개념북 정답 및 풀이

I 삼각형의 성질

1. 삼각형의 성질

01 이등변삼각형의 성질 7~8쪽

1	△ABD≡△CBD, SSS 합동				
1-1	△ABD≡△CDB, ASA 합동				
2	(1) $50°$	(2) $116°$	**2-1**	(1) $65°$	(2) $100°$
3	(1) 7	(2) 35	**3-1**	(1) 8	(2) 44
4	(1) 8	(2) 6	**4-1**	(1) 12	(2) 10

1 △ABD와 △CBD에서
$\overline{AB}=\overline{CB}$, $\overline{AD}=\overline{CD}$, $\overline{BD}$는 공통
∴ △ABD≡△CBD (SSS 합동)

1-1 △ABD와 △CDB에서
$\overline{AB}/\!/\overline{DC}$이므로 $\angle ABD=\angle CDB$ (엇각)
$\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로 $\angle ADB=\angle CBD$ (엇각)
$\overline{BD}$는 공통
∴ △ABD≡△CDB (ASA 합동)

2 (1) $\angle x=\frac{1}{2}\times(180°-80°)=50°$
(2) $\angle x=180°-2\times32°=116°$

2-1 (1) $\angle x=\frac{1}{2}\times(180°-50°)=65°$
(2) $\angle x=180°-2\times40°=100°$

3 (1) $\overline{BD}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times14=7(\text{cm})$이므로 $x=7$
(2) △ABC에서 $\angle C=\angle B=55°$
△ACD에서 $\angle CAD=180°-(90°+55°)=35°$
∴ $x=35$
다른 풀이
$\angle BAC=180°-2\times55°=70°$이고 $\angle BAD=\angle CAD$이므로
$\angle CAD=\frac{1}{2}\angle BAC=\frac{1}{2}\times70°=35°$ ∴ $x=35$

3-1 (1) $\overline{BC}=2\overline{BD}=2\times4=8(\text{cm})$이므로 $x=8$
(2) $\angle BDA=\angle CDA=90°$이므로
$\angle BAD=180°-(90°+46°)=44°$ ∴ $x=44$
다른 풀이
$\angle BAC=180°-2\times46°=88°$이고 $\angle BAD=\angle CAD$이므로
$\angle BAD=\frac{1}{2}\angle BAC=\frac{1}{2}\times88°=44°$ ∴ $x=44$

4 (2) $\angle B=180°-(70°+55°)=55°$이므로 $\angle B=\angle C$
즉, $\overline{AC}=\overline{AB}=6\text{ cm}$이므로 $x=6$

4-1 (2) $\angle A=180°-(53°+74°)=53°$이므로 $\angle A=\angle B$
즉, $\overline{CB}=\overline{CA}=10\text{ cm}$이므로 $x=10$

교과서 대표문제로 개념 완성하기 9~10쪽

01 (1) $125°$ (2) $70°$		**02** (1) $60°$ (2) $90°$	
03 $105°$	**04** $102°$	**05** $80°$	**06** $30°$
07 136	**08** 25	**09** $120°$	**10** $45°$
11 8 cm	**12** 10 cm	**13** $125°$	**14** 8 cm

01 (1) $\angle ABC=\frac{1}{2}\times(180°-70°)=55°$
∴ $\angle x=70°+55°=125°$
다른 풀이
$\angle ACB=\frac{1}{2}\times(180°-70°)=55°$
∴ $\angle x=180°-\angle ACB=180°-55°=125°$
(2) $\angle ACB=\angle ABC=35°$
∴ $\angle x=35°+35°=70°$

02 (1) $\angle ACB=180°-120°=60°$
∴ $\angle x=\angle ACB=60°$
(2) $\angle ACB=180°-135°=45°$
∴ $\angle x=180°-2\times45°=90°$

03 $\angle B=\frac{1}{2}\times(180°-80°)=50°$이므로
$\angle ABD=\frac{1}{2}\times50°=25°$
△ABD에서 $\angle x=80°+25°=105°$

04 $\angle C=\angle B=68°$이므로 $\angle BCD=\frac{1}{2}\times68°=34°$
△BCD에서 $\angle x=68°+34°=102°$

05 △ABC에서 $\angle A=180°-2\times65°=50°$
△DAB가 $\overline{DA}=\overline{DB}$인 이등변삼각형이므로
$\angle x=180°-2\times50°=80°$

06 △ABC에서 $\angle B=\angle C=70°$
△BCD에서 $\angle BDC=\angle C=70°$이므로
$\angle CBD=180°-2\times70°=40°$
∴ $\angle x=\angle ABC-\angle CBD=70°-40°=30°$

07 $\overline{BC}=2\overline{BD}=2\times3=6(\text{cm})$이므로 $x=6$
$\angle CDA=\angle BDA=90°$이므로 $y=90$
△ACD에서 $\angle CAD=180°-(90°+50°)=40°$이므로
$\angle BAD=\angle CAD=40°$에서 $z=40$
∴ $x+y+z=6+90+40=136$

08 $\overline{CD}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times10=5(\mathrm{cm})$이므로 $x=5$

$\angle C=\angle B=55°$이므로 $y=55$

$\triangle ACD$에서 $\angle CAD=180°-(90°+55°)=35°$이므로 $z=35$

$\therefore x+y-z=5+55-35=25$

09 $\triangle ABC$에서 $\angle B=\frac{1}{2}\times(180°-100°)=40°$

$\triangle CDA$에서 $\angle D=\angle CAD=180°-100°=80°$

따라서 $\triangle DBC$에서 $\angle x=\angle B+\angle D=40°+80°=120°$

10 $\triangle ABC$에서 $\angle ACB=\angle B=15°$이므로

$\angle CDA=\angle CAD=15°+15°=30°$

$\triangle BCD$에서

$\angle DCE=\angle DBC+\angle CDB=15°+30°=45°$

따라서 $\triangle DCE$에서 $\angle x=\angle DCE=45°$

11 $\triangle ABC$에서 $\angle A=180°-(90°+30°)=60°$

$\triangle ADC$에서 $\angle DCA=\angle A=60°$

즉, $\triangle ADC$는 정삼각형이므로 $\overline{CD}=\overline{AD}=\overline{AC}=4\ \mathrm{cm}$

이때 $\angle DCB=90°-60°=30°$에서 $\angle B=\angle DCB=30°$이므로

$\triangle DBC$는 이등변삼각형이다.

따라서 $\overline{BD}=\overline{CD}=4\ \mathrm{cm}$이므로

$\overline{AB}=\overline{AD}+\overline{BD}=4+4=8(\mathrm{cm})$

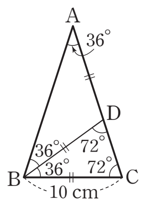
12 $\triangle ABC$에서 $\angle B=\angle C=72°$이므로

$\angle A=180°-2\times72°=36°$

$\angle ABD=\angle DBC=\frac{1}{2}\times72°=36°$

$\triangle ABD$에서 $\angle BDC=36°+36°=72°$

즉, $\angle C=\angle BDC=72°$이므로 $\triangle BCD$는 이등변삼각형이다.

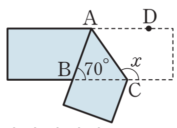


$\therefore \overline{BD}=\overline{BC}=10\ \mathrm{cm}$

또, $\angle ABD=\angle A=36°$이므로 $\triangle DAB$는 이등변삼각형이다.

$\therefore \overline{AD}=\overline{BD}=10\ \mathrm{cm}$

13 오른쪽 그림과 같이 점 D를 정하면



$\angle BAC=\angle DAC$ (접은 각),

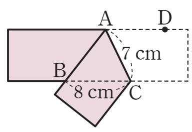
$\angle DAC=\angle BCA$ (엇각)에서

$\angle BAC=\angle BCA$이므로 $\triangle ABC$는 이등변삼각형이다.

따라서 $\angle BCA=\frac{1}{2}\times(180°-70°)=55°$이므로

$\angle x=180°-55°=125°$

14 오른쪽 그림과 같이 점 D를 정하면



$\angle BAC=\angle DAC$ (접은 각),

$\angle DAC=\angle BCA$ (엇각)에서

$\angle BAC=\angle BCA$이므로 $\triangle ABC$는 이등변삼각형이다.

$\therefore \overline{AB}=\overline{BC}=8\ \mathrm{cm}$

02 직각삼각형의 합동

12~13쪽

1 (1) $\angle E$, $\overline{DF}$, $\angle D$, $\triangle DFE$, RHA (2) 8 cm

1-1 (1) $\angle F$, $\overline{ED}$, $\overline{DF}$, $\triangle EDF$, RHS (2) 15 cm

2 $\triangle ABC\equiv\triangle JKL$, RHA 합동

2-1 $\triangle ABC\equiv\triangle HGI$, RHS 합동

3 $\angle PBO$, $\overline{OP}$, $\angle POB$, RHA, $\overline{PB}$

3-1 $90°$, $\overline{PB}$, $\triangle AOP$, RHS, $\angle BOP$

4 (1) 5 (2) 4 **4-1** (1) 10 (2) 40

2 $\triangle ABC$와 $\triangle JKL$에서

$\angle C=\angle L=90°$, $\overline{AB}=\overline{JK}=6\ \mathrm{cm}$, $\angle B=\angle K=50°$

$\therefore \triangle ABC\equiv\triangle JKL$ (RHA 합동)

2-1 $\triangle ABC$와 $\triangle HGI$에서

$\angle C=\angle I=90°$, $\overline{AB}=\overline{HG}=7\ \mathrm{cm}$, $\overline{AC}=\overline{HI}=5\ \mathrm{cm}$

$\therefore \triangle ABC\equiv\triangle HGI$ (RHS 합동)

4 (1) $\triangle AOP\equiv\triangle BOP$ (RHA 합동)이므로

$\overline{PA}=\overline{PB}=5\ \mathrm{cm}$ $\quad\therefore x=5$

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

$\overline{OB}=\overline{OA}=4\ \mathrm{cm}$ $\quad\therefore x=4$

4-1 (1) $\triangle AOP\equiv\triangle BOP$ (RHS 합동)이므로

$\overline{OB}=\overline{OA}=10\ \mathrm{cm}$ $\quad\therefore x=10$

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

$\angle BOP=\angle AOP=90°-50°=40°$ $\quad\therefore x=40$

교과서 대표문제로

개념 완성하기

14쪽

01 7 cm **02** 72 cm^2 **03** 25° **04** 70°

05 ② **06** 60 cm^2

01 $\triangle ADB$와 $\triangle CEA$에서

$\angle ADB=\angle CEA=90°$, $\overline{AB}=\overline{CA}$,

$\angle ABD=90°-\angle BAD=\angle CAE$이므로

$\triangle ADB\equiv\triangle CEA$ (RHA 합동)

따라서 $\overline{AE}=\overline{BD}=4\ \mathrm{cm}$, $\overline{AD}=\overline{CE}=3\ \mathrm{cm}$이므로

$\overline{DE}=\overline{AE}+\overline{AD}=4+3=7(\mathrm{cm})$

02 $\triangle ADB$와 $\triangle CEA$에서

$\angle ADB=\angle CEA=90°$, $\overline{AB}=\overline{CA}$,

$\angle ABD=90°-\angle BAD=\angle CAE$이므로

$\triangle ADB\equiv\triangle CEA$ (RHA 합동)

따라서 $\overline{AD}=\overline{CE}=4\ \mathrm{cm}$, $\overline{AE}=\overline{BD}=8\ \mathrm{cm}$이므로

$\overline{DE}=\overline{AD}+\overline{AE}=4+8=12(\mathrm{cm})$

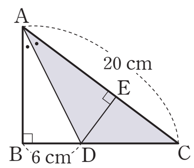
$\therefore$ (사각형 BCED의 넓이)$=\frac{1}{2}\times(4+8)\times12=72(\mathrm{cm}^2)$

03 $\triangle ABC$에서 $\angle BAC=90^\circ-40^\circ=50^\circ$
$\triangle ABD$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)
따라서 $\angle BAD=\angle EAD$이므로
$\angle x=\frac{1}{2}\angle BAC=\frac{1}{2}\times50^\circ=25^\circ$

04 $\triangle ABC$에서 $\angle EAC=90^\circ-50^\circ=40^\circ$
$\triangle ACD$와 $\triangle AED$에서
$\angle ACD=\angle AED=90^\circ$, $\overline{AD}$는 공통, $\overline{CD}=\overline{ED}$이므로
$\triangle ACD\equiv\triangle AED$ (RHS 합동)
따라서 $\angle EAD=\angle CAD$이므로
$\angle CAD=\frac{1}{2}\angle EAC=\frac{1}{2}\times40^\circ=20^\circ$
$\triangle ADC$에서 $\angle x=90^\circ-\angle DAC=90^\circ-20^\circ=70^\circ$

05 $\triangle AOP$와 $\triangle BOP$에서
$\angle PAO=\angle PBO=90^\circ$, $\overline{OP}$는 공통, $\overline{PA}=\overline{PB}$이므로
$\triangle AOP\equiv\triangle BOP$ (RHS 합동) (⑤)
따라서 $\overline{AO}=\overline{BO}$ (①), $\angle APO=\angle BPO$ (③),
$\angle AOP=\angle BOP$ (④)이므로 옳지 않은 것은 ②이다.

06 오른쪽 그림과 같이 점 D에서 $\overline{AC}$에 내린 수선의 발을 E라 하면
$\overline{AD}$는 $\angle A$의 이등분선이므로
$\overline{DE}=\overline{BD}=6$ cm



$\therefore$ ($\triangle ADC$의 넓이)$=\frac{1}{2}\times20\times6=60(\text{cm}^2)$

필수 유형 문제로

실력 확인하기

15쪽

01 58°	**02** 30°	**03** 35°	**04** ②
05 26°	**06** 50°	**07** 5 cm	

01 $\angle B=\frac{1}{2}\times(180^\circ-64^\circ)=58^\circ$ $\therefore$ $\angle x=\angle B=58^\circ$ (동위각)

02 $\triangle ABD$에서 $\angle BAD=\angle ABD=40^\circ$이므로
$\angle x=40^\circ+40^\circ=80^\circ$
$\triangle ADC$에서 $\angle y=\frac{1}{2}\times(180^\circ-80^\circ)=50^\circ$
$\therefore$ $\angle x-\angle y=80^\circ-50^\circ=30^\circ$

03 $\triangle ABC$에서 $\angle ABC=180^\circ-2\times70^\circ=40^\circ$이므로
$\angle DBC=\frac{1}{2}\times40^\circ=20^\circ$
이때 $\angle ACE=180^\circ-70^\circ=110^\circ$이므로
$\angle DCE=\frac{1}{2}\times110^\circ=55^\circ$
$\triangle BCD$에서 $\angle DBC+\angle x=\angle DCE$이므로
$20^\circ+\angle x=55^\circ$ $\therefore$ $\angle x=35^\circ$

04 ① RHA 합동 ② RHS 합동
③, ④ ASA 합동 ⑤ SAS 합동

05 $\triangle EBC$와 $\triangle DCB$에서
$\angle BEC=\angle CDB=90^\circ$, $\overline{BC}$는 공통, $\overline{EB}=\overline{DC}$이므로
$\triangle EBC\equiv\triangle DCB$ (RHS 합동)
따라서 $\angle EBC=\angle DCB=\frac{1}{2}\times(180^\circ-52^\circ)=64^\circ$이므로
$\triangle DCB$에서 $\angle DBC=180^\circ-(90^\circ+64^\circ)=26^\circ$

06 전략 코칭 $\triangle ADE$와 $\triangle BDE$는 서로 합동임을 이용한다.
$\angle EBD=\angle x$ (접은 각)이고 $\triangle ABC$는 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이므로
$\angle C=\angle ABC=\angle x+15^\circ$
$\triangle ABC$에서 $\angle x+(\angle x+15^\circ)+(\angle x+15^\circ)=180^\circ$
$3\angle x=150^\circ$ $\therefore$ $\angle x=50^\circ$

07 전략 코칭 점 D에서 변 AC에 수선을 긋고 각의 이등분선의 성질을 이용한다.
점 D에서 $\overline{AC}$에 내린 수선의 발을 E라 하면
$\triangle ADC=\frac{1}{2}\times12\times\overline{DE}=30(\text{cm}^2)$ $\therefore$ $\overline{DE}=5(\text{cm})$
이때 $\overline{AD}$는 $\angle A$의 이등분선이므로
$\overline{BD}=\overline{DE}=5$ cm

실전! 중단원 마무리

16~18쪽

01 45°	**02** 40°	**03** ②	**04** ①
05 ②	**06** ②	**07** 8 cm	**08** ⑤
09 ④	**10** ③, ④	**11** ④	**12** ①
13 130°	**14** 4 cm	**15** 풀이 참조	**16** 124°

서술형 문제

17 5 cm	**18** 96°	**19** 32 cm^2

01 $\angle A=2\angle B$, $\angle B=\angle C$이고 $\angle A+\angle B+\angle C=180^\circ$이므로
$2\angle B+\angle B+\angle B=180^\circ$, $4\angle B=180^\circ$ $\therefore$ $\angle B=45^\circ$

02 $\triangle ABC$에서 $\angle ACB=\frac{1}{2}\times(180^\circ-50^\circ)=65^\circ$
$\triangle DCE$에서 $\angle DCE=\frac{1}{2}\times(180^\circ-30^\circ)=75^\circ$
$\therefore$ $\angle ACD=180^\circ-\angle ACB-\angle DCE$
$=180^\circ-65^\circ-75^\circ=40^\circ$

03 $\triangle ABC$는 이등변삼각형이므로 $\overline{AB}=\overline{AC}$ (①)
이등변삼각형의 꼭지각의 이등분선은 밑변을 수직이등분하므로
$\overline{AD}\perp\overline{BC}$ (③), $\overline{BD}=\overline{CD}$ (④), $\angle ADB=\angle ADC=90^\circ$ (⑤)
따라서 옳지 않은 것은 ②이다.

