1) $\frac{3}{10}$ (2) $\frac{1}{10}$ (3) $\frac{2}{5}$

(1) 3의 배수가 나오는 경우는 3, 6, 9, 12, 15, 18의 6가지이므로 구하는 확률은

$\frac{6}{20}=\frac{3}{10}$

(2) 7의 배수가 나오는 경우는 7, 14의 2가지이므로 구하는 확률은

$\frac{2}{20}=\frac{1}{10}$

(3) 3의 배수 또는 7의 배수가 적힌 카드를 뽑을 확률은

$\frac{3}{10}+\frac{1}{10}=\frac{4}{10}=\frac{2}{5}$

02 답 ③

십의 자리에 올 수 있는 숫자는 0을 제외한 4개, 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 십의 자리에서 사용한 숫자를 제외한 4개이므로 만들 수 있는 두 자리의 자연수의 개수는 $4\times4=16$

12 이하인 수는 10, 12의 2개이므로 그 확률은

$\frac{2}{16}=\frac{1}{8}$

32 이상인 수는 32, 34, 40, 41, 42, 43의 6개이므로 그 확률은

$\frac{6}{16}=\frac{3}{8}$

따라서 구하는 확률은

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

03 답 $\frac{7}{15}$

모든 경우의 수는 6명 중에서 자격이 같은 대표 2명을 뽑는 경우의 수이므로

$\frac{6\times5}{2}=15$

대표 2명 모두 남학생이 뽑히는 경우의 수는 1이므로 그 확률은

$\frac{1}{15}$

대표 2명 모두 여학생이 뽑히는 경우의 수는 $\frac{4\times3}{2}=6$이므로 그 확률은

$\frac{6}{15}$

따라서 구하는 확률은

$\frac{1}{15}+\frac{6}{15}=\frac{7}{15}$

04 답 $\frac{5}{8}$

모든 경우의 수는 $2\times2\times2\times2=16$

도가 나오는 경우는 (배, 등, 등, 등), (등, 배, 등, 등), (등, 등, 배, 등), (등, 등, 등, 배)의 4가지이므로 그 확률은

$\frac{4}{16}=\frac{1}{4}$

개가 나오는 경우는 (배, 배, 등, 등), (배, 등, 배, 등), (배, 등, 등, 배), (등, 배, 배, 등), (등, 배, 등, 배), (등, 등, 배, 배)의 6가지이므로 그 확률은

$\frac{6}{16}=\frac{3}{8}$

따라서 구하는 확률은

$\frac{1}{4}+\frac{3}{8}=\frac{5}{8}$

05 답 (1) $\frac{2}{3}$ (2) $\frac{1}{2}$ (3) $\frac{1}{3}$

(1) 6의 약수의 눈이 나오는 경우는 1, 2, 3, 6의 4가지이므로 구

하는 확률은

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

(2) 소수의 눈이 나오는 경우는 2, 3, 5의 3가지이므로 구하는 확률은

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

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

06 답 $\frac{3}{25}$

$\frac{2}{5}\times\frac{3}{10}=\frac{3}{25}$

07 답 $\frac{1}{9}$

모든 경우의 수는 $3\times3=9$

가위바위보를 내는 경우를 (미영, 도현)으로 나타낼 때,

(ⅰ) 비기는 경우

(가위, 가위), (바위, 바위), (보, 보)의 3가지이므로 그 확률은

$\frac{3}{9}=\frac{1}{3}$

(ⅱ) 도현이가 이기는 경우

(가위, 바위), (바위, 보), (보, 가위)의 3가지이므로 그 확률은

$\frac{3}{9}=\frac{1}{3}$

(ⅰ), (ⅱ)에서 구하는 확률은 $\frac{1}{3}\times\frac{1}{3}=\frac{1}{9}$

08 답 (1) $\frac{2}{3}$ (2) $\frac{4}{15}$

(1) 장미의 명중률이 $\frac{1}{3}$이므로 장미가 목표물을 명중시키지 못할 확률은

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

(2) $\frac{2}{3}\times\frac{2}{5}=\frac{4}{15}$

09 답 $\frac{41}{56}$

A 주머니에서 검은 공을 꺼낼 확률은 $\frac{3}{7}$이고, B 주머니에서 검은 공을 꺼낼 확률은 $\frac{5}{8}$이므로 두 주머니에서 모두 검은 공을 꺼낼 확률은

$\frac{3}{7}\times\frac{5}{8}=\frac{15}{56}$

따라서 적어도 하나는 흰 공을 꺼낼 확률은

$1-$(모두 검은 공을 꺼낼 확률)$=1-\frac{15}{56}=\frac{41}{56}$

10 답 $\frac{11}{21}$

두 사람이 모두 약속 장소에 나가서 만날 확률은

$\left(1-\frac{2}{7}\right)\times\left(1-\frac{1}{3}\right)=\frac{5}{7}\times\frac{2}{3}=\frac{10}{21}$

따라서 두 사람이 만나지 못할 확률은

$1-$(두 사람이 만날 확률)$=1-\frac{10}{21}=\frac{11}{21}$

11 답 $\frac{25}{28}$

두 사람 모두 공을 넣지 못할 확률은

$\left(1-\frac{4}{7}\right)\times\left(1-\frac{3}{4}\right)=\frac{3}{7}\times\frac{1}{4}=\frac{3}{28}$

따라서 이 팀이 이길 확률은

$1-$(두 사람 모두 공을 넣지 못할 확률)$=1-\frac{3}{28}=\frac{25}{28}$

12 답 (1) $\frac{9}{32}$ (2) $\frac{5}{32}$ (3) $\frac{7}{16}$

(1) A 주머니에서 흰 공을 꺼낼 확률은 $\frac{3}{8}$이고, B 주머니에서 검은 공을 꺼낼 확률은 $\frac{6}{8}=\frac{3}{4}$이므로 구하는 확률은

$\frac{3}{8}\times\frac{3}{4}=\frac{9}{32}$

(2) A 주머니에서 검은 공을 꺼낼 확률은 $\frac{5}{8}$이고, B 주머니에서 흰 공을 꺼낼 확률은 $\frac{2}{8}=\frac{1}{4}$이므로 구하는 확률은

$\frac{5}{8}\times\frac{1}{4}=\frac{5}{32}$

(3) $\frac{9}{32}+\frac{5}{32}=\frac{14}{32}=\frac{7}{16}$

13 답 $\frac{1}{4}$

세 개 모두 앞면이 나올 확률은

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

세 개 모두 뒷면이 나올 확률은

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

따라서 구하는 확률은

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

14 답 ①

A 문제만 맞힐 확률은

$\frac{3}{4}\times\left(1-\frac{4}{5}\right)=\frac{3}{4}\times\frac{1}{5}=\frac{3}{20}$

B 문제만 맞힐 확률은

$\left(1-\frac{3}{4}\right)\times\frac{4}{5}=\frac{1}{4}\times\frac{4}{5}=\frac{1}{5}$

따라서 구하는 확률은

$\frac{3}{20}+\frac{1}{5}=\frac{7}{20}$

15 답 $\frac{5}{18}$

주사위를 두 번 던졌을 때, 세 번째 계단에 서 있는 경우는 2의 눈이 한 번, 2 이외의 눈이 한 번 나올 때이다.

첫 번째에 2의 눈이 나오고, 두 번째에 2 이외의 눈이 나올 확률은

$\frac{1}{6}\times\frac{5}{6}=\frac{5}{36}$

첫 번째에 2 이외의 눈이 나오고, 두 번째에 2의 눈이 나올 확률은

$\frac{5}{6}\times\frac{1}{6}=\frac{5}{36}$

따라서 구하는 확률은

$\frac{5}{36}+\frac{5}{36}=\frac{10}{36}=\frac{5}{18}$

16 답 $\frac{41}{49}$

토요일에 눈이 오고 일요일에 눈이 오지 않을 확률은

$\frac{1}{7}\times\left(1-\frac{1}{7}\right)=\frac{1}{7}\times\frac{6}{7}=\frac{6}{49}$

토요일에 눈이 오지 않고 일요일에도 눈이 오지 않을 확률은

$\left(1-\frac{1}{7}\right)\times\left(1-\frac{1}{6}\right)=\frac{6}{7}\times\frac{5}{6}=\frac{5}{7}$