04 $\triangle$ABC에서 $\angle B=\angle C=\frac{1}{2}\times(180^\circ-72^\circ)=54^\circ$이므로

$\angle BCD=\frac{1}{2}\times 54^\circ=27^\circ$

따라서 $\triangle$DBC에서

$\angle ADC=\angle B+\angle BCD=54^\circ+27^\circ=81^\circ$

05 $\triangle$ABC가 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이므로

$\angle ACB=\angle B=50^\circ$

$\triangle$ACD에서 $\angle ADC+\angle CAD=\angle ACB$이므로

$20^\circ+\angle CAD=50^\circ$ $\quad\therefore\ \angle CAD=50^\circ-20^\circ=30^\circ$

06 $\triangle$ACD에서 $\angle CAD=\angle CDA=\angle a$라 하면

$\angle BCA=\angle a+\angle a=2\angle a$

$\triangle$ABC에서 $\angle BAC=\angle BCA=2\angle a$이므로

$\angle BAD=2\angle a+\angle a=3\angle a=180^\circ-75^\circ=105^\circ$

$\therefore\ \angle a=35^\circ$

$\triangle$ABD에서 $\angle ABD+\angle ADB=\angle EAD$이므로

$\angle x+35^\circ=75^\circ$ $\quad\therefore\ \angle x=40^\circ$

07 $\triangle$ABC가 직각삼각형이므로 $\angle C=90^\circ-40^\circ=50^\circ$

$\angle DBC=90^\circ-40^\circ=50^\circ$

따라서 $\triangle$DAB, $\triangle$DBC가 각각 이등변삼각형이므로

$\overline{AD}=\overline{DB}=\overline{DC}$

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

08 $\triangle$MEC에서 $\angle C=90^\circ-32^\circ=58^\circ$

$\triangle$MDB와 $\triangle$MEC에서

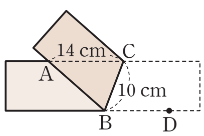
$\angle MDB=\angle MEC=90^\circ$, $\overline{MB}=\overline{MC}$, $\overline{MD}=\overline{ME}$이므로

$\triangle MDB\equiv\triangle MEC$ (RHS 합동)

따라서 $\angle B=\angle C$이므로 $\triangle$ABC는 이등변삼각형이다.

$\therefore\ \angle A=180^\circ-2\times 58^\circ=64^\circ$

09 오른쪽 그림과 같이 점 D를 정하면



$\angle ABC=\angle DBC$ (접은 각),

$\angle DBC=\angle ACB$ (엇각)에서

$\angle ABC=\angle ACB$이므로 $\triangle$ABC는

이등변삼각형이다.

$\therefore\ \overline{AB}=\overline{AC}=14$ cm

10 ③ RHA 합동 ④ RHS 합동

11 $\triangle$COP와 $\triangle$DOP에서

$\angle OCP=\angle ODP=90^\circ$, $\overline{OP}$는 공통, $\angle COP=\angle DOP$이므로

$\triangle COP\equiv\triangle DOP$ (RHA 합동)

따라서 $\overline{PC}=\overline{PD}$, $\overline{CO}=\overline{DO}$, $\angle CPO=\angle DPO$이므로 옳은 것은 ㄱ, ㄷ, ㄹ이다.

12 $\triangle$ACD와 $\triangle$AED에서

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

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

따라서 $\angle CAD=\angle EAD=25^\circ$이므로

$\triangle$ABC에서 $\angle BAC=25^\circ+25^\circ=50^\circ$

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

13 $\triangle$AMD와 $\triangle$CME에서

$\angle ADM=\angle CEM=90^\circ$, $\overline{AM}=\overline{CM}$, $\overline{MD}=\overline{ME}$이므로

$\triangle AMD\equiv\triangle CME$ (RHS 합동)

따라서 $\angle A=\angle C=25^\circ$이므로

$\triangle$ABC에서 $\angle x=180^\circ-2\times 25^\circ=130^\circ$

14 $\triangle$BAD와 $\triangle$ACE에서

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

$\angle BAD=90^\circ-\angle EAC=\angle ACE$이므로

$\triangle BAD\equiv\triangle ACE$ (RHA 합동)

따라서 $\overline{AE}=\overline{BD}=9$ cm, $\overline{AD}=\overline{CE}=5$ cm이므로

$\overline{DE}=\overline{AE}-\overline{AD}=9-5=4(\text{cm})$

15 나무 막대기의 길이가 모두 같으므로

$\overline{PA}=\overline{PB}=\overline{PC}=\overline{PD}=\overline{PE}=\overline{PF}$

$\angle PHA=\angle PHB=\angle PHC=\angle PHD$

$=\angle PHE=\angle PHF=90^\circ$

$\overline{PH}$는 공통이므로

$\triangle PAH\equiv\triangle PBH\equiv\triangle PCH\equiv\triangle PDH$

$\equiv\triangle PEH\equiv\triangle PFH$ (RHS 합동)

16 $\angle BAC=\angle CAD=\frac{1}{2}\times 112^\circ=56^\circ$

$\triangle$BAC에서 $\angle ACB=\frac{1}{2}\times(180^\circ-56^\circ)=62^\circ$

$\angle ACD=\angle ACB=62^\circ$이므로

$\angle BCD=62^\circ+62^\circ=124^\circ$

서술형 문제

17 $\triangle$ABC는 이등변삼각형이고 $\overline{AD}$는 $\angle A$의 이등분선이므로

$\overline{AD}$는 $\overline{BC}$를 수직이등분한다. …… ❶

즉, $\overline{BC}=2\overline{BD}=2\times 9=18(\text{cm})$ …… ❷

$\triangle$ABC의 넓이가 45 cm^2이므로

$\frac{1}{2}\times 18\times\overline{AD}=45$ $\quad\therefore\ \overline{AD}=5(\text{cm})$ …… ❸

채점 기준	배점
❶ $\overline{AD}$가 $\overline{BD}$를 수직이등분함을 알기	2점
❷ $\overline{BC}$의 길이 구하기	1점
❸ $\overline{AD}$의 길이 구하기	2점

18 $\triangle$ABC에서 $\angle ACB=\angle ABC=14^\circ$이므로

$\angle CAD=14^\circ+14^\circ=28^\circ$

$\triangle$ACD에서 $\angle CDA=\angle CAD=28^\circ$ …… ❶

$\triangle$DBC에서

$\angle DCE=\angle DBC+\angle CDB=14^\circ+28^\circ=42^\circ$ …… ❷

따라서 $\triangle$DCE는 $\overline{DC}=\overline{DE}$인 이등변삼각형이므로

$\angle x=180^\circ-2\times 42^\circ=96^\circ$ …… ❸

채점 기준	배점
❶ $\angle$CDA의 크기 구하기	2점
❷ $\angle$DCE의 크기 구하기	2점
❸ $\angle x$의 크기 구하기	2점

19 $\triangle$ABE와 $\triangle$ECD에서

$\angle ABE=\angle ECD=90^\circ$, $\overline{AE}=\overline{ED}$,

$\angle BEA=90^\circ-\angle DEC=\angle CDE$이므로

$\triangle ABE\equiv\triangle ECD$ (RHA 합동) …… ❶

따라서 $\overline{BE}=\overline{CD}=3$ cm, $\overline{EC}=\overline{AB}=5$ cm이므로

$\overline{BC}=\overline{BE}+\overline{EC}=3+5=8(\text{cm})$ …… ❷

$\therefore$ (사각형 ABCD의 넓이)

$=\frac{1}{2}\times(3+5)\times8=32(\text{cm}^2)$ …… ❸

채점 기준	배점
❶ $\triangle$ABE와 $\triangle$ECD가 합동임을 설명하기	3점
❷ $\overline{BC}$의 길이 구하기	2점
❸ 사각형 ABCD의 넓이 구하기	2점

2. 삼각형의 외심과 내심

01 삼각형의 외심

20~21쪽

1 (1) $x=3$, $y=4$ (2) $x=6$, $y=28$
1-1 (1) $x=5$, $y=7$ (2) $x=5$, $y=140$
2 (1) 5 cm (2) 80° **2-1** (1) 16 cm (2) 60°
3 (1) 35° (2) 15° **3-1** (1) 20° (2) 30°
4 (1) 100° (2) 108° **4-1** (1) 55° (2) 100°

1-1 (2) $\overline{OB}=\overline{OA}=5$ cm이므로 $x=5$

$\triangle$OCA는 $\overline{OA}=\overline{OC}$인 이등변삼각형이므로

$\angle AOC=180^\circ-2\times20^\circ=140^\circ$ $\therefore y=140$

2 (1) 점 D가 직각삼각형 ABC의 외심이므로

$\overline{AD}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times10=5(\text{cm})$

(2) $\triangle$ADC는 이등변삼각형이므로 $\angle ACD=\angle CAD=40^\circ$

$\therefore \angle ADB=\angle ACD+\angle CAD=40^\circ+40^\circ=80^\circ$

2-1 (1) 점 D가 직각삼각형 ABC의 외심이므로

$\overline{AB}=2\overline{CD}=2\times8=16(\text{cm})$

(2) $\triangle$DBC는 이등변삼각형이므로 $\angle DCB=\angle DBC=30^\circ$

$\therefore \angle ADC=\angle DBC+\angle DCB=30^\circ+30^\circ=60^\circ$

3 (1) $\angle x+30^\circ+25^\circ=90^\circ$이므로 $\angle x=35^\circ$

(2) $\angle x+40^\circ+35^\circ=90^\circ$이므로 $\angle x=15^\circ$

3-1 (1) $38^\circ+\angle x+32^\circ=90^\circ$이므로 $\angle x=20^\circ$

(2) $\angle x+36^\circ+24^\circ=90^\circ$이므로 $\angle x=30^\circ$

4 (1) $\angle BOC=2\angle A$이므로 $\angle x=2\times50^\circ=100^\circ$

(2) $\angle A=22^\circ+32^\circ=54^\circ$ $\therefore \angle x=2\times54^\circ=108^\circ$

4-1 (1) $\angle A=\frac{1}{2}\angle BOC$이므로 $\angle x=\frac{1}{2}\times110^\circ=55^\circ$

(2) $\angle OBC=\angle OCB=20^\circ$이므로

$\angle B=30^\circ+20^\circ=50^\circ$ $\therefore \angle x=2\times50^\circ=100^\circ$

교과서 대표문제로

개념 완성하기

22~23쪽

01 ③, ⑤	**02** 56 cm	**03** 5π cm	**04** 16 cm
05 50°	**06** 41°	**07** 20°	**08** 70°
09 38°	**10** 150°	**11** 50°	**12** 58°

01 ① 삼각형의 외심은 세 변의 수직이등분선의 교점이므로

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

② 삼각형의 외심에서 세 꼭짓점에 이르는 거리는 모두 같으므로 $\overline{OA}=\overline{OC}$

④ $\triangle$OAC는 $\overline{OA}=\overline{OC}$인 이등변삼각형이므로

$\angle OAC=\angle OCA$

따라서 옳지 않은 것은 ③, ⑤이다.

02 $\overline{AD}=\overline{BD}=9$ cm, $\overline{BE}=\overline{CE}=11$ cm, $\overline{AF}=\overline{CF}=8$ cm

따라서 $\triangle$ABC의 둘레의 길이는

$\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CA}=2(\overline{BD}+\overline{CE}+\overline{CF})$

$=2\times(9+11+8)=56(\text{cm})$

03 직각삼각형의 외심은 빗변의 중점이므로

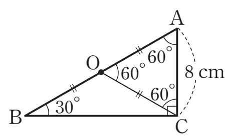
$\triangle$ABC의 외접원의 반지름의 길이는

$\overline{BD}=\frac{1}{2}\times5=\frac{5}{2}(\text{cm})$

따라서 $\triangle$ABC의 외접원의 둘레의 길이는

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

04 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OC}$를 그으면



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

따라서 $\triangle$OAC는 $\overline{OA}=\overline{OC}$인 이등변삼각형이므로

$\angle OCA=\angle A=90^\circ-30^\circ=60^\circ$

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

즉, $\triangle$OCA는 정삼각형이므로 $\overline{OA}=\overline{OC}=\overline{AC}=8$ cm

$\therefore \overline{AB}=2\overline{OA}=2\times8=16(\text{cm})$

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

따라서 $\triangle$OAB는 $\overline{OA}=\overline{OB}$인 이등변삼각형이므로

$\angle OAB=\angle B=25^\circ$

$\therefore \angle AOC=\angle OAB+\angle B=25^\circ+25^\circ=50^\circ$

06 점 O는 직각삼각형 ABC의 외심이므로 $\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{OC}$
따라서 $\triangle OAB$는 $\overline{OA}=\overline{OB}$인 이등변삼각형이므로
$\angle A=\angle OBA$
$\therefore \angle A=\frac{1}{2}\angle BOC=\frac{1}{2}\times 82^\circ=41^\circ$

07 $\angle x+30^\circ+40^\circ=90^\circ$이므로 $\angle x=20^\circ$

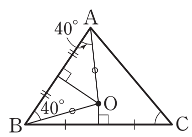
08 $30^\circ+20^\circ+\angle OAC=90^\circ$이므로 $\angle OAC=40^\circ$
$\therefore \angle BAC=\angle OAB+\angle OAC=30^\circ+40^\circ=70^\circ$

09 $\angle AOC=2\angle B=2\times 52^\circ=104^\circ$
$\triangle OAC$가 $\overline{OA}=\overline{OC}$인 이등변삼각형이므로
$\angle x=\frac{1}{2}\times(180^\circ-104^\circ)=38^\circ$

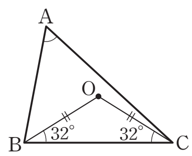
10 $\angle ACB=180^\circ\times\frac{5}{3+4+5}=180^\circ\times\frac{5}{12}=75^\circ$
$\therefore \angle AOB=2\angle ACB=2\times 75^\circ=150^\circ$

> **Self 코칭**
> $\triangle ABC$에서 $\angle A:\angle B:\angle C=a:b:c$이면
> $\angle A=180^\circ\times\frac{a}{a+b+c}$, $\angle B=180^\circ\times\frac{b}{a+b+c}$,
> $\angle C=180^\circ\times\frac{c}{a+b+c}$

11 점 O는 $\triangle ABC$의 외심이므로 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$를 그으면
$\triangle OAB$에서 $\angle OAB=\angle OBA=40^\circ$
$\therefore \angle AOB=180^\circ-(40^\circ+40^\circ)=100^\circ$
$\therefore \angle C=\frac{1}{2}\angle AOB=\frac{1}{2}\times 100^\circ=50^\circ$



12 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OC}$를 그으면
$\triangle OBC$에서 $\angle OCB=\angle OBC=32^\circ$
$\therefore \angle BOC=180^\circ-(32^\circ+32^\circ)$
$=116^\circ$
$\therefore \angle A=\frac{1}{2}\angle BOC=\frac{1}{2}\times 116^\circ=58^\circ$



02 삼각형의 내심

25~27쪽

1	(1) $x=30$, $y=25$ (2) $x=5$, $y=5$		
1-1	(1) $x=60$, $y=28$ (2) $x=30$, $y=3$		
2	(1) 30° (2) 35°	**2-1**	(1) 34° (2) 55°
3	(1) 125° (2) 64°	**3-1**	(1) 115° (2) 20°
4	2 cm	**4-1**	2 cm
5	(1) 내각 (2) $\overline{IF}$ (3) 중점 (4) $2\angle A$ (5) 90° (6) $\triangle OCE$ (7) $\triangle ICE$		

1-1 (2) $\angle ABC=180^\circ-(70^\circ+50^\circ)=60^\circ$이므로
$\angle IBD=\frac{1}{2}\times 60^\circ=30^\circ$ $\therefore x=30$
또한, $\overline{IE}=\overline{ID}=3$ cm이므로 $y=3$

2 (1) $36^\circ+24^\circ+\angle x=90^\circ$이므로 $\angle x=30^\circ$
(2) $\angle x+20^\circ+35^\circ=90^\circ$이므로 $\angle x=35^\circ$

2-1 (1) $\angle x+32^\circ+24^\circ=90^\circ$이므로 $\angle x=34^\circ$
(2) $\angle x+15^\circ+20^\circ=90^\circ$이므로 $\angle x=55^\circ$

3 (1) $\angle x=90^\circ+\frac{1}{2}\times 70^\circ=125^\circ$
(2) $122^\circ=90^\circ+\frac{1}{2}\angle x$이므로 $\frac{1}{2}\angle x=32^\circ$ $\therefore \angle x=64^\circ$

3-1 (1) $\angle x=90^\circ+\frac{1}{2}\times 50^\circ=115^\circ$
(2) $100^\circ=90^\circ+\frac{1}{2}\angle x$이므로 $\frac{1}{2}\angle x=10^\circ$ $\therefore \angle x=20^\circ$

4 $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 8\times 6=24(\text{cm}^2)$
내접원의 반지름의 길이를 r cm라 하면
$\triangle ABC=\triangle IAB+\triangle IBC+\triangle ICA$
$=\frac{1}{2}\times 10\times r+\frac{1}{2}\times 8\times r+\frac{1}{2}\times 6\times r$
$=5r+4r+3r=12r(\text{cm}^2)$
$12r=24$이므로 $r=2$
따라서 내접원의 반지름의 길이는 2 cm이다.

4-1 $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 12\times 5=30(\text{cm}^2)$
내접원의 반지름의 길이를 r cm라 하면
$\triangle ABC=\triangle IAB+\triangle IBC+\triangle ICA$
$=\frac{1}{2}\times 13\times r+\frac{1}{2}\times 12\times r+\frac{1}{2}\times 5\times r$
$=\frac{13}{2}r+6r+\frac{5}{2}r=15r(\text{cm}^2)$
$15r=30$이므로 $r=2$
$\therefore \overline{ID}=2$ cm

교과서 대표문제로
개념 완성하기

28~29쪽

01 ④	**02** 125°	**03** 30°	**04** 25°
05 35°	**06** 130°	**07** 6π cm	**08** 40 cm
09 3 cm	**10** 9 cm	**11** (1) 50° (2) 115°	
12 80°			

01 ① $\triangle AID\equiv\triangle AIF$ (RHA 합동)이므로 $\overline{AD}=\overline{AF}$
③ $\triangle CIE\equiv\triangle CIF$ (RHA 합동)
⑤ 삼각형의 내심에서 세 변에 이르는 거리는 모두 같으므로
$\overline{ID}=\overline{IE}=\overline{IF}$
따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

02 $\angle IBC=\angle IBA=30^\circ$, $\angle ICB=\angle ICA=25^\circ$이므로

$\triangle IBC$에서 $\angle BIC=180^\circ-(30^\circ+25^\circ)=125^\circ$

03 $32^\circ+28^\circ+\angle x=90^\circ$ $\quad\therefore \angle x=30^\circ$

04 $\angle IBA=\frac{1}{2}\angle ABC=\frac{1}{2}\times 60^\circ=30^\circ$이므로

$35^\circ+30^\circ+\angle x=90^\circ$ $\quad\therefore \angle x=25^\circ$

05 $\angle BIC=90^\circ+\frac{1}{2}\angle BAC$이므로

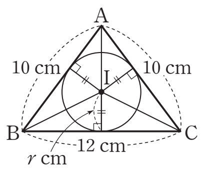
$125^\circ=90^\circ+\frac{1}{2}\angle BAC$, $\frac{1}{2}\angle BAC=35^\circ$

$\therefore \angle x=\frac{1}{2}\angle BAC=35^\circ$

06 $\angle BAC=180^\circ\times\frac{4}{4+3+2}=180^\circ\times\frac{4}{9}=80^\circ$

$\therefore \angle BIC=90^\circ+\frac{1}{2}\angle BAC=90^\circ+\frac{1}{2}\times 80^\circ=130^\circ$

07 내접원의 반지름의 길이를 r cm라 하면
오른쪽 그림에서



$\frac{1}{2}\times r\times(10+12+10)=48$

$16r=48$ $\quad\therefore r=3$

따라서 내접원의 둘레의 길이는 $2\pi\times 3=6\pi$(cm)

08 $60=\frac{1}{2}\times 3\times$($\triangle ABC$의 둘레의 길이)

$\therefore$ ($\triangle ABC$의 둘레의 길이)$=40$(cm)

Self 코칭
$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times$(내접원의 반지름의 길이)
$\times$($\triangle ABC$의 둘레의 길이)

09 $\overline{BD}=\overline{BE}=7$ cm이므로
$\overline{AD}=\overline{AB}-\overline{BD}=10-7=3$(cm)
$\therefore \overline{AF}=\overline{AD}=3$ cm

10 $\overline{BD}=\overline{BE}=5$ cm이므로
$\overline{AD}=\overline{AB}-\overline{BD}=8-5=3$(cm)
따라서 $\overline{AF}=\overline{AD}=3$ cm, $\overline{CF}=\overline{CE}=6$ cm이므로
$\overline{AC}=\overline{AF}+\overline{CF}=3+6=9$(cm)

11 (1) $\angle A=\frac{1}{2}\angle BOC=\frac{1}{2}\times 100^\circ=50^\circ$

(2) $\angle BIC=90^\circ+\frac{1}{2}\angle A=90^\circ+\frac{1}{2}\times 50^\circ=115^\circ$

12 $\angle BIC=90^\circ+\frac{1}{2}\angle A$이므로

$110^\circ=90^\circ+\frac{1}{2}\angle A$, $\frac{1}{2}\angle A=20^\circ$ $\quad\therefore \angle A=40^\circ$

$\therefore \angle x=2\angle A=2\times 40^\circ=80^\circ$

필수 유형 문제로

실력 확인하기

30쪽

01 ②, ④	**02** 16 cm	**03** ③	**04** 72°
05 $\frac{9}{2}$ cm^2	**06** 8 cm	**07** 20°	

01 ② 삼각형의 외심에서 세 꼭짓점에 이르는 거리는 모두 같다.
④ 삼각형의 외심은 세 변의 수직이등분선의 교점이다.
따라서 점 O가 $\triangle ABC$의 외심인 것은 ②, ④이다.

02 $\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{OC}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times 10=5$(cm)
따라서 $\triangle OCA$의 둘레의 길이는
$\overline{OA}+\overline{OC}+\overline{AC}=5+5+6=16$(cm)

03 $\triangle OAB$는 $\overline{OA}=\overline{OB}$인 이등변삼각형이므로

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

이때 $\angle OAC+\angle OCB+\angle OBA=90^\circ$이므로

$\angle x+30^\circ+40^\circ=90^\circ$ $\quad\therefore \angle x=20^\circ$

04 $\angle ABC=2\angle IBA=2\times 20^\circ=40^\circ$
$\angle ACB=2\angle ICA=2\times 34^\circ=68^\circ$
$\therefore \angle A=180^\circ-(40^\circ+68^\circ)=72^\circ$

다른 풀이

$\angle IBC=\angle IBA=20^\circ$, $\angle ICB=\angle ICA=34^\circ$이므로

$\triangle IBC$에서 $\angle BIC=180^\circ-(20^\circ+34^\circ)=126^\circ$

이때 $90^\circ+\frac{1}{2}\angle A=126^\circ$이므로 $\frac{1}{2}\angle A=36^\circ$ $\quad\therefore \angle A=72^\circ$

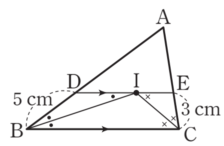
05 내접원의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times r\times$($\triangle ABC$의 둘레의 길이)이므로

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

$\therefore \triangle IBC=\frac{1}{2}\times 6\times\frac{3}{2}=\frac{9}{2}$(cm^2)

06 전략 코칭 평행선의 성질과 내심의 성질을 이용하여 크기가 같은 각을 표시한 후 이등변삼각형을 찾는다.



점 I는 내심이므로 $\angle DBI=\angle IBC$
이때 $\overline{DE}/\!/\overline{BC}$이므로
$\angle IBC=\angle DIB$ (엇각)
$\therefore \angle DBI=\angle DIB$
$\triangle DBI$는 $\overline{DB}=\overline{DI}$인 이등변삼각형이므로
$\overline{DI}=\overline{DB}=5$ cm
또, 점 I는 내심이므로 $\angle ECI=\angle ICB$
$\overline{DE}/\!/\overline{BC}$이므로 $\angle ICB=\angle EIC$ (엇각)
$\therefore \angle ECI=\angle EIC$
$\triangle ECI$는 $\overline{EC}=\overline{EI}$인 이등변삼각형이므로
$\overline{EI}=\overline{EC}=3$ cm
$\therefore \overline{DE}=\overline{DI}+\overline{EI}=5+3=8$(cm)

07 전략 코칭 삼각형의 내심의 성질을 이용하여 $\angle A$의 크기를 구한 후 삼각형의 외심의 성질을 이용한다.

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

$125^\circ=90^\circ+\frac{1}{2}\angle A$, $\frac{1}{2}\angle A=35^\circ$ $\quad\therefore \angle A=70^\circ$

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

따라서 $\triangle OBC$는 $\overline{OB}=\overline{OC}$인 이등변삼각형이므로

$\angle x=\frac{1}{2}\times(180^\circ-140^\circ)=20^\circ$

실전! 중단원 마무리 31~33쪽

01 ⑤	**02** 6 cm	**03** 7 cm	**04** ③
05 ⑤	**06** 15°	**07** 58°	**08** ⑤
09 ②, ⑤	**10** 21°	**11** ④	**12** ③
13 ⑤	**14** 40 cm	**15** 35°	**16** 3 m
17 ④			

서술형 문제

18 26°	**19** 6 cm^2	**20** $\frac{153}{4}\pi\text{ cm}^2$

01 ⑤ 외심에서 삼각형의 세 꼭짓점에 이르는 거리는 모두 같다.
따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

02 $\triangle OAC$는 $\overline{OA}=\overline{OC}$인 이등변삼각형이고 $\overline{OD}$는 이등변삼각형의 꼭지각의 이등분선이므로 $\overline{AC}$를 수직이등분한다.

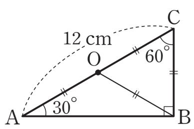
$\therefore \overline{AD}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times12=6(\text{cm})$

03 $\triangle AOC$는 $\overline{OA}=\overline{OC}$이므로

$\overline{OA}=\overline{OC}=\frac{1}{2}\times(25-11)=\frac{1}{2}\times14=7(\text{cm})$

따라서 외접원의 반지름의 길이는 7 cm이다.

04 점 O는 직각삼각형 ABC의 외심이므로



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

$=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times12=6(\text{cm})$

이때 $\triangle OBC$는 이등변삼각형이고 $\angle C=90^\circ-30^\circ=60^\circ$이므로 $\triangle OBC$는 정삼각형이다.

따라서 $\triangle OBC$의 둘레의 길이는 $6+6+6=18(\text{cm})$

05 $\triangle OAB$는 $\overline{OA}=\overline{OB}$인 이등변삼각형이므로

$\angle OAB=\frac{1}{2}\times(180^\circ-132^\circ)=24^\circ$

이때 $\angle OAB+\angle x+\angle y=90^\circ$이므로

$24^\circ+\angle x+\angle y=90^\circ$ $\quad\therefore \angle x+\angle y=90^\circ-24^\circ=66^\circ$

06 $2\angle x+\angle x+3\angle x=90^\circ$이므로 $6\angle x=90^\circ$ $\quad\therefore \angle x=15^\circ$

07 $\triangle OBC$는 $\overline{OB}=\overline{OC}$인 이등변삼각형이므로

$\angle BOC=180^\circ-2\times32^\circ=116^\circ$

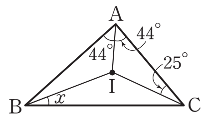
$\therefore \angle A=\frac{1}{2}\angle BOC=\frac{1}{2}\times116^\circ=58^\circ$

08 $\angle COA=360^\circ\times\frac{4}{2+3+4}=360^\circ\times\frac{4}{9}=160^\circ$

$\therefore \angle ABC=\frac{1}{2}\angle COA=\frac{1}{2}\times160^\circ=80^\circ$

09 ② 삼각형의 내심은 세 내각의 이등분선의 교점이다.
⑤ 삼각형의 내심에서 세 변에 이르는 거리는 모두 같다.
따라서 점 I가 $\triangle ABC$의 내심인 것은 ②, ⑤이다.

10 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AI}$를 그으면



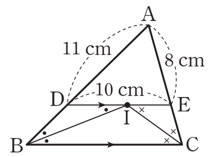
$\angle IAB=\frac{1}{2}\angle A=\frac{1}{2}\times88^\circ=44^\circ$

$44^\circ+\angle x+25^\circ=90^\circ$이므로 $\angle x=21^\circ$

11 $\angle AIB=90^\circ+\frac{1}{2}\angle x$이므로

$130^\circ=90^\circ+\frac{1}{2}\angle x$, $\frac{1}{2}\angle x=40^\circ$ $\quad\therefore \angle x=80^\circ$

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



$\triangle DBI$와 $\triangle ECI$는 각각 이등변삼각형이므로 $\overline{DB}=\overline{DI}$, $\overline{EC}=\overline{EI}$

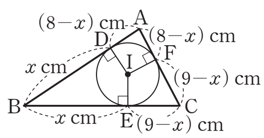
$\therefore \overline{AB}+\overline{AC}$

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

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

$=\overline{AD}+\overline{DE}+\overline{AE}=11+10+8=29(\text{cm})$

13 오른쪽 그림과 같이



$\overline{BD}=\overline{BE}=x$ cm라 하면

$\overline{AF}=\overline{AD}=(8-x)$ cm,

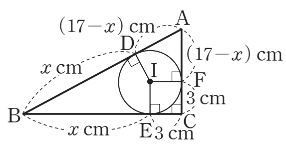
$\overline{CF}=\overline{CE}=(9-x)$ cm

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

$5=(8-x)+(9-x)$, $2x=12$ $\quad\therefore x=6$

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

14 오른쪽 그림과 같이 $\overline{ID}$, $\overline{IF}$를 그으면 $\overline{IF}=\overline{IE}=3$ cm이고 사각형 IECF는 정사각형이므로 $\overline{EC}=\overline{FC}=3$ cm



$\overline{BD}=\overline{BE}=x$ cm라 하면 $\overline{AF}=\overline{AD}=(17-x)$ cm

따라서 $\triangle ABC$의 둘레의 길이는

$\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CA}=17+(x+3)+\{3+(17-x)\}=40(\text{cm})$

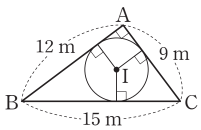
15 $\angle A=\frac{1}{2}\angle BOC=\frac{1}{2}\times80^\circ=40^\circ$

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

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

따라서 점 I는 내심이므로 $\angle IBC=\frac{1}{2}\angle ABC=\frac{1}{2}\times70^\circ=35^\circ$

16 오른쪽 그림과 같이 직각삼각형 ABC의 세 변에 접하는 원형 분수대의 중심 I는 △ABC의 내심이 된다. 원형 분수대의 반지름의 길이를 r m라 하면



$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 12\times 9=\frac{1}{2}\times r\times(12+15+9)$이므로

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

따라서 원형 분수대의 반지름의 길이는 3 m이다.

17 유물의 원래 모양은 △ABC의 외접원과 같으므로 원의 중심은 외심과 같다. 따라서 외심은 삼각형의 세 변의 수직이등분선의 교점이므로 원의 중심으로 가장 알맞은 것은 ④이다.

서술형 문제

18 $\angle AOC=2\angle B=2\times 32^\circ=64^\circ$ …… ❶

$\angle AO'C=2\angle AOC=2\times 64^\circ=128^\circ$ …… ❷

따라서 $\triangle AO'C$는 $\overline{O'A}=\overline{O'C}$인 이등변삼각형이므로

$\angle O'CA=\frac{1}{2}\times(180^\circ-128^\circ)=26^\circ$ …… ❸

채점 기준	배점
❶ $\angle AOC$의 크기 구하기	2점
❷ $\angle AO'C$의 크기 구하기	2점
❸ $\angle O'CA$의 크기 구하기	1점

19 △ABC의 넓이가 24 cm^2이므로

$\frac{1}{2}\times\overline{AB}\times 8=24 \qquad \therefore \overline{AB}=6(cm)$ …… ❶

내접원의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times r\times(6+10+8)=24$

$12r=24 \qquad \therefore r=2$ …… ❷

$\therefore \triangle IAB=\frac{1}{2}\times 6\times 2=6(cm^2)$ …… ❸

채점 기준	배점
❶ $\overline{AB}$의 길이 구하기	2점
❷ 내접원의 반지름의 길이 구하기	3점
❸ △IAB의 넓이 구하기	1점

20 직각삼각형의 외심은 빗변의 중점이므로 △ABC의 외접원의 반지름의 길이는 $\frac{1}{2}\times 13=\frac{13}{2}(cm)$ …… ❶

△ABC의 내접원의 반지름의 길이를 r cm라 하면

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

$30=15r \qquad \therefore r=2$ …… ❷

따라서 색칠한 부분의 넓이는

$\pi\times\left(\frac{13}{2}\right)^2-\pi\times 2^2=\frac{169}{4}\pi-4\pi=\frac{153}{4}\pi(cm^2)$ …… ❸

채점 기준	배점
❶ △ABC의 외접원의 반지름의 길이 구하기	2점
❷ △ABC의 내접원의 반지름의 길이 구하기	3점
❸ 색칠한 부분의 넓이 구하기	2점

Ⅱ 사각형의 성질

1. 평행사변형의 성질

01 평행사변형의 성질

37~39쪽

1	(1) $x=8,\ y=6$ (2) $x=10,\ y=7$
1-1	(1) $x=4,\ y=7$ (2) $x=3,\ y=6$
2	(1) $\angle x=45^\circ,\ \angle y=135^\circ$ (2) $\angle x=120^\circ,\ \angle y=60^\circ$
2-1	(1) $\angle x=65^\circ,\ \angle y=115^\circ$ (2) $\angle x=60^\circ,\ \angle y=120^\circ$
3	(1) $x=3,\ y=4$ (2) $x=4,\ y=5$
3-1	(1) $x=6,\ y=4$ (2) $x=12,\ y=14$
4	(1) $\overline{BC}$ (2) $\overline{CD}$ (3) $\angle C$ (4) $\overline{OD}$ (5) $\overline{BC}$
4-1	(1) 두 쌍의 대각의 크기가 각각 서로 같다. (2) 한 쌍의 대변이 서로 평행하고, 그 길이가 서로 같다. (3) 두 쌍의 대변의 길이가 각각 서로 같다. (4) 두 대각선이 서로 다른 것을 이등분한다.
5	(1) $x=3,\ y=5$ (2) $x=50,\ y=130$
5-1	(1) $x=10,\ y=6$ (2) $x=60,\ y=7$
6	(1) 12 cm^2 (2) 24 cm^2 (3) 24 cm^2
6-1	(1) 56 cm^2 (2) 14 cm^2 (3) 14 cm^2
7	16 cm^2
7-1	16 cm^2

1 평행사변형은 두 쌍의 대변의 길이가 각각 서로 같으므로

(1) $x=8,\ y=6$

(2) $x=10,\ y=7$

1-1 (1) $x=4$이므로 $y=x+3=4+3=7$

(2) $x=3$이므로 $y=2x=2\times 3=6$

2 (1) $\angle x=45^\circ$이므로 $\angle y=180^\circ-45^\circ=135^\circ$

(2) $\angle y=60^\circ$이므로 $\angle x=180^\circ-60^\circ=120^\circ$

2-1 (1) $\angle y=115^\circ$이므로 $\angle x=180^\circ-115^\circ=65^\circ$

(2) $2\angle x+\angle x=180^\circ,\ 3\angle x=180^\circ \qquad \therefore \angle x=60^\circ$

$\therefore \angle y=2\angle x=2\times 60^\circ=120^\circ$

3 (2) $x=\frac{1}{2}\times 8=4,\ y=\frac{1}{2}\times 10=5$

3-1 (1) $x=6,\ y=\frac{1}{2}\times 8=4$

(2) $x=2\times 6=12,\ y=2\times 7=14$

5 (2) $\angle C=\angle A=130^\circ$이므로 $y=130$

$\angle B=180^\circ-130^\circ=50^\circ$이므로 $x=50$

5-1 (1) $x=2\times 5=10,\ y=6$

(2) $\angle B=180^\circ-120^\circ=60^\circ$이므로 $x=60$

$\overline{AD}=\overline{BC}=7$ cm이므로 $y=7$

6 (1) $\triangle ABO=\frac{1}{4}\square ABCD=\frac{1}{4}\times 48=12(cm^2)$

(2) $\triangle ABD=\frac{1}{2}\square ABCD=\frac{1}{2}\times 48=24(cm^2)$

(3) $\triangle ABO=\triangle CDO=\frac{1}{4}\times 48=12(cm^2)$이므로

$\triangle ABO+\triangle CDO=12+12=24(cm^2)$

6-1 (1) $\square ABCD=2\triangle ABC=2\times 28=56(cm^2)$

(2) $\triangle ABO=\frac{1}{4}\square ABCD=\frac{1}{4}\times 56=14(cm^2)$

(3) $\triangle OBC=\frac{1}{4}\square ABCD=\frac{1}{4}\times 56=14(cm^2)$

7 $\triangle PAB+\triangle PCD=\frac{1}{2}\square ABCD=\frac{1}{2}\times 32=16(cm^2)$

7-1 $\triangle PBC+\triangle PDA=\frac{1}{2}\square ABCD$이므로

$\triangle PBC+12=\frac{1}{2}\times 56=28(cm^2)$

$\therefore\ \triangle PBC=28-12=16(cm^2)$

교과서 대표문제로

개념 완성하기

40~41쪽

01 4 cm	**02** 4 cm	**03** 12 cm	**04** 6 cm
05 $72°$	**06** $116°$	**07** 19 cm	**08** 6 cm
09 ②	**10** ㄴ, ㄷ	**11** (가) $\overline{BN}$ (나) $\overline{BC}$ (다) $\overline{BN}$	
12 28 cm	**13** 48 cm^2	**14** 72 cm^2	**15** 32 cm^2
16 15 cm^2			

01 $\angle BEA=\angle DAE$ (엇각)이고 $\angle BAE=\angle DAE$이므로

$\angle BEA=\angle BAE$

즉, $\triangle ABE$는 이등변삼각형이므로

$\overline{BE}=\overline{BA}=8$ cm

$\therefore\ \overline{EC}=\overline{BC}-\overline{BE}=12-8=4(cm)$

02 $\angle ABF=\angle CEB$ (엇각)이고 $\angle ABF=\angle CBF$이므로

$\angle CEB=\angle CBF$

즉, $\triangle CEB$는 이등변삼각형이므로

$\overline{CE}=\overline{BC}=16$ cm

$\therefore\ \overline{DE}=\overline{CE}-\overline{CD}=16-12=4(cm)$

03 $\triangle ABE$와 $\triangle FCE$에서

$\angle AEB=\angle FEC$ (맞꼭지각),

$\angle ABE=\angle FCE$ (엇각), $\overline{BE}=\overline{CE}$

이므로 $\triangle ABE\equiv\triangle FCE$ (ASA 합동)

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

이때 $\overline{DC}=\overline{AB}=6$ cm이므로

$\overline{DF}=\overline{DC}+\overline{CF}=6+6=12(cm)$

04 $\triangle ADE$와 $\triangle FCE$에서

$\angle AED=\angle FEC$ (맞꼭지각),

$\angle ADE=\angle FCE$ (엇각), $\overline{DE}=\overline{CE}$

이므로 $\triangle ADE\equiv\triangle FCE$ (ASA 합동)

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

이때 $\overline{AD}=\overline{BC}$이므로 $\overline{AD}=\overline{BC}=\overline{FC}$

$\therefore\ \overline{AD}=\frac{1}{2}\times 12=6(cm)$

05 $\angle A+\angle B=180°$이고 $\angle A:\angle B=3:2$이므로

$\angle B=180°\times\frac{2}{3+2}=180°\times\frac{2}{5}=72°$

$\therefore\ \angle D=\angle B=72°$

06 $\angle A+\angle D=180°$이므로 $\angle A=180°-52°=128°$

$\angle DAE=\frac{1}{2}\angle A=\frac{1}{2}\times 128°=64°$

이때 $\angle AEB=\angle DAE=64°$ (엇각)이므로

$\angle x=180°-64°=116°$

07 $\overline{OC}=\frac{1}{2}\times 10=5(cm)$이므로 $\triangle OCD$의 둘레의 길이는

$\overline{OC}+\overline{CD}+\overline{DO}=5+8+6=19(cm)$

08 $\overline{AO}=\frac{1}{2}\times 14=7(cm)$

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

$\triangle ABO$의 둘레의 길이가 21 cm이므로

$\overline{AB}+7+8=21$ $\quad\therefore\ \overline{AB}=6(cm)$

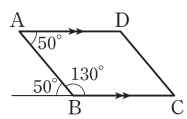
09 ① $\angle D=360°-(120°+60°+120°)=60°$

즉, 두 쌍의 대각의 크기가 각각 서로 같으므로 평행사변형이다.

② $\overline{AB}\neq\overline{CD}$, $\overline{BC}\neq\overline{AD}$

즉, 두 쌍의 대변의 길이가 같지 않으므로 평행사변형이 아니다.

③ 오른쪽 그림에서 $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이고 $\overline{AD}=\overline{BC}=8$이므로 한 쌍의 대변이 서로 평행하고 그 길이가 서로 같으므로 평행사변형이다.



④ $\overline{OA}=\overline{OC}$, $\overline{OB}=\overline{OD}$

즉, 두 대각선이 서로 다른 것을 이등분하므로 평행사변형이다.

⑤ 한 쌍의 대변이 서로 평행하고, 그 길이가 서로 같으므로 평행사변형이다.

따라서 $\square ABCD$가 평행사변형이 아닌 것은 ②이다.

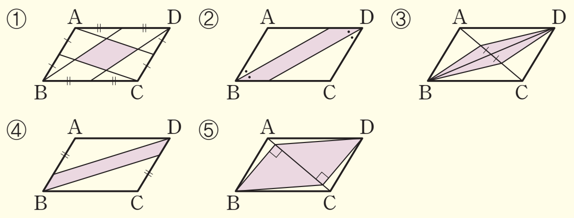
10 ㄴ. $\angle D=360°-(70°+110°+70°)=110°$이므로

$\angle A=\angle C$, $\angle B=\angle D$, 즉 두 쌍의 대각의 크기가 각각 서로 같으므로 평행사변형이다.

ㄷ. 두 쌍의 대변의 길이가 각각 서로 같으므로 평행사변형이다.

12 $\angle BEA=\angle DAE$ (엇각)에서 $\angle BAE=\angle BEA$이고
$\angle B=60°$이므로 $\triangle ABE$는 정삼각형이다.
$\therefore\ \overline{AE}=\overline{BE}=\overline{AB}=10\text{ cm}$
$\overline{EC}=\overline{BC}-\overline{BE}=14-10=4(\text{cm})$
한편, □AECF는 두 쌍의 대각의 크기가 각각 서로 같으므로 평행사변형이다.
따라서 □AECF의 둘레의 길이는
$2\times(10+4)=28(\text{cm})$

Self 코칭
□ABCD가 평행사변형일 때, 다음 그림의 색칠한 사각형도 모두 평행사변형이다.



13 $\triangle AOD=\frac{1}{4}$□ABCD이므로
□ABCD$=4\triangle AOD=4\times12=48(\text{cm}^2)$

14 $\triangle OAE$와 $\triangle OCF$에서
$\overline{AO}=\overline{CO}$, $\angle AOE=\angle COF$ (맞꼭지각),
$\angle OAE=\angle OCF$ (엇각)
이므로 $\triangle OAE\equiv\triangle OCF$ (ASA 합동)
$\triangle ABO=\triangle OEB+\triangle OAE$
$=\triangle OEB+\triangle OCF=18(\text{cm}^2)$
$\therefore$ □ABCD$=4\triangle ABO=4\times18=72(\text{cm}^2)$

15 $\triangle PAB+\triangle PCD=\frac{1}{2}$□ABCD이므로
□ABCD$=2\times(\triangle PAB+\triangle PCD)$
$=2\times(10+6)=32(\text{cm}^2)$

16 □ABCD$=6\times5=30(\text{cm}^2)$이므로
$\triangle PDA+\triangle PBC=\frac{1}{2}$□ABCD$=\frac{1}{2}\times30=15(\text{cm}^2)$

필수 유형 문제로
실력 확인하기
42쪽

01 ③	**02** 110°	**03** 24 cm	**04** ④
05 160 cm^2	**06** ③	**07** ④	

01 ③ 평행사변형의 두 대각선은 서로 다른 것을 이등분하므로
$\overline{OB}=\overline{OD}$

02 $\angle BAE=\angle AED=55°$ (엇각)이므로
$\angle x=\angle BAD=2\angle BAE=2\times55°=110°$

03 $\overline{OB}=\frac{1}{2}\overline{BD}=\frac{1}{2}\times16=8(\text{cm})$
$\overline{BC}=\overline{AD}=10\text{ cm}$
$\overline{OC}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times12=6(\text{cm})$
따라서 $\triangle OBC$의 둘레의 길이는
$\overline{OB}+\overline{BC}+\overline{OC}=8+10+6=24(\text{cm})$

04 ④ 두 쌍의 대변의 길이가 각각 서로 같으므로 평행사변형이다.

05 $\overline{AB}=\overline{CD}=10\text{ cm}$이므로
$\triangle OAB=\frac{1}{2}\times10\times8=40(\text{cm}^2)$
$\therefore$ □ABCD$=4\triangle OAB=4\times40=160(\text{cm}^2)$

06 전략 코칭 $\triangle ABE$와 $\triangle CDF$가 합동임을 이용하여 □EBFD가 평행사변형임을 보인다.

$\triangle ABE$와 $\triangle CDF$에서
$\overline{AB}=\overline{CD}$, $\angle BAE=\angle DCF$ (엇각),
$\angle AEB=\angle CFD=90°$이므로
$\triangle ABE\equiv\triangle CDF$ (RHA 합동)
$\therefore\ \overline{BE}=\overline{DF}$
또, $\angle BEF=\angle DFE=90°$에서 엇각의 크기가 같으므로
$\overline{BE}/\!/\overline{DF}$
따라서 □EBFD는 평행사변형이고 $\triangle DEF$는 직각삼각형이므로 $\angle EBF=\angle FDE=180°-(90°+40°)=50°$

07 전략 코칭 □ABCD와 □BFED가 평행사변형임을 이용한다.

□ABCD와 □BFED는 각각 평행사변형이므로
① $\triangle BCD=2\triangle AOD=2\times4=8(\text{cm}^2)$
② □ABCD$=4\triangle AOD=4\times4=16(\text{cm}^2)$
③ $\triangle CED=\triangle BCD=8\text{ cm}^2$
④ □ABFC$=\triangle ABC+\triangle BFC=\triangle BCD+\triangle BCD$
$=8+8=16(\text{cm}^2)$
⑤ □BFED$=4\triangle BCD=4\times8=32(\text{cm}^2)$
따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

실전! 중단원 마무리
43~44쪽

01 6	**02** ④	**03** 116°	**04** 120°
05 14 cm	**06** ④	**07** ④	**08** 25°
09 15 m^2	**10** 풀이 참조		

서술형 문제

11 2 cm	**12** 25°	**13** 48 cm^2

01 $2x+2=20$에서 $2x=18$ $\quad\therefore\ x=9$
$3y+5=5y-1$에서 $2y=6$ $\quad\therefore\ y=3$
$\therefore\ x-y=9-3=6$

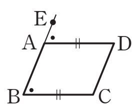
02 ④ $\angle ABC+\angle BCD=180^\circ$이므로 $\angle BCD=180^\circ-60^\circ=120^\circ$
$\therefore\ \angle ACD=120^\circ-35^\circ=85^\circ$

03 $\angle ADE=\angle CED=32^\circ$ (엇각)이므로
$\angle ADC=2\times 32^\circ=64^\circ$
$\angle A+\angle ADC=180^\circ$이므로 $\angle x+64^\circ=180^\circ$
$\therefore\ \angle x=116^\circ$

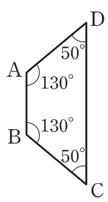
04 $\angle AFB=180^\circ-150^\circ=30^\circ$
$\angle EBF=\angle AFB=30^\circ$ (엇각)이므로
$\angle ABE=2\times 30^\circ=60^\circ$
$\angle BAE=\angle FAE=\angle BEA$ (엇각)에서
$\triangle ABE$는 이등변삼각형이므로
$\angle BEA=\frac{1}{2}\times(180^\circ-60^\circ)=60^\circ$
$\therefore\ \angle AEC=180^\circ-60^\circ=120^\circ$

05 $\overline{OD}=\frac{1}{2}\overline{BD}=\frac{1}{2}\times 18=9(\text{cm})$
$\triangle AOD$의 둘레의 길이는 28 cm이므로
$\overline{OA}+\overline{AD}+\overline{OD}=\overline{OA}+12+9=28$ $\quad\therefore\ \overline{OA}=7(\text{cm})$
$\therefore\ \overline{AC}=2\overline{OA}=2\times 7=14(\text{cm})$

06 ③ 오른쪽 그림에서

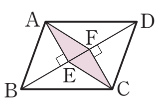


$\angle EAD=180^\circ-\angle BAD=\angle B$
즉, 동위각의 크기가 같으므로 $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$
또, $\overline{AD}=\overline{BC}$이므로 □ABCD는 평행사변형이다.
④ 오른쪽 그림과 같은 사각형이 될 수 있으므로
□ABCD는 평행사변형이 아니다.

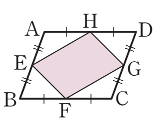


⑤ $\angle BAC=\angle DCA$ (엇각)이므로 $\overline{AB}/\!/\overline{CD}$
$\angle ADB=\angle CBD$ (엇각)이므로 $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$
따라서 □ABCD가 평행사변형이 될 수 없는 것은 ④이다.

07 ① 색칠한 사각형은 한 쌍의 대변이 서로 평행하고, 그 길이가 서로 같으므로 평행사변형이다.
② 색칠한 사각형은 두 대각선이 서로 다른 것을 이등분하므로 평행사변형이다.
③ 오른쪽 그림에서



$\triangle ABE\equiv\triangle CDF$ (RHA 합동)이므로
$\overline{AE}=\overline{CF}$
$\angle AEF=\angle CFE$ (엇각)이므로 $\overline{AE}/\!/\overline{CF}$
즉, 색칠한 사각형은 한 쌍의 대변이 서로 평행하고, 그 길이가 서로 같으므로 평행사변형이다.
⑤ 오른쪽 그림에서



$\triangle AEH\equiv\triangle CGF$ (SAS 합동)이므로
$\overline{EH}=\overline{GF}$
$\triangle EBF\equiv\triangle GDH$ (SAS 합동)이므로 $\overline{EF}=\overline{GH}$
즉, 색칠한 사각형은 두 쌍의 대변의 길이가 각각 서로 같으므로 평행사변형이다.
따라서 색칠한 사각형이 평행사변형이 아닌 것은 ④이다.