따라서 구하는 확률은

$\frac{6}{49}+\frac{5}{7}=\frac{41}{49}$

04 확률의 계산 (2) 워크북 77쪽

01 답 $\frac{9}{49}$

첫 번째에 검은 공이 나올 확률은

$\frac{3}{7}$

꺼낸 공을 다시 넣으므로 두 번째에 검은 공이 나올 확률은

$\frac{3}{7}$

따라서 구하는 확률은

$\frac{3}{7}\times\frac{3}{7}=\frac{9}{49}$

02 답 $\frac{4}{25}$

첫 번째에 당첨 제비를 뽑을 확률은

$\frac{2}{10}=\frac{1}{5}$

뽑은 당첨 제비를 다시 넣으므로 두 번째에 당첨 제비를 뽑지 않을 확률은

$\frac{8}{10}=\frac{4}{5}$

따라서 구하는 확률은

$\frac{1}{5}\times\frac{4}{5}=\frac{4}{25}$

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

(1) 첫 번째에 홀수가 적힌 카드를 뽑을 확률은

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

뽑은 카드를 다시 넣으므로 두 번째에 홀수가 적힌 카드를 뽑을 확률은

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

따라서 구하는 확률은

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

(2) 첫 번째에 홀수가 적힌 카드를 뽑을 확률은

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

뽑은 카드를 다시 넣지 않으므로 두 번째에 홀수가 적힌 카드를 뽑을 확률은

$\frac{2}{5}$

따라서 구하는 확률은

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

04 답 $\frac{5}{12}$

첫 번째에 꺼낸 제품이 불량품이 아닐 확률은

$\frac{7}{9}$

꺼낸 제품을 다시 넣지 않으므로 두 번째에 꺼낸 제품이 불량품이 아닐 확률은

$\frac{6}{8}=\frac{3}{4}$

꺼낸 두 개의 제품이 모두 불량품이 아닐 확률은

$\frac{7}{9}\times\frac{3}{4}=\frac{7}{12}$

따라서 적어도 한 개의 제품이 불량품일 확률은

$1-(\text{2개 모두 불량품이 아닐 확률})=1-\frac{7}{12}=\frac{5}{12}$

05 답 $\frac{3}{5}$

(i) 진수가 흰 공을 꺼내고, 유진이가 검은 공을 꺼내는 경우

진수가 흰 공을 꺼낼 확률은

$\frac{4}{10}=\frac{2}{5}$

꺼낸 공은 다시 넣지 않으므로 유진이가 검은 공을 꺼낼 확률은

$\frac{6}{9}=\frac{2}{3}$

따라서 진수가 흰 공을 꺼내고 유진이가 검은 공을 꺼낼 확률은

$\frac{2}{5}\times\frac{2}{3}=\frac{4}{15}$

(ii) 두 사람 모두 검은 공을 꺼내는 경우

진수가 검은 공을 꺼낼 확률은

$\frac{6}{10}=\frac{3}{5}$

꺼낸 공을 다시 넣지 않으므로 유진이가 검은 공을 꺼낼 확률은

$\frac{5}{9}$

따라서 두 사람 모두 검은 공을 꺼낼 확률은

$\frac{3}{5}\times\frac{5}{9}=\frac{1}{3}$

(i), (ii)에서 구하는 확률은

$\frac{4}{15}+\frac{1}{3}=\frac{9}{15}=\frac{3}{5}$

06 답 $\frac{3}{5}$

(ⅰ) 남길이가 첫 번째에 이기는 경우

남길이가 첫 번째에 당첨 제비를 뽑아 이길 확률은

$\frac{2}{5}$

(ⅱ) 남길이가 세 번째에 이기는 경우

첫 번째에 당첨 제비를 뽑지 못할 확률은

$\frac{3}{5}$

뽑은 제비를 다시 넣지 않으므로 두 번째에 보미가 당첨 제비를 뽑지 못할 확률은

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

뽑은 제비는 다시 넣지 않으므로 세 번째에 남길이가 당첨 제비를 뽑을 확률은

$\frac{2}{3}$

따라서 남길이가 세 번째에 당첨 제비를 뽑아 이길 확률은

$\frac{3}{5}\times\frac{1}{2}\times\frac{2}{3}=\frac{1}{5}$

(ⅰ), (ⅱ)에서 구하는 확률은

$\frac{2}{5}+\frac{1}{5}=\frac{3}{5}$

07 답 $\frac{5}{9}$

(과녁 전체의 넓이)$=\pi\times3^2=9\pi(\text{cm}^2)$

(8점에 해당하는 부분의 넓이)$=\pi\times3^2-\pi\times2^2$

$=9\pi-4\pi=5\pi(\text{cm}^2)$

∴ (8점을 얻을 확률)$=\frac{5\pi}{9\pi}=\frac{5}{9}$

08 답 $\frac{5}{8}$

전체 8칸 중에서 2의 배수는 2, 4, 6, 8의 4칸이므로 2의 배수가 적힌 부분을 맞힐 확률은

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

5의 배수는 5의 1칸이므로 5의 배수가 적힌 부분을 맞힐 확률은

$\frac{1}{8}$

따라서 구하는 확률은

$\frac{1}{2}+\frac{1}{8}=\frac{5}{8}$

09 답 $\frac{20}{81}$

전체 9칸 중에서 소수는 2, 3, 5, 7의 4칸이므로 소수가 적힌 부분을 맞힐 확률은

$\frac{4}{9}$

12의 약수는 1, 2, 3, 4, 6의 5칸이므로 12의 약수가 적힌 부분을 맞힐 확률은

$\frac{5}{9}$

따라서 구하는 확률은

$\frac{4}{9}\times\frac{5}{9}=\frac{20}{81}$

단원 마무리하기

워크북 78~79쪽

01 ②	02 ①, ⑤	03 ④	04 $\frac{5}{12}$	05 ③
06 ②	07 ③	08 ⑤	09 $\frac{29}{30}$	10 ③
11 $\frac{16}{45}$	12 $\frac{3}{10}$	13 (1) $\frac{1}{25}$ (2) $\frac{9}{25}$	14 $\frac{1}{9}$	

01 전체 학생 수는 $12+16+7+5=40$

혈액형이 AB형인 학생 수는 7

따라서 구하는 확률은

$\frac{7}{40}$

02 ② 1이 적힌 구슬이 나올 확률은 $\frac{1}{5}$이다.

③ 2가 적힌 구슬이 나올 확률은 $\frac{1}{5}$이다.

④ 5 이상의 수는 5의 1개이므로 5 이상의 수가 적힌 구슬이 나올 확률은 $\frac{1}{5}$이다.

따라서 옳은 것은 ①, ⑤이다.

03 모든 경우의 수는 $6\times6\times6=216$

모두 같은 눈이 나오는 경우는 $(1, 1, 1)$, $(2, 2, 2)$, $\cdots$, $(6, 6, 6)$의 6가지이므로 구하는 확률은

$\frac{6}{216}=\frac{1}{36}$

04 모든 경우의 수는 $6\times6=36$

이때 $\frac{x}{y}<1$이므로 $x<y$이다.

(ⅰ) $x=1$일 때, y는 2, 3, 4, 5, 6의 5가지

(ⅱ) $x=2$일 때, y는 3, 4, 5, 6의 4가지

(ⅲ) $x=3$일 때, y는 4, 5, 6의 3가지

(ⅳ) $x=4$일 때, y는 5, 6의 2가지

(ⅴ) $x=5$일 때, y는 6의 1가지

(ⅰ)~(ⅴ)에서 $x<y$인 경우의 수는 $5+4+3+2+1=15$

따라서 구하는 확률은

$\frac{15}{36}=\frac{5}{12}$

05 모든 경우의 수는 $2\times2\times2=8$

동전의 앞면이 나오는 횟수를 a, 뒷면이 나오는 횟수를 b라고 하면 동전을 3번 던지므로 $a+b=3$ ……㉠

점 P가 -1인 점에서 출발하여 2인 점까지 오려면 오른쪽으로 3만큼 이동해야 하므로 $2a-b=3$ ……㉡

㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=2$, $b=1$

따라서 동전의 앞면이 2번, 뒷면이 1번 나와야 하므로 이를 만족시키는 경우는 (앞, 앞, 뒤), (앞, 뒤, 앞), (뒤, 앞, 앞)의 3가지이다.