08 $\angle DAE=\angle BEA=180^\circ-115^\circ=65^\circ$ (엇각)
$\therefore\ \angle BAD=2\times 65^\circ=130^\circ$
이때 $\angle BGF=\angle CDF$ (엇각), $\angle ADF=\angle CDF$이므로
$\angle BGF=\angle ADF$
따라서 $\triangle AGD$는 이등변삼각형이므로
$\angle BGF=\frac{1}{2}\times(180^\circ-130^\circ)=25^\circ$

09 A, B, C, D 4명의 학생이 칠해야 하는 부분의 넓이를 각각 $a\ \text{m}^2$, $b\ \text{m}^2$, $c\ \text{m}^2$, $d\ \text{m}^2$라 하면
$a+d=b+c$이므로 $a+10=17+8$ $\quad\therefore\ a=15$
따라서 A가 칠해야 하는 부분의 넓이는 $15\ \text{m}^2$ 이다.

10 □ABCF가 평행사변형이므로
$\overline{AB}/\!/\overline{FC}$, $\overline{AB}=\overline{FC}$ …… ㉠
□FCDE가 평행사변형이므로
$\overline{FC}/\!/\overline{ED}$, $\overline{FC}=\overline{ED}$ …… ㉡
㉠, ㉡에 의하여 $\overline{AB}/\!/\overline{ED}$, $\overline{AB}=\overline{ED}$이므로 □ABDE는 평행사변형이다.

서술형 문제

11 $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$에서 $\angle BEA=\angle DAE$ (엇각)이고
$\angle BAE=\angle DAE$이므로 $\angle BEA=\angle BAE$
즉, $\triangle ABE$는 이등변삼각형이다. …… ❶
$\therefore\ \overline{BE}=\overline{AB}=\overline{CD}=8\ \text{cm}$ …… ❷
이때 $\overline{BC}=\overline{AD}=10\ \text{cm}$이므로
$\overline{EC}=\overline{BC}-\overline{BE}=10-8=2(\text{cm})$ …… ❸

채점 기준	배점
❶ $\triangle ABE$가 이등변삼각형임을 알기	3점
❷ $\overline{BE}$의 길이 구하기	2점
❸ $\overline{EC}$의 길이 구하기	1점

12 $\angle BAD+\angle D=180^\circ$이므로
$\angle BAD=180^\circ-50^\circ=130^\circ$ …… ❶
$\angle PAB=\frac{1}{2}\times 130^\circ=65^\circ$ …… ❷
$\triangle ABP$에서 $\angle ABP=180^\circ-(90^\circ+65^\circ)=25^\circ$ …… ❸

채점 기준	배점
❶ $\angle BAD$의 크기 구하기	2점
❷ $\angle PAB$의 크기 구하기	1점
❸ $\angle ABP$의 크기 구하기	2점

13 $\overline{BC}=\overline{CE}$, $\overline{DC}=\overline{CF}$, 즉 두 대각선이 서로 다른 것을 이등분하므로 □BFED는 평행사변형이다. …… ❶
이때 평행사변형 ABCD의 넓이가 $24\ \text{cm}^2$이므로
$\triangle BCD=\frac{1}{2}$□ABCD$=\frac{1}{2}\times 24=12(\text{cm}^2)$ …… ❷

$\therefore$ □BFED$=4\triangle$BCD$=4\times12=48(\text{cm}^2)$ ······ ❸

채점 기준	배점
❶ □BFED가 평행사변형임을 알기	2점
❷ △BCD의 넓이 구하기	2점
❸ □BFED의 넓이 구하기	2점

2. 여러 가지 사각형

01 여러 가지 사각형

46~47쪽

1	(1) $x=6$, $y=10$ (2) $x=90$, $y=58$		
1-1	(1) $x=16$, $y=20$ (2) $x=35$, $y=70$		
2	(1) $x=4$, $y=5$ (2) $x=40$, $y=50$		
2-1	(1) $x=12$, $y=13$ (2) $x=110$, $y=35$		
3	(1) 16 cm (2) $90°$	3-1	(1) 6 cm (2) $45°$
4	(1) 6 (2) 65	4-1	(1) 12 (2) 110

1-1 (2) △OBC는 이등변삼각형이므로 $x=35$
이때 $\angle$DOC$=35°+35°=70°$이므로 $y=70$

2 (2) $\angle$CBD$=\angle$ADB$=40°$(엇각)이므로 $x=40$
이때 △ABD는 이등변삼각형이므로 $\angle$ABD$=40°$
$\overline{\text{AC}}\perp\overline{\text{BD}}$이므로 $\angle$BAO$=90°-40°=50°$ $\therefore y=50$

2-1 (2) $\angle$BAD$=180°-2\times35°=110°$이므로 $x=110$
$\angle$CDB$=\angle$ABD$=35°$(엇각)이므로 $y=35$

교과서 대표문제로

개념 완성하기

48~49쪽

01 $x=5$, $y=14$		02 $124°$	03 ③
04 직사각형	05 ④	06 $34°$	07 ①, ④
08 $58°$	09 ⑤	10 $20°$	11 ②, ④
12 ①	13 $90°$	14 $30°$	15 14 cm
16 12 cm			

01 $\overline{\text{OA}}=\overline{\text{OC}}$이므로 $2x-3=x+2$ $\therefore x=5$
$\overline{\text{BD}}=\overline{\text{AC}}=2\overline{\text{CO}}$이므로 $y=2(x+2)=2\times7=14$

02 △OBC는 이등변삼각형이므로
$\angle$OCB$=\angle$OBC$=34°$ $\therefore \angle x=34°+34°=68°$
△ABC는 직각삼각형이므로 $\angle y=90°-34°=56°$
$\therefore \angle x+\angle y=68°+56°=124°$

03 ① 네 내각의 크기가 $90°$로 같은 평행사변형이므로 직사각형이 된다.
②, ④, ⑤ 두 대각선의 길이가 서로 같은 평행사변형이므로 직사각형이 된다.
따라서 평행사변형 ABCD가 직사각형이 되는 조건이 아닌 것은 ③이다.

04 △ABM$\equiv$△DCM (SSS 합동)이므로 $\angle$BAM$=\angle$CDM
이때 $\angle$BAM$+\angle$CDM$=180°$이므로
$\angle$BAM$=\angle$CDM$=90°$
따라서 한 내각의 크기가 $90°$인 평행사변형은 직사각형이므로 □ABCD는 직사각형이다.

05 ④ 마름모의 두 대각선은 서로 다른 것을 수직이등분하지만 항상 그 길이가 같지는 않다.

06 $\angle$OBC$=\frac{1}{2}\angle$ABC$=\frac{1}{2}\times56°=28°$
$\therefore \angle x=\angle$OBC$=28°$(엇각)
$\angle$BOC$=90°$이므로 △OBC에서
$\angle y=90°-28°=62°$
$\therefore \angle y-\angle x=62°-28°=34°$

07 ① 이웃하는 두 변의 길이가 서로 같은 평행사변형은 마름모이다.
④ 두 대각선이 서로 수직인 평행사변형은 마름모이다.

08 $\angle$ADB$=\angle$CBD$=32°$(엇각)이므로
△AOD에서 $\angle$AOD$=180°-(58°+32°)=90°$
즉, □ABCD는 마름모이므로 $\angle$OAB$=\angle$OAD$=58°$

09 ⑤ $\overline{\text{OB}}=\overline{\text{OC}}$이고 $\angle$BOC$=90°$이므로 △OBC는 직각이등변삼각형이다.

10 △ADE는 이등변삼각형이므로 $\angle$AED$=\angle$ADE$=65°$
$\therefore \angle$DAE$=180°-2\times65°=50°$
$\overline{\text{AB}}=\overline{\text{AD}}=\overline{\text{AE}}$이므로 △ABE는 이등변삼각형이고
$\angle$EAB$=50°+90°=140°$
$\therefore \angle$ABE$=\frac{1}{2}\times(180°-140°)=20°$

11 ① 이웃하는 두 변의 길이가 서로 같은 직사각형은 정사각형이다.
③, ⑤ 두 대각선이 서로 수직인 직사각형은 정사각형이다.
따라서 직사각형 ABCD가 정사각형이 되는 조건이 아닌 것은 ②, ④이다.

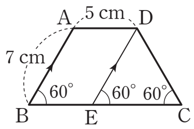
12 ②, ⑤ 한 내각의 크기가 $90°$인 마름모는 정사각형이다.
③, ④ 두 대각선의 길이가 서로 같은 마름모는 정사각형이다.
따라서 마름모 ABCD가 정사각형이 되는 조건이 아닌 것은 ①이다.

13 $\angle$ADB$=\angle$DBC$=30°$(엇각)
△ABD는 이등변삼각형이므로
$\angle$BAD$=180°-2\times30°=120°$
또, $\angle$ADC$=\angle$BAD$=120°$이므로
$\angle$BDC$=\angle$ADC$-\angle$ADB
$=120°-30°=90°$

14 △ABC에서 $\angle$BCA$=180°-(80°+65°)=35°$
$\therefore \angle$ACD$=\angle$BCD$-\angle$BCA
$=\angle$ABC$-\angle$BCA
$=65°-35°=30°$

15 $\triangle ABE \equiv \triangle DCF$ (RHA 합동)이므로
$\overline{CF}=\overline{BE}=3\text{ cm}$
□AEFD는 직사각형이므로 $\overline{EF}=\overline{AD}=8\text{ cm}$
$\therefore \overline{BC}=\overline{BE}+\overline{EF}+\overline{FC}=3+8+3=14(\text{cm})$

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



$\overline{BE}=\overline{AD}=5\text{ cm}$
$\angle DEC=\angle B=60^\circ$ (동위각), $\angle C=\angle B=60^\circ$
즉, $\triangle DEC$는 정삼각형이므로 $\overline{EC}=\overline{DE}=\overline{AB}=7\text{ cm}$
$\therefore \overline{BC}=\overline{BE}+\overline{EC}=5+7=12(\text{cm})$

02 여러 가지 사각형 사이의 관계

51~53쪽

1	(가) : ㄱ, ㄹ (나) : ㄴ, ㄷ			
1-1	(가) : ㄴ, ㄷ (나) : ㄱ, ㄹ			
2	(1) ㄴ, ㄹ, ㅁ (2) ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ			
2-1	풀이 참조			
3	(1) $\triangle BEF$, $\triangle CGF$, $\triangle DGH$ (2) $\overline{EF}$, $\overline{GF}$, $\overline{GH}$ (3) 마름모			
3-1	(1) $\triangle CFG$ (2) $\triangle DGH$ (3) 직사각형			
4	(1) 15 cm^2 (2) 15 cm^2			
4-1	(1) 40 cm^2 (2) 40 cm^2			
5	21 cm^2		**5-1**	36 cm^2
6	(1) 8 cm^2 (2) 26 cm^2		**6-1**	24 cm^2
7	20 cm^2		**7-1**	18 cm^2

2-1

등변 사다리꼴	평행 사변형	직사각형	마름모	정사각형
×	○	○	○	○
○	×	○	×	○
×	×	×	○	○

3 (1) $\triangle AEH \equiv \triangle BEF \equiv \triangle CGF \equiv \triangle DGH$ (SAS 합동)
(3) 네 변의 길이가 모두 같은 사각형이므로 마름모이다.

3-1 (1) $\triangle AEH \equiv \triangle CFG$ (SAS 합동)
(2) $\triangle BFE \equiv \triangle DGH$ (SAS 합동)
(3) $\angle AEH=\angle AHE=\angle CFG=\angle CGF$,
$\angle BEF=\angle BFE=\angle DHG=\angle DGH$이므로
□EFGH에서
$\angle HEF=180^\circ-(\angle AEH+\angle BEF)$
$=\angle EFG=\angle FGH=\angle GHE$
따라서 □EFGH는 직사각형이다.

4 (1) $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 6\times 5=15(\text{cm}^2)$
(2) $\triangle DBC=\triangle ABC=15\text{ cm}^2$

4-1 (1) $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 10\times 8=40(\text{cm}^2)$
(2) $\triangle DBC=\triangle ABC=40\text{ cm}^2$

5 $\triangle DOC=\triangle DBC-\triangle OBC=\triangle ABC-\triangle OBC$
$=\triangle ABO=21\text{ cm}^2$

5-1 $\triangle DBC=\triangle ABC=\triangle ABO+\triangle OBC$
$=14+22=36(\text{cm}^2)$

6 (1) $\triangle ACD=\triangle ACE=8\text{ cm}^2$
(2) □ABCD$=\triangle ABC+\triangle ACD=18+8=26(\text{cm}^2)$

6-1 $\triangle ABE=\triangle ABC+\triangle ACE=\triangle ABC+\triangle ACD$
$=15+9=24(\text{cm}^2)$

7 $\triangle ADC=\frac{5}{2+5}\times\triangle ABC=\frac{5}{7}\times 28=20(\text{cm}^2)$

7-1 $\triangle ADC=\frac{2}{3+2}\times\triangle ABC=\frac{2}{5}\times 45=18(\text{cm}^2)$

교과서 대표문제로 개념 완성하기

54~55쪽

01 ②	**02** ③, ⑤	**03** ㄷ, ㄹ	**04** 정사각형
05 ①	**06** ②, ⑤	**07** 12 cm^2	**08** 15 cm^2
09 32 cm^2	**10** 9 cm^2	**11** ②	**12** 18 cm^2
13 12 cm^2	**14** 30 cm^2		

01 ① 다른 한 쌍의 대변이 서로 평행하다.
②, ⑤ '한 내각의 크기가 90°이다.' 또는 '두 대각선의 길이가 서로 같다.'
③, ④ '이웃하는 두 변의 길이가 서로 같다.' 또는 '두 대각선이 서로 수직이다.'
따라서 조건으로 옳은 것은 ②이다.

02 ③ 두 대각선이 서로 수직인 평행사변형은 마름모이다.
⑤ 한 내각의 크기가 90°인 마름모는 정사각형이다.
따라서 옳지 않은 것은 ③, ⑤이다.

04 □ABCD는 조건 (가)에 의하여 평행사변형이고, 조건 (나)에 의하여 두 대각선의 길이가 서로 같고 수직이다.
따라서 조건을 모두 만족시키는 □ABCD는 정사각형이다.

05 각 변의 중점을 연결하여 만든 사각형을 짝 지으면
① 마름모 – 직사각형 ② 사각형 – 평행사변형
③ 직사각형 – 마름모 ④ 평행사변형 – 평행사변형
⑤ 등변사다리꼴 – 마름모

06 □EFGH는 평행사변형이므로 두 쌍의 대변이 각각 서로 평행하고 그 길이가 각각 서로 같다.
따라서 옳은 것은 ②, ⑤이다.

07 $\triangle ACE=\triangle ACD=\square ABCD-\triangle ABC$
$=30-18=12(\text{cm}^2)$

08 $\square ABCD=\triangle ABC+\triangle ACD=\triangle ABC+\triangle ACE$
$=\triangle ABE=\frac{1}{2}\times(4+2)\times5=15(\text{cm}^2)$

09 $\overline{AD}:\overline{DC}=1:3$이므로 $\triangle ABD:\triangle BCD=1:3$
$\therefore \triangle ABC=4\triangle ABD=4\times8=32(\text{cm}^2)$

10 $\triangle DEC=\frac{3}{2+3}\times\triangle BCD=\frac{3}{5}\times\frac{1}{2}\triangle ABC$
$=\frac{3}{10}\times30=9(\text{cm}^2)$

11 ② $\overline{AB}/\!/\overline{CD}$이고 밑변이 $\overline{AE}$로 공통이므로
$\triangle AEC=\triangle AED$

12 $\triangle DEC=\frac{3}{2+3}\times\triangle DBC=\frac{3}{5}\times\frac{1}{2}\square ABCD$
$=\frac{3}{10}\times60=18(\text{cm}^2)$

13 $\overline{BO}:\overline{OD}=3:1$이므로 $\triangle OBC:\triangle OCD=3:1$
$\therefore \triangle OCD=\frac{1}{3}\triangle OBC=\frac{1}{3}\times36=12(\text{cm}^2)$
$\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로 $\triangle ABC=\triangle DBC$
$\therefore \triangle OAB=\triangle ABC-\triangle OBC=\triangle DBC-\triangle OBC$
$=\triangle OCD=12(\text{cm}^2)$

14 $\triangle OCD=\triangle DBC-\triangle OBC=\triangle ABC-\triangle OBC$
$=45-27=18(\text{cm}^2)$
$\therefore \triangle ACD=\triangle ODA+\triangle OCD=12+18=30(\text{cm}^2)$

필수 유형 문제로

실력 확인하기

56쪽

01 ⑤	**02** 36 cm	**03** 20°	**04** ⑤
05 ⑤	**06** 40 cm	**07** 120°	**08** 9 cm²

01 ⑤ 직사각형의 두 대각선은 길이가 서로 같고, 서로 다른 것을 이등분하지만 항상 서로 수직인 것은 아니다.

02 $\angle OBC=\angle OBA=30°$이고 $\overline{AC}\perp\overline{BD}$이므로
$\angle BAO=\angle BCO=90°-30°=60°$
즉, $\triangle ABC$는 정삼각형이므로 $\triangle ABC$의 둘레의 길이는
$3\times12=36(\text{cm})$

03 $\triangle EDC\equiv\triangle EBC$ (SAS 합동)이므로
$\angle BEC=\angle DEC=65°$
$\triangle EBC$에서 $\angle ECB=45°$이므로
$\angle EBC=180°-(65°+45°)=70°$
$\therefore \angle ABE=\angle ABC-\angle EBC=90°-70°=20°$

다른 풀이
$\angle AED=180°-65°=115°$
$\triangle ABE\equiv\triangle ADE$ (SAS 합동)이므로
$\angle AEB=\angle AED=115°$
따라서 $\triangle ABE$에서 $\angle BAE=45°$이므로
$\angle ABE=180°-(115°+45°)=20°$

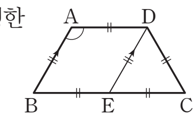
04 ⑤ $\overline{AO}=\overline{CO}$는 평행사변형의 성질이고, $\overline{AC}\perp\overline{BD}$인 평행사변형은 마름모이다.

05 ⑤ 등변사다리꼴은 평행사변형이 아니다.

06 등변사다리꼴의 각 변의 중점을 연결하여 만든 사각형은 마름모이므로 □EFGH는 마름모이다.
따라서 □EFGH의 둘레의 길이는 $4\times10=40(\text{cm})$

07 전략 코칭 보조선을 그어 변의 길이가 같은 것을 확인한다.

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



$\overline{AD}=\overline{BE}$, $\overline{AB}=\overline{DE}$
$\overline{BC}=2\overline{AD}$이므로 $\overline{BE}=\overline{EC}$
이때 $\overline{AB}=\overline{CD}$이므로 $\overline{DE}=\overline{EC}=\overline{CD}$
즉, $\triangle DEC$는 정삼각형이므로 $\angle C=60°$
$\therefore \angle A=\angle ADC=180°-60°=120°$

08 전략 코칭 평행선 사이에 있는 삼각형에서 넓이가 같은 삼각형을 찾고 $\overline{EB}:\overline{BC}=1:2$임을 이용한다.

$\overline{AE}/\!/\overline{BD}$이므로 $\triangle ABD=\triangle EBD$이고
$\triangle DEC=\square ABCD=27\text{ cm}^2$
이때 $\overline{EB}:\overline{BC}=1:2$이므로 $\triangle DEB:\triangle DBC=1:2$
$\therefore \triangle ABD=\triangle EBD=\frac{1}{3}\triangle DEC=\frac{1}{3}\times27=9(\text{cm}^2)$

실전! 중단원 마무리

57~59쪽

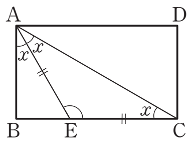
01 35	**02** 120°	**03** ③	**04** 55°
05 ②, ⑤	**06** 33°	**07** 30°	**08** 5 cm
09 ③, ⑤	**10** ⑤	**11** ④	**12** 16 cm²
13 ⑤	**14** 9 cm²	**15** 16 cm²	**16** 20 cm²
17 112.5°	**18** 90 m²		

서술형 문제

19 120°	**20** 9 cm²	**21** 9 cm²

01 $\overline{BD}=\overline{AC}=2\overline{AO}$이므로 $x=2\times5=10$
$\triangle OBC$는 $\overline{OB}=\overline{OC}$인 이등변삼각형이고
$\angle OBC+\angle OCB=50°$이므로 $\angle OCB=25°$ $\therefore y=25$
$\therefore x+y=10+25=35$

02 $\angle BAE=\angle EAC=\angle x$라 하면



$\triangle AEC$에서 $\overline{AE}=\overline{EC}$이므로
$\angle ECA=\angle EAC=\angle x$
$\triangle ABC$는 직각삼각형이므로
$\angle CAB+\angle ACB=2\angle x+\angle x=90°$
$3\angle x=90°$ $\therefore \angle x=30°$
따라서 $\triangle AEC$에서 $\angle AEC=180°-2\times30°=120°$

03 $\triangle OED\equiv\triangle OFB$ (ASA 합동)이므로 $\overline{OE}=\overline{OF}$
즉, $\square EBFD$는 두 대각선이 서로 다른 것을 수직이등분하므로 마름모이다.
$\therefore \overline{BE}=\overline{BF}=\overline{BC}-\overline{CF}=\overline{AD}-\overline{CF}=12-4=8(\text{cm})$

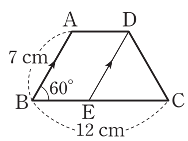
04 $\triangle BCD$는 $\overline{BC}=\overline{CD}$인 이등변삼각형이므로
$\angle CBD=\frac{1}{2}\times(180°-110°)=35°$
$\triangle BEF$에서 $\angle BFE=90°-35°=55°$
$\therefore \angle AFD=\angle BFE=55°$ (맞꼭지각)

05 ① $\angle A=90°$인 평행사변형 ABCD는 직사각형이 된다.
② 두 대각선이 서로 수직인 평행사변형 ABCD는 마름모가 된다.
③ 두 대각선의 길이가 서로 같은 평행사변형 ABCD는 직사각형이 된다.
⑤ 이웃하는 두 변의 길이가 서로 같은 평행사변형 ABCD는 마름모가 된다.

06 $\triangle ACE$는 이등변삼각형이므로
$\angle ACE=\frac{1}{2}\times(180°-24°)=78°$
이때 $\angle ACD=45°$이므로
$\angle DCE=\angle ACE-\angle ACD=78°-45°=33°$

07 $\angle BCE=60°$이고 $\angle BCD=90°$이므로
$\angle ECD=90°-60°=30°$
$\triangle ECD$는 $\overline{CE}=\overline{CD}$인 이등변삼각형이므로
$\angle CDE=\frac{1}{2}\times(180°-30°)=75°$
이때 $\angle BDC=45°$이므로
$\angle BDE=\angle CDE-\angle BDC=75°-45°=30°$

08 오른쪽 그림과 같이 점 D에서 $\overline{AB}$에 평행한 직선을 그어 $\overline{BC}$와 만나는 점을 E라 하면 $\square ABED$는 평행사변형이다.



$\angle DEC=\angle B=60°$ (동위각),
$\angle C=\angle B=60°$이므로 $\triangle DEC$는 정삼각형이다.
따라서 $\overline{EC}=\overline{CD}=\overline{AB}=7$ cm이므로
$\overline{AD}=\overline{BE}=\overline{BC}-\overline{EC}=12-7=5(\text{cm})$

09 ① $\overline{AC}=\overline{BD}$인 평행사변형 ABCD는 직사각형이다.
② $\overline{AB}\perp\overline{BC}$인 평행사변형 ABCD는 직사각형이다.
④ $\overline{AC}\perp\overline{BD}$, $\overline{AB}=\overline{BC}$인 평행사변형 ABCD는 마름모이다.

10 두 대각선이 서로 다른 것을 이등분하는 사각형은
① 마름모, ② 직사각형, ③ 정사각형, ④ 평행사변형이다.

11 $\angle A+\angle D=180°$이므로 $\frac{1}{2}\angle A+\frac{1}{2}\angle D=90°$
$\triangle AFD$에서
$\angle AFD=180°-\left(\frac{1}{2}\angle A+\frac{1}{2}\angle D\right)=180°-90°=90°$
같은 방법으로 $\angle HEF=\angle FGH=\angle GHE=90°$
즉, $\square EFGH$는 직사각형이므로 직사각형의 성질이 아닌 것은 ④이다.

12 $\square ABCD=\triangle ABD+\triangle DBC=\triangle EBD+\triangle DBC$
$=\triangle DEC=\frac{1}{2}\times(3+5)\times4=16(\text{cm}^2)$

13 $\overline{AC}\,/\!/\,\overline{DF}$이므로 $\triangle ADF=\triangle CDF$
$\square ADEF=\triangle ADF+\triangle DEF$
$=\triangle CDF+\triangle DEF=\triangle DEC$
이때 $\overline{BE}:\overline{EC}=2:3$이므로
$\triangle DBE:\triangle DEC=2:3$
$\therefore \square ADEF=\triangle DEC=\frac{3}{2}\triangle DBE=\frac{3}{2}\times12=18(\text{cm}^2)$

14 $\overline{BE}:\overline{EA}=2:3$이므로 $\triangle AED=\frac{3}{5}\triangle ABD$
또, $\overline{BD}:\overline{DC}=1:3$이므로 $\triangle ABD=\frac{1}{4}\triangle ABC$
$\therefore \triangle AED=\frac{3}{5}\triangle ABD=\frac{3}{5}\times\frac{1}{4}\triangle ABC$
$=\frac{3}{20}\times60=9(\text{cm}^2)$

15 $\triangle PCD=\frac{1}{3}\triangle PBC=\frac{1}{3}\times6=2(\text{cm}^2)$
$\therefore \square ABCD=2\triangle DBC=2(\triangle PBC+\triangle PCD)$
$=2\times(6+2)=16(\text{cm}^2)$

16 $\triangle ABC$에서 $\overline{AO}:\overline{OC}=1:2$이므로
$\triangle ABO:\triangle OBC=1:2$
이때 $\triangle OBC$의 넓이가 40 cm^2이므로
$\triangle ABO=\frac{1}{2}\triangle OBC=\frac{1}{2}\times40=20(\text{cm}^2)$
$\therefore \triangle OCD=\triangle DBC-\triangle OBC=\triangle ABC-\triangle OBC$
$=\triangle ABO=20\text{ cm}^2$

17 $\square ABCD$는 정사각형이므로 $\angle ACD=\frac{1}{2}\angle C=45°$
$\angle ECD=\frac{1}{2}\angle ACD=\frac{1}{2}\times45°=22.5°$
$\triangle ECD$에서 $\angle AEC=\angle ECD+\angle D=22.5°+90°=112.5°$

18 $\overline{AC} /\!/ \overline{BP}$이므로 $\triangle ABC = \triangle APC$

$\overline{AD} /\!/ \overline{EQ}$이므로 $\triangle ADE = \triangle ADQ$

$\therefore$ (오각형 ABCDE의 넓이)

$= \triangle ABC + \triangle ACD + \triangle ADE$

$= \triangle APC + \triangle ACD + \triangle ADQ$

$= \triangle APQ = \frac{1}{2} \times 15 \times 12 = 90(\mathrm{m}^2)$

서술형 문제

19 $\triangle ABE$와 $\triangle ADF$에서

$\overline{AB} = \overline{AD}$, $\angle ABE = \angle ADF$, $\overline{BE} = \overline{DF}$이므로

$\triangle ABE \equiv \triangle ADF$ (SAS 합동)

즉, $\overline{AE} = \overline{AF} = \overline{EF}$이므로 $\triangle AEF$는 정삼각형이다. …… ❶

$\triangle ABE$와 $\triangle ADF$는 이등변삼각형이므로

$\angle FAD = \angle EAB = \angle a$라 하면

$\angle AFE = \angle FAD + \angle FDA$에서

$60° = \angle a + \angle a \qquad \therefore \angle a = 30°$ …… ❷

$\therefore \angle x = \angle BAD = \angle a + 60° + \angle a$

$= 30° + 60° + 30° = 120°$ …… ❸

채점 기준	배점
❶ $\triangle AEF$가 정삼각형임을 알기	2점
❷ $\angle FAD$의 크기 구하기	2점
❸ $\angle x$의 크기 구하기	2점

20 $\triangle OHC$와 $\triangle OID$에서

$\overline{OC} = \overline{OD}$, $\angle OCH = \angle ODI = 45°$,

$\angle HOC = 90° - \angle IOC = \angle IOD$

이므로 $\triangle OHC \equiv \triangle OID$ (ASA 합동) …… ❶

$\therefore \square OHCI = \triangle OHC + \triangle OCI$

$= \triangle OID + \triangle OCI$

$= \triangle OCD$ …… ❷

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

$= \frac{1}{4} \times 6 \times 6 = 9(\mathrm{cm}^2)$ …… ❸

채점 기준	배점
❶ $\triangle OHC$와 $\triangle OID$가 합동임을 보이기	3점
❷ $\square OHCI$와 넓이가 같은 삼각형 구하기	2점
❸ $\square OHCI$의 넓이 구하기	1점

21 $\triangle FBC = \frac{1}{2} \square ABCD = \frac{1}{2} \times 48 = 24(\mathrm{cm}^2)$ …… ❶

이때 $\triangle FBC$에서 $\overline{BE} : \overline{EC} = 3 : 5$이므로

$\triangle FBE = \frac{3}{3+5} \times \triangle FBC$

$= \frac{3}{8} \times 24 = 9(\mathrm{cm}^2)$ …… ❷

채점 기준	배점
❶ $\triangle FBC$의 넓이 구하기	3점
❷ $\triangle FBE$의 넓이 구하기	2점

III 도형의 닮음과 피타고라스 정리

1. 도형의 닮음

01 닮음의 뜻과 성질

63~64쪽

1	(1) 점 H (2) $\angle F$ (3) $\overline{EF}$
1-1	(1) 점 F (2) $\angle E$ (3) $\overline{DF}$
2	ㄴ, ㅁ, ㅂ
2-1	(1) ○ (2) ○ (3) ×
3	(1) 3 : 4 (2) 8 cm (3) 95°
3-1	(1) 3 : 5 (2) 9 cm (3) 90°
4	(1) 면 PSUR (2) 4 : 5 (3) 15 cm
4-1	(1) 4 : 3 (2) 12 cm (3) 9 cm

2-1 (3) 이웃한 변의 길이가 같은 평행사변형은 마름모이고, 두 마름모는 항상 닮은 도형이라 할 수 없다.

3 (1) 닮음비는 $\overline{AB} : \overline{DE} = 3 : 4$

(2) $\overline{BC} : \overline{EF} = 3 : 4$이므로

$6 : \overline{EF} = 3 : 4 \qquad \therefore \overline{EF} = 8(\mathrm{cm})$

(3) $\angle D = \angle A = 95°$

3-1 (1) 닮음비는 $\overline{AD} : \overline{EH} = 6 : 10 = 3 : 5$

(2) $\overline{BC} : \overline{FG} = 3 : 5$이므로

$\overline{BC} : 15 = 3 : 5 \qquad \therefore \overline{BC} = 9(\mathrm{cm})$

(3) $\square EFGH$에서 $\angle H = 360° - (125° + 65° + 80°) = 90°$

$\therefore \angle D = \angle H = 90°$

4 (2) 닮음비는 $\overline{DE} : \overline{ST} = 8 : 10 = 4 : 5$

(3) $\overline{EF} : \overline{TU} = 4 : 5$이므로

$12 : \overline{TU} = 4 : 5 \qquad \therefore \overline{TU} = 15(\mathrm{cm})$

4-1 (1) 닮음비는 $\overline{BF} : \overline{B'F'} = 8 : 6 = 4 : 3$

(2) $\overline{FG} : \overline{F'G'} = 4 : 3$이므로

$16 : \overline{F'G'} = 4 : 3 \qquad \therefore \overline{F'G'} = 12(\mathrm{cm})$

(3) $\overline{AB} : \overline{A'B'} = 4 : 3$이므로

$12 : \overline{A'B'} = 4 : 3 \qquad \therefore \overline{A'B'} = 9(\mathrm{cm})$

교과서 대표문제로 **개념 완성하기**

65쪽

01 ③	**02** ④	**03** 40 cm	**04** 41
05 $\frac{41}{2}$	**06** 6 cm		

01 $\triangle ABC \backsim \triangle DEF$이므로 $\overline{AC}$의 대응변은 $\overline{DF}$이고, $\angle E$의 대응각은 $\angle B$이다.

02 $\square ABCD \backsim \square EFGH$이므로 $\overline{AD}$의 대응변은 $\overline{EH}$이고, $\angle C$의 대응각은 $\angle G$이다.

03 □ABCD와 □EFGH의 닮음비는
$\overline{AB}:\overline{EF}=6:8=3:4$이므로
$\overline{AD}:\overline{EH}=3:4$에서 $9:\overline{EH}=3:4$
$\therefore\ \overline{EH}=12(\mathrm{cm})$
따라서 □EFGH에서 $\overline{HG}=\overline{EF}=8$ cm,
$\overline{FG}=\overline{EH}=12$ cm이므로 둘레의 길이는
$2\times(8+12)=40(\mathrm{cm})$

04 △ABC∽△DEF이므로 $\angle F=\angle C=42^\circ$
△DEF에서 $y^\circ=180^\circ-(106^\circ+42^\circ)=32^\circ$ $\quad\therefore\ y=32$
△ABC와 △DEF의 닮음비는 $\overline{AB}:\overline{DE}=6:8=3:4$이므로
$\overline{AC}:\overline{DF}=3:4$에서 $x:12=3:4$ $\quad\therefore\ x=9$
$\therefore\ x+y=9+32=41$

05 닮음비는 $\overline{CD}:\overline{C'D'}=12:15=4:5$이므로
$x:10=4:5$ $\quad\therefore\ x=8$
$10:y=4:5$ $\quad\therefore\ y=\frac{25}{2}$
$\therefore\ x+y=8+\frac{25}{2}=\frac{41}{2}$

06 두 원기둥 ㈎, ㈏의 높이의 비는 $15:20=3:4$이므로 닮음비는 $3:4$이다.
원기둥 ㈎의 밑면의 반지름의 길이를 r cm라 하면
$r:8=3:4$ $\quad\therefore\ r=6$
따라서 원기둥 ㈎의 밑면의 반지름의 길이는 6 cm이다.

02 닮은 도형의 성질의 활용 67~68쪽

1	(1) $2:3$ (2) $2:3$ (3) $4:9$ (4) 42 cm
1-1	(1) $3:5$ (2) $3:5$ (3) $9:25$ (4) 9 cm^2
2	(1) 24π cm^3 (2) 32 cm^3
2-1	(1) 120π cm^3 (2) 36π cm^3
3	(1) $3:5$ (2) $9:25$ (3) $27:125$
3-1	(1) $3:4$ (2) $9:16$ (3) $27:64$
4	(1) $2:1$ (2) 3.2 m
4-1	(1) 40 cm (2) 2.5 km

1 (3) 닮음비가 $2:3$이므로 넓이의 비는 $2^2:3^2=4:9$
(4) △DEF의 둘레의 길이를 x cm라 하면
$28:x=2:3$ $\quad\therefore\ x=42$
따라서 △DEF의 둘레의 길이는 42 cm이다.

1-1 (3) 닮음비가 $3:5$이므로 넓이의 비는 $3^2:5^2=9:25$
(4) □ABCD의 넓이를 x cm^{2}라 하면
$x:25=9:25$ $\quad\therefore\ x=9$
따라서 □ABCD의 넓이는 9 cm^{2}이다.

2 (1) $(\text{부피})=\pi\times2^2\times6=24\pi(\mathrm{cm}^3)$
(2) $(\text{부피})=\frac{1}{3}\times(4\times4)\times6=32(\mathrm{cm}^3)$

2-1 (1) $(\text{부피})=\frac{1}{3}\times(\pi\times6^2)\times10=120\pi(\mathrm{cm}^3)$
(2) 구의 반지름의 길이는 3 cm이므로
$(\text{부피})=\frac{4}{3}\pi\times3^3=36\pi(\mathrm{cm}^3)$

3 (1) 닮음비는 대응하는 모서리의 길이의 비와 같으므로
$6:10=3:5$
(2) 닮음비가 $3:5$이므로 겉넓이의 비는 $3^2:5^2=9:25$
(3) 닮음비가 $3:5$이므로 부피의 비는 $3^3:5^3=27:125$

3-1 (1) 닮음비는 반지름의 길이의 비와 같으므로 $6:8=3:4$
(2) 닮음비가 $3:4$이므로 겉넓이의 비는 $3^2:4^2=9:16$
(3) 닮음비가 $3:4$이므로 부피의 비는 $3^3:4^3=27:64$

4 (1) $\overline{BC}:\overline{BE}=6:3=2:1$이므로
△ABC와 △DBE의 닮음비는 $2:1$이다.
(2) $\overline{AC}:\overline{DE}=2:1$이므로 $\overline{AC}:1.6=2:1$
$\therefore\ \overline{AC}=3.2(\mathrm{m})$

4-1 (1) 20 km$=$2000000 cm이므로 $2000000\times\frac{1}{50000}=40(\mathrm{cm})$
(2) $5\ \mathrm{cm}\div\frac{1}{50000}=5\ \mathrm{cm}\times50000=250000\ \mathrm{cm}=2.5\ \mathrm{km}$

교과서 대표문제로 **개념 완성하기** 69쪽

01 200 cm^2	**02** ④	**03** 500π cm^2	**04** ④
05 250 cm^3	**06** 192π cm^3	**07** 160 m	**08** ③

01 △ABC와 △DEF의 닮음비가 $9:15=3:5$이므로
넓이의 비는 $3^2:5^2=9:25$이다.
△DEF의 넓이를 x cm^{2}라 하면
$72:x=9:25$ $\quad\therefore\ x=200$
따라서 △DEF의 넓이는 200 cm^{2}이다.

02 두 원 O, O′의 닮음비가 $1:3$이므로
넓이의 비는 $1^2:3^2=1:9$이다.
원 O′의 넓이를 x cm^{2}라 하면
$16\pi:x=1:9$ $\quad\therefore\ x=144\pi$
따라서 원 O′의 넓이는 144π cm^{2}이다.

03 두 원기둥 ㈎, ㈏의 닮음비가 $6:10=3:5$이므로
겉넓이의 비는 $3^2:5^2=9:25$이다.
원기둥 ㈏의 겉넓이를 x cm^{2}라 하면
$180\pi:x=9:25$ $\quad\therefore\ x=500\pi$
따라서 원기둥 ㈏의 겉넓이는 500π cm^{2}이다.

04 두 정육면체 (가), (나)의 닮음비가 $3:4$이므로
겉넓이의 비는 $3^2:4^2=9:16$이다.
정육면체 (가)의 겉넓이를 $x\text{ cm}^2$라 하면
$x:192=9:16\qquad \therefore x=108$
따라서 정육면체 (가)의 겉넓이는 108 cm^2이다.

05 두 직육면체 (가), (나)의 겉넓이의 비가 $16:25=4^2:5^2$이므로 닮음비는 $4:5$이고, 부피의 비는 $4^3:5^3=64:125$이다.
직육면체 (나)의 부피를 $x\text{ cm}^3$라 하면
$128:x=64:125\qquad \therefore x=250$
따라서 직육면체 (나)의 부피는 250 cm^3이다.

06 두 구 O, O′의 겉넓이의 비가 $9:16=3^2:4^2$이므로 닮음비는 $3:4$이고, 부피의 비는 $3^3:4^3=27:64$이다.
구 O′의 부피를 $x\text{ cm}^3$라 하면
$81\pi:x=27:64\qquad \therefore x=192\pi$
따라서 구 O′의 부피는 $192\pi\text{ cm}^3$이다.

07 $\triangle$ABC와 $\triangle$EDC의 닮음비는 $\overline{BC}:\overline{DC}=500:5=100:1$이므로
$\overline{AB}:1.6=100:1\qquad \therefore \overline{AB}=160(\text{m})$
따라서 지면으로부터의 산의 높이는 160 m이다.

08 지도에서의 길이와 실제 거리의 비가 $1:20000$이므로 넓이의 비는 $1^2:20000^2=1:400000000$
이때 실제 넓이가
$40\text{ km}^2=40000000\text{ m}^2=400000000000\text{ cm}^2$
이므로 지도에서의 넓이는
$400000000000\times\dfrac{1}{400000000}=1000(\text{cm}^2)$

필수 유형 문제로 **실력 확인하기** 70쪽

01 ㄱ, ㄹ, ㅂ	**02** ②	**03** 17	**04** $1:3$
05 144분	**06** 24 cm	**07** $\dfrac{64}{3}$ cm	**08** 520분

02 ② $\overline{AC}:\overline{A'C'}=3:2$이므로 $\overline{AC}=\dfrac{3}{2}\overline{A'C'}$

03 두 삼각기둥의 닮음비는 $\overline{ED}:\overline{E'D'}=4:6=2:3$
$\overline{BE}:\overline{B'E'}=2:3$이고 $\overline{B'E'}=\overline{C'F'}=12\text{ cm}$이므로
$x:12=2:3\qquad \therefore x=8$
$\overline{BC}:\overline{B'C'}=2:3$이고 $\overline{BC}=\overline{EF}=6\text{ cm}$이므로
$6:y=2:3\qquad \therefore y=9$
$\therefore x+y=8+9=17$

04 두 원의 반지름의 길이의 비가 $1:2$이므로
넓이의 비는 $1^2:2^2=1:4$이다.
따라서 두 부분 A, B의 넓이의 비는 $1:(4-1)=1:3$이다.

05 두 상자 (가), (나)의 닮음비는 $6:8=3:4$이므로
겉넓이의 비는 $3^2:4^2=9:16$이다.
상자 (나)의 겉면을 페인트칠하는 데 필요한 시간을 x분이라 하면 상자 (가)의 겉면을 페인트칠하는 데 81분이 걸렸으므로
$81:x=9:16\qquad \therefore x=144$
따라서 상자 (나)의 겉면을 페인트칠하는 데 필요한 시간은 144분이다.

06 $60\text{ m}=6000\text{ cm}$이므로
모형에서 아파트의 높이를 x cm라 하면
$x:6000=1:250\qquad \therefore x=24$
따라서 모형에서 아파트의 높이는 24 cm이다.

07 전략 코칭 닮음비를 이용하여 $\overline{AB}$의 길이를 먼저 구한다.

□ABCD와 □EFDA의 닮음비는
$\overline{BC}:\overline{FD}=20:12=5:3$이므로
$\overline{AB}:\overline{EF}=5:3$에서
$\overline{AB}:20=5:3\qquad \therefore \overline{AB}=\dfrac{100}{3}(\text{cm})$
$\therefore \overline{BE}=\overline{AB}-\overline{AE}=\dfrac{100}{3}-12=\dfrac{64}{3}(\text{cm})$

08 전략 코칭 물을 채우는 데 걸리는 시간과 채워지는 물의 양은 정비례함을 이용한다.

20분 동안 채운 물의 높이와 그릇의 높이의 비가 $1:3$이므로 20분 동안 채운 물과 그릇의 부피의 비는 $1^3:3^3=1:27$이다.
그릇에 물을 가득 채울 때까지 더 걸리는 시간을 x분이라 하면
$20:x=1:(27-1),\ 20:x=1:26\qquad \therefore x=520$
따라서 그릇에 물을 가득 채울 때까지 520분이 더 걸린다.

03 삼각형의 닮음 조건 72~74쪽

1	$\overline{ED}$, ∠E, $\overline{EF}$, 2, 3, △EDF, SAS
1-1	∠F, ∠D, △FDE, AA
2	△ABC∽△RQP, AA 닮음, △GHI∽△NOM, SSS 닮음
3	(1) △ABC∽△EDC, SAS 닮음 (2) 12 cm
3-1	(1) △ABC∽△AED, SAS 닮음 (2) 30
4	(1) △ABC∽△DAC, AA 닮음 (2) 16 cm
4-1	(1) △ABC∽△EDC, AA 닮음 (2) 24 cm
5	(1) 6 (2) $\dfrac{27}{4}$ (3) 8
5-1	(1) 8 (2) 9 (3) 16
6	$\dfrac{24}{5}$
6-1	4

2 △ABC와 △RQP에서
$\angle A=180^\circ-(60^\circ+40^\circ)=80^\circ=\angle R$, $\angle B=\angle Q$
$\therefore$ △ABC∽△RQP (AA 닮음)
△GHI와 △NOM에서
$\overline{GH}:\overline{NO}=8:12=2:3$
$\overline{GI}:\overline{NM}=6:9=2:3$
$\overline{HI}:\overline{OM}=10:15=2:3$
$\therefore$ △GHI∽△NOM (SSS 닮음)

3 (1) △ABC와 △EDC에서
$\overline{CB}:\overline{CD}=\overline{CA}:\overline{CE}=2:1$, ∠C는 공통
$\therefore$ △ABC∽△EDC (SAS 닮음)
(2) △ABC와 △EDC의 닮음비가 2 : 1이므로
$\overline{AB}:\overline{ED}=2:1$에서
$\overline{AB}:6=2:1$ $\quad\therefore \overline{AB}=12$(cm)

3-1 (1) △ABC와 △AED에서
$\overline{AB}:\overline{AE}=\overline{AC}:\overline{AD}=3:1$, ∠A는 공통
$\therefore$ △ABC∽△AED (SAS 닮음)
(2) △ABC와 △AED의 닮음비가 3 : 1이므로
$\overline{BC}:\overline{ED}=3:1$에서
$x:10=3:1$ $\quad\therefore x=30$

4 (1) △ABC와 △DAC에서
$\angle ABC=\angle DAC$, ∠C는 공통
$\therefore$ △ABC∽△DAC (AA 닮음)
(2) $\overline{BC}:\overline{AC}=\overline{AC}:\overline{DC}$이므로
$\overline{BC}:12=12:9$ $\quad\therefore \overline{BC}=16$(cm)

4-1 (1) △ABC와 △EDC에서
$\angle BAC=\angle DEC$, ∠C는 공통
$\therefore$ △ABC∽△EDC (AA 닮음)
(2) $\overline{AC}:\overline{EC}=\overline{BC}:\overline{DC}$이므로
$30:15=\overline{BC}:12$ $\quad\therefore \overline{BC}=24$(cm)

5 (1) △ABC∽△DBA이므로
$\overline{AB}:\overline{DB}=\overline{BC}:\overline{BA}$
$x:3=12:x$, $x^2=36=6^2$ $\quad\therefore x=6$
다른 풀이
$\overline{AB}^2=\overline{BD}\times\overline{BC}$이므로 $x^2=3\times(3+9)$
$x^2=36=6^2$ $\quad\therefore x=6$
(2) △ABC∽△DAC이므로
$\overline{BC}:\overline{AC}=\overline{AC}:\overline{DC}$
$12:9=9:x$, $12x=81$ $\quad\therefore x=\frac{27}{4}$
다른 풀이
$\overline{AC}^2=\overline{CD}\times\overline{CB}$이므로 $9^2=x\times12$ $\quad\therefore x=\frac{27}{4}$
(3) △DAC∽△DBA이므로
$\overline{DC}:\overline{DA}=\overline{DA}:\overline{DB}$
$x:4=4:2$, $2x=16$ $\quad\therefore x=8$
다른 풀이
$\overline{AD}^2=\overline{DB}\times\overline{DC}$이므로 $4^2=2\times x$ $\quad\therefore x=8$

5-1 (1) △ABC∽△DBA이므로
$\overline{AB}:\overline{DB}=\overline{BC}:\overline{BA}$
$x:4=16:x$
$x^2=64=8^2$ $\quad\therefore x=8$
다른 풀이
$\overline{AB}^2=\overline{BD}\times\overline{BC}$이므로 $x^2=4\times16=64=8^2$ $\quad\therefore x=8$
(2) △ABC∽△DAC이므로
$\overline{BC}:\overline{AC}=\overline{AC}:\overline{DC}$
$25:15=15:x$
$25x=225$ $\quad\therefore x=9$
다른 풀이
$\overline{AC}^2=\overline{CD}\times\overline{CB}$이므로 $15^2=x\times25$ $\quad\therefore x=9$
(3) △DAC∽△DBA이므로
$\overline{DC}:\overline{DA}=\overline{DA}:\overline{DB}$
$x:12=12:9$
$9x=144$ $\quad\therefore x=16$
다른 풀이
$\overline{AD}^2=\overline{DB}\times\overline{DC}$이므로 $12^2=9\times x$ $\quad\therefore x=16$

6 $\overline{AB}\times\overline{AC}=\overline{BC}\times\overline{AD}$이므로 $8\times6=10\times x$
$48=10x$ $\quad\therefore x=\frac{24}{5}$

6-1 $\overline{AB}\times\overline{BC}=\overline{AC}\times\overline{BD}$이므로 $x\times3=5\times\frac{12}{5}$
$3x=12$ $\quad\therefore x=4$

교과서 대표문제로
개념 완성하기
75~76쪽

01 ①, ③	**02** ㄷ, ㄹ	**03** ③	**04** 30 cm
05 $\frac{18}{5}$ cm	**06** 48	**07** 9 cm	**08** ②
09 ⑤	**10** $\frac{36}{5}$ cm	**11** 21	**12** 135 cm^2

01 △ABC에서
$\angle C=180^\circ-(90^\circ+60^\circ)=30^\circ$
① $\overline{AB}:\overline{ED}=\overline{BC}:\overline{DF}=2:3$, $\angle B=\angle D$
$\therefore$ △ABC∽△EDF (SAS 닮음)
③ $\angle A=\angle J$, $\angle C=\angle K$
$\therefore$ △ABC∽△JLK (AA 닮음)

02 ㄷ. 나머지 한 각의 크기가 $90°$이므로 AA 닮음이다.
ㄹ. 나머지 한 각의 크기가 $40°$이므로 AA 닮음이다.
따라서 주어진 삼각형과 닮은 삼각형은 ㄷ, ㄹ이다.

03 $\triangle ABC$와 $\triangle ADB$에서
$\overline{AB}:\overline{AD}=\overline{AC}:\overline{AB}=2:1$, $\angle A$는 공통
$\therefore \triangle ABC \backsim \triangle ADB$ (SAS 닮음)
따라서 $\overline{BC}:\overline{DB}=2:1$이므로
$18:\overline{DB}=2:1 \qquad \therefore \overline{BD}=9(\text{cm})$

04 $\triangle ABC$와 $\triangle EDC$에서
$\overline{AC}:\overline{EC}=\overline{BC}:\overline{DC}=1:2$, $\angle ACB=\angle ECD$ (맞꼭지각)
$\therefore \triangle ABC \backsim \triangle EDC$ (SAS 닮음)
따라서 $\overline{AB}:\overline{ED}=1:2$이므로
$15:\overline{ED}=1:2 \qquad \therefore \overline{DE}=30(\text{cm})$

05 $\triangle ABC$와 $\triangle ACD$에서
$\angle A$는 공통, $\angle ABC=\angle ACD$
$\therefore \triangle ABC \backsim \triangle ACD$ (AA 닮음)
이때 닮음비는 $\overline{AB}:\overline{AC}=10:6=5:3$이므로
$\overline{AC}:\overline{AD}=5:3$에서
$6:\overline{AD}=5:3 \qquad \therefore \overline{AD}=\frac{18}{5}(\text{cm})$

06 $\triangle ABC$와 $\triangle EDC$에서
$\angle ACB=\angle ECD$ (맞꼭지각), $\angle BAC=\angle DEC$ (엇각)
$\therefore \triangle ABC \backsim \triangle EDC$ (AA 닮음)
이때 닮음비는 $\overline{AB}:\overline{ED}=40:30=4:3$이므로
$x:18=4:3 \qquad \therefore x=24$
$32:y=4:3 \qquad \therefore y=24$
$\therefore x+y=24+24=48$

07 $\triangle ABC$와 $\triangle EDC$에서
$\angle BAC=\angle DEC=90°$, $\angle C$는 공통
$\therefore \triangle ABC \backsim \triangle EDC$ (AA 닮음)
따라서 $\overline{BC}:\overline{DC}=\overline{AC}:\overline{EC}$이므로
$30:15=\overline{AC}:12 \qquad \therefore \overline{AC}=24(\text{cm})$
$\therefore \overline{AD}=\overline{AC}-\overline{DC}=24-15=9(\text{cm})$

08 $\triangle ABC$와 $\triangle MBD$에서
$\angle BAC=\angle BMD=90°$, $\angle B$는 공통
$\therefore \triangle ABC \backsim \triangle MBD$ (AA 닮음)
따라서 $\overline{AB}:\overline{MB}=\overline{AC}:\overline{MD}$이므로
$24:15=18:\overline{MD} \qquad \therefore \overline{DM}=\frac{45}{4}(\text{cm})$

09 $\triangle ABF$와 $\triangle ACD$에서
$\angle AFB=\angle ADC=90°$, $\angle A$는 공통
$\therefore \triangle ABF \backsim \triangle ACD$ (AA 닮음) ⋯⋯ ㉠
$\triangle ABF$와 $\triangle EBD$에서
$\angle AFB=\angle EDB=90°$, $\angle ABF$는 공통
$\therefore \triangle ABF \backsim \triangle EBD$ (AA 닮음) ⋯⋯ ㉡
$\triangle ACD$와 $\triangle ECF$에서
$\angle ADC=\angle EFC=90°$, $\angle ACD$는 공통
$\therefore \triangle ACD \backsim \triangle ECF$ (AA 닮음) ⋯⋯ ㉢
㉠, ㉡, ㉢에 의해
$\triangle ABF \backsim \triangle ACD \backsim \triangle EBD \backsim \triangle ECF$
따라서 나머지 넷과 닮은 삼각형이 아닌 것은 ⑤ $\triangle BCD$이다.

10 $\triangle ACD$와 $\triangle BED$에서
$\angle ACD=\angle BED=90°$, $\angle D$는 공통
$\therefore \triangle ACD \backsim \triangle BED$ (AA 닮음)
따라서 $\overline{AD}:\overline{BD}=\overline{CD}:\overline{ED}$이므로
$10:12=6:\overline{ED} \qquad \therefore \overline{ED}=\frac{36}{5}(\text{cm})$

11 $\overline{AB}^2=\overline{BH}\times\overline{BC}$이므로
$20^2=16\times(16+x)$
$400=256+16x$, $16x=144 \qquad \therefore x=9$
$\overline{AH}^2=\overline{HB}\times\overline{HC}$이므로
$y^2=16\times 9=144=12^2 \qquad \therefore y=12$
$\therefore x+y=9+12=21$

12 $\overline{AD}^2=\overline{DB}\times\overline{DC}$이므로
$\overline{AD}^2=3\times 27=81=9^2 \qquad \therefore \overline{AD}=9(\text{cm})$
따라서 $\triangle ABC$의 넓이는
$\frac{1}{2}\times\overline{BC}\times\overline{AD}=\frac{1}{2}\times 30\times 9=135(\text{cm}^2)$

필수 유형 문제로
실력 확인하기

77쪽

01 ④	**02** ②	**03** 8 cm	**04** $\frac{24}{5}$ cm
05 28	**06** 9 cm	**07** 50 cm^2	

01 ④ $\triangle ABC$에서 $\angle A=80°$이면
$\angle C=180°-(45°+80°)=55°$
따라서 $\triangle ABC$와 $\triangle DFE$에서
$\angle B=\angle F=45°$, $\angle C=\angle E=55°$이므로
$\triangle ABC \backsim \triangle DFE$ (AA 닮음)

02 $\triangle ABC$와 $\triangle DBA$에서
$\overline{AB}:\overline{DB}=\overline{BC}:\overline{BA}=3:2$, $\angle B$는 공통
$\therefore \triangle ABC \backsim \triangle DBA$ (SAS 닮음)

03 $\triangle ABC$와 $\triangle AED$에서
$\angle ACB=\angle ADE$, $\angle A$는 공통
$\therefore \triangle ABC \backsim \triangle AED$ (AA 닮음)
따라서 $\overline{AC}:\overline{AD}=\overline{BC}:\overline{ED}$이므로
$6:3=\overline{BC}:4 \qquad \therefore \overline{BC}=8(\text{cm})$

04 △ABC와 △EDA에서

∠BAC=∠DEA (엇각), ∠BCA=∠DAE (엇각)

∴ △ABC∽△EDA (AA 닮음)

즉, $\overline{AC}:\overline{EA}=\overline{BC}:\overline{DA}$이므로

$12:\overline{EA}=15:9$ ∴ $\overline{EA}=\frac{36}{5}$(cm)

∴ $\overline{CE}=\overline{AC}-\overline{EA}=12-\frac{36}{5}=\frac{24}{5}$(cm)

05 $\overline{AB}=\overline{DC}=15$ cm이고 직각삼각형 ABD에서

$\overline{AB}^2=\overline{BH}\times\overline{BD}$이므로

$15^2=9\times(9+x)$, $225=81+9x$ ∴ $x=16$

또, $\overline{AH}^2=\overline{HB}\times\overline{HD}$이므로

$y^2=9\times16=144=12^2$ ∴ $y=12$

∴ $x+y=16+12=28$

06 전략 코칭 ∠EB′C=∠B=90°임을 이용하여 직각삼각형에서 크기가 같은 각을 표시한 후 닮음인 삼각형을 찾는다.

△AEB′과 △DB′C에서

∠A=∠D=90°, ∠AEB′=90°−∠AB′E=∠DB′C

∴ △AEB′∽△DB′C (AA 닮음)

이때 $\overline{B'D}=\overline{AD}-\overline{AB'}=15-3=12$(cm)

따라서 $\overline{AB'}:\overline{DC}=\overline{AE}:\overline{DB'}$이므로

$3:\overline{DC}=4:12$ ∴ $\overline{CD}=9$(cm)

07 전략 코칭 서로 닮음인 삼각형을 찾아 닮음비와 넓이의 비 사이의 관계를 이용한다.

△ABC와 △DBE에서 $\overline{AC}/\!/\overline{DE}$이므로

∠BAC=∠BDE (동위각), ∠B는 공통

∴ △ABC∽△DBE (AA 닮음)

닮음비는 $\overline{BC}:\overline{BE}=10:4=5:2$이므로

넓이의 비는 $5^2:2^2=25:4$이다.

즉, △ABC : △DBE=25 : 4이므로

△ABC : 8=25 : 4 ∴ △ABC=50(cm²)

실전! 중단원 마무리

78~80쪽

01 ② **02** 2개 **03** 4 : 1 **04** 16 cm

05 ④ **06** 9 cm **07** 1 : 3 : 5 **08** 162π cm³

09 100 m **10** ① **11** ③ **12** 20 cm

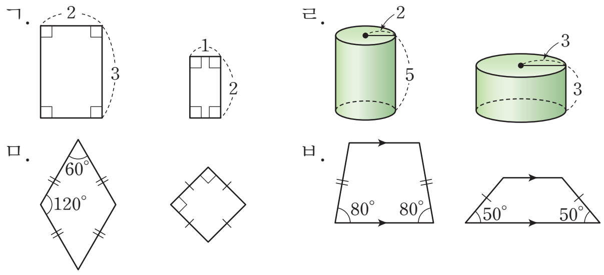
13 ⑤ **14** $\frac{15}{4}$ cm **15** $\frac{12}{5}$ cm **16** 6750원

17 400π cm²

서술형 문제

18 57π cm³ **19** 20 cm **20** 39 cm²

02 다음 그림의 두 도형은 서로 닮은 도형이 아니다.



03 A4 용지의 짧은 변의 길이를 a, 긴 변의 길이를 b라 하면 A5, A6, A7, A8 용지의 짧은 변의 길이와 긴 변의 길이는 다음과 같다.

	A4	A5	A6	A7	A8
짧은 변의 길이	a	$\frac{1}{2}b$	$\frac{1}{2}a$	$\frac{1}{4}b$	$\frac{1}{4}a$
긴 변의 길이	b	a	$\frac{1}{2}b$	$\frac{1}{2}a$	$\frac{1}{4}b$

따라서 A4 용지와 A8 용지의 닮음비는

$a:\frac{1}{4}a=b:\frac{1}{4}b=4:1$

04 두 원 O, O′의 반지름의 길이를 각각 r cm, r' cm라 하면

$2\pi r=24\pi$ ∴ $r=12$

$r:r'=3:4$이므로 $12:r'=3:4$ ∴ $r'=16$

따라서 원 O′의 반지름의 길이는 16 cm이다.

다른 풀이

원 O′의 반지름의 길이를 r' cm라 하면

$24\pi:2\pi r'=3:4$ ∴ $r'=16$

따라서 원 O′의 반지름의 길이는 16 cm이다.

05 ④ $\overline{BD}:\overline{B'D'}=1:2$

06 수면을 이루는 원의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$r:15=3:5$, $5r=45$ ∴ $r=9$

따라서 수면의 반지름의 길이는 9 cm이다.

Self 코칭

원뿔 모양의 그릇과 물이 채워진 부분은 닮은 도형이므로 높이의 비는 반지름의 길이의 비와 같다.

07 세 원 ㈎, ㈎+㈏, ㈎+㈏+㈐의 닮음비는 1 : 2 : 3이므로 넓이의 비는 $1^2:2^2:3^2=1:4:9$이다.

따라서 세 부분 ㈎, ㈏, ㈐의 넓이의 비는

$1:(4-1):(9-4)=1:3:5$

08 겉넓이의 비는 $4:9=2^2:3^2$이므로

닮음비는 2 : 3이다.

따라서 부피의 비는 $2^3:3^3=8:27$이므로

구 O′의 부피를 x cm³라 하면

$48\pi:x=8:27$ ∴ $x=162\pi$

따라서 구 O′의 부피는 162π cm³이다.

09 75 m=7500 cm이므로 △ABC와 △A′B′C′의 닮음비는
$\overline{BC}:\overline{B'C'}=7500:3=2500:1$
$\overline{AB}:4=2500:1$이므로 $\overline{AB}=10000$ cm=100 m
따라서 실제 강의 폭은 100 m이다.

10 ① ∠A=∠D=75°, ∠B=∠E=40°이므로
△ABC∽△DEF (AA 닮음)

11 △ABC와 △EBD에서
$\overline{AB}:\overline{EB}=\overline{BC}:\overline{BD}=3:2$, ∠B는 공통
∴ △ABC∽△EBD (SAS 닮음)
따라서 $\overline{AC}:\overline{ED}=3:2$이므로
$\overline{AC}:20=3:2$
∴ $\overline{AC}=30$(cm)

12 △ABC와 △ACD에서
∠B=∠ACD, ∠A는 공통
∴ △ABC∽△ACD (AA 닮음)
즉, $\overline{AC}:\overline{AD}=24:12=2:1$이므로 닮음비는 2 : 1이다.
따라서 $\overline{BC}:\overline{CD}=2:1$이므로
$40:\overline{CD}=2:1$
∴ $\overline{CD}=20$(cm)

13 △ABP와 △CEP에서
∠APB=∠CPE (맞꼭지각), ∠BAP=∠ECP (엇각)
∴ △ABP∽△CEP (AA 닮음)
즉, $\overline{AB}:\overline{CE}=\overline{CD}:\overline{CE}=8:3$이므로 닮음비는 8 : 3이다.
△ABP : △CEP$=8^2:3^2=64:9$

14 $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로 ∠EDB=∠DBC (엇각)
∠EBD=∠DBC (접은 각)　　∴ ∠EDB=∠EBD
즉, △EBD는 이등변삼각형이므로
$\overline{BF}=\frac{1}{2}\overline{BD}=\frac{1}{2}\times10=5$(cm)
△EBF와 △DBC에서
∠EBF=∠DBC, ∠EFB=∠DCB=90°
∴ △EBF∽△DBC (AA 닮음)
이때 $\overline{BF}:\overline{BC}=5:8$이므로 닮음비는 5 : 8이다.
따라서 $\overline{EF}:\overline{DC}=5:8$이므로
$\overline{EF}:6=5:8$　　∴ $\overline{EF}=\frac{15}{4}$(cm)

15 △ABC에서 $\overline{AD}^2=\overline{DB}\times\overline{DC}$이므로
$\overline{AD}^2=8\times2=16=4^2$　　∴ $\overline{AD}=4$(cm)
이때 점 M은 △ABC의 외심이므로
$\overline{AM}=\overline{BM}=\overline{CM}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times10=5$(cm)
∴ $\overline{MD}=\overline{CM}-\overline{CD}=5-2=3$(cm)
△AMD에서 ∠ADM=90°이므로 $\overline{AD}\times\overline{MD}=\overline{AM}\times\overline{DH}$
$4\times3=5\times\overline{DH}$　　∴ $\overline{DH}=\frac{12}{5}$(cm)

16 수박 ㈎, ㈏의 반지름의 길이의 비가 20 : 15=4 : 3이므로
부피의 비는 $4^3:3^3=64:27$이다.
수박 ㈏의 가격을 x원이라 하면
$16000:x=64:27$　　∴ $x=6750$
따라서 수박 ㈏의 가격은 6750원이다.

17 원과 그림자의 닮음비가 10 : 25=2 : 5이므로
원의 넓이와 그림자의 넓이의 비는 $2^2:5^2=4:25$이다.
원의 넓이는 $\pi\times8^2=64\pi$(cm²)이므로 그림자의 넓이를 x cm²라 하면
$64\pi:x=4:25$　　∴ $x=400\pi$
따라서 그림자의 넓이는 400π cm²이다.

서술형 문제

18 세 원뿔 ㈎, ㈎+㈏, ㈎+㈏+㈐의 닮음비는 1 : 2 : 3이므로
부피의 비는 $1^3:2^3:3^3=1:8:27$이다. …… ❶
이때 세 부분 ㈎, ㈏, ㈐의 부피의 비는
$1:(8-1):(27-8)=1:7:19$ …… ❷
㈐ 부분의 부피를 x cm³라 하면
$3\pi:x=1:19$　　∴ $x=57\pi$
따라서 ㈐ 부분의 부피는 57π cm³이다. …… ❸

채점 기준	배점
❶ 세 원뿔의 부피의 비 구하기	2점
❷ ㈎, ㈏, ㈐ 부분의 부피의 비 구하기	3점
❸ ㈐ 부분의 부피 구하기	1점

19 △ABE와 △FCE에서 $\overline{AB}/\!/\overline{CF}$이므로
∠BAE=∠CFE (엇각), ∠ABE=∠FCE (엇각)
∴ △ABE∽△FCE (AA 닮음) …… ❶
따라서 $\overline{AB}:\overline{FC}=18:9=2:1$이므로
닮음비는 2 : 1이다. …… ❷
$\overline{BE}=x$ cm라 하면 $\overline{BE}:\overline{CE}=2:1$이므로
$x:(30-x)=2:1$에서
$60-2x=x$　　∴ $x=20$
∴ $\overline{BE}=20$ cm …… ❸

채점 기준	배점
❶ 닮은 삼각형 찾기	2점
❷ 닮음비 구하기	2점
❸ $\overline{BE}$의 길이 구하기	2점

20 $\overline{AH}^2=\overline{HB}\times\overline{HC}$이므로
$6^2=4\times\overline{HC}$　　∴ $\overline{HC}=9$(cm) …… ❶
∴ △ABC$=\frac{1}{2}\times(4+9)\times6$
$=39$(cm²) …… ❷

채점 기준	배점
❶ $\overline{HC}$의 길이 구하기	3점
❷ △ABC의 넓이 구하기	2점

2. 닮음의 활용과 피타고라스 정리

01 삼각형과 평행선

82～83쪽

1	(1) 15 (2) 18	**1-1**	(1) 14 (2) 36
2	(1) 5 (2) $\frac{80}{3}$	**2-1**	(1) 10 (2) 48
3	$\overline{CD}$, 6, 4	**3-1**	8
4	$\overline{BD}$, 6	**4-1**	4

1 (1) $\overline{AB}:\overline{AD}=\overline{BC}:\overline{DE}$에서
$x:10=12:8$이므로
$8x=120$ $\quad\therefore x=15$
(2) $\overline{AB}:\overline{AD}=\overline{AC}:\overline{AE}$에서
$x:12=24:16$이므로
$x:12=3:2$, $2x=36$ $\quad\therefore x=18$

1-1 (1) $\overline{AC}:\overline{AE}=\overline{BC}:\overline{DE}$에서
$21:x=27:18$이므로
$21:x=3:2$, $3x=42$ $\quad\therefore x=14$
(2) $\overline{AC}:\overline{AE}=\overline{BC}:\overline{DE}$에서
$12:8=x:24$이므로
$3:2=x:24$, $2x=72$ $\quad\therefore x=36$

2 (1) $\overline{AD}:\overline{DB}=\overline{AE}:\overline{EC}$에서
$16:10=8:x$이므로
$8:5=8:x$ $\quad\therefore x=5$
(2) $\overline{AD}:\overline{DB}=\overline{AE}:\overline{EC}$에서
$x:(x+16)=20:32