따라서 구하는 확률은

$\frac{3}{8}$

06 모든 경우의 수는 $2\times2\times2\times2=16$

(i) 동전의 앞면이 1번 나오는 경우

(앞, 뒤, 뒤, 뒤), (뒤, 앞, 뒤, 뒤), (뒤, 뒤, 앞, 뒤), (뒤, 뒤, 뒤, 앞)의 4가지이므로 그 확률은

$\frac{4}{16}=\frac{1}{4}$

(ii) 동전의 앞면이 4번 나오는 경우

(앞, 앞, 앞, 앞)의 1가지이므로 그 확률은

$\frac{1}{16}$

(i), (ii)에서 구하는 확률은

$\frac{1}{4}+\frac{1}{16}=\frac{5}{16}$

07 모든 경우의 수는 $4\times3\times2=24$

(i) B가 맨 앞에 서는 경우

B를 제외한 3명 중에서 2명을 뽑아 한 줄로 세우는 경우의 수는

$3\times2=6$

따라서 그 확률은

$\frac{6}{24}=\frac{1}{4}$

(ii) D가 맨 앞에 서는 경우

D를 제외한 3명 중에서 2명을 뽑아 한 줄로 세우는 경우의 수는

$3\times2=6$

따라서 그 확률은

$\frac{6}{24}=\frac{1}{4}$

(i), (ii)에서 구하는 확률은

$\frac{1}{4}+\frac{1}{4}=\frac{1}{2}$

08 첫 번째에 검은 공이 나올 확률은

$\frac{5}{9}$

꺼낸 공을 다시 넣으므로 두 번째에 흰 공이 나올 확률은

$\frac{4}{9}$

따라서 구하는 확률은

$\frac{5}{9}\times\frac{4}{9}=\frac{20}{81}$

09 세 명 모두 참새를 맞히지 못할 확률은

$\left(1-\frac{2}{3}\right)\times\left(1-\frac{3}{5}\right)\times\left(1-\frac{3}{4}\right)=\frac{1}{3}\times\frac{2}{5}\times\frac{1}{4}=\frac{1}{30}$

따라서 참새가 총에 맞을 확률은

1−(세 명 모두 참새를 맞히지 못할 확률)$=1-\frac{1}{30}=\frac{29}{30}$

10 (i) 지훈이는 성공하고 주희는 실패할 확률은

$\frac{5}{7}\times\left(1-\frac{7}{9}\right)=\frac{5}{7}\times\frac{2}{9}=\frac{10}{63}$

(ii) 지훈이는 실패하고 주희는 성공할 확률은

$\left(1-\frac{5}{7}\right)\times\frac{7}{9}=\frac{2}{7}\times\frac{7}{9}=\frac{2}{9}$

(i), (ii)에서 구하는 확률은

$\frac{10}{63}+\frac{2}{9}=\frac{24}{63}=\frac{8}{21}$

11 (i) 현아는 당첨되고 진수는 당첨되지 않을 확률은

$\frac{2}{10}\times\frac{8}{9}=\frac{8}{45}$

(ii) 현아는 당첨되지 않고 진수는 당첨될 확률은

$\frac{8}{10}\times\frac{2}{9}=\frac{8}{45}$

(i), (ii)에서 구하는 확률은

$\frac{8}{45}+\frac{8}{45}=\frac{16}{45}$

12 8등분된 과녁에서 홀수는 1, 3, 5, 7의 4칸이므로 홀수가 적힌 부분을 맞힐 확률은

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

5등분된 과녁에서 홀수는 1, 3, 5의 3칸이므로 홀수가 적힌 부분을 맞힐 확률은

$\frac{3}{5}$

따라서 구하는 확률은

$\frac{1}{2}\times\frac{3}{5}=\frac{3}{10}$

13 (1) 각 문제를 맞힐 확률은

$\frac{1}{5}$ ······ ❶

따라서 두 문제 모두 맞힐 확률은

$\frac{1}{5}\times\frac{1}{5}=\frac{1}{25}$ ······ ❷

(2) 두 문제 모두 틀릴 확률은

$\left(1-\frac{1}{5}\right)\times\left(1-\frac{1}{5}\right)=\frac{4}{5}\times\frac{4}{5}=\frac{16}{25}$ ······ ❸

따라서 적어도 한 문제는 맞힐 확률은

1−(두 문제 모두 틀릴 확률)$=1-\frac{16}{25}=\frac{9}{25}$ ······ ❹

단계	채점 기준	비율
❶	각 문제를 맞힐 확률 구하기	20 %
❷	두 문제 모두 맞힐 확률 구하기	30 %
❸	두 문제 모두 틀릴 확률 구하기	30 %
❹	적어도 한 문제는 맞힐 확률 구하기	20 %

14 점 P가 점 A에 놓이려면 주사위의 눈이 3 또는 6이 나와야 하므로 첫 번째에 점 P가 점 A에 놓일 확률은

$\frac{2}{6}=\frac{1}{3}$ ······ ❶

점 A에 놓인 점 P가 점 B에 놓이려면 주사위의 눈이 1 또는 4가 나와야 하므로 두 번째에 점 P가 점 B에 놓일 확률은

$\frac{2}{6}=\frac{1}{3}$ ······ ❷

따라서 구하는 확률은

$\frac{1}{3}\times\frac{1}{3}=\frac{1}{9}$ ······ ❸

단계	채점 기준	비율
❶	첫 번째에 점 P가 점 A에 놓일 확률 구하기	40 %
❷	두 번째에 점 P가 점 B에 놓일 확률 구하기	40 %
❸	점 P가 첫 번째는 점 A, 두 번째는 점 B에 놓일 확률 구하기	20 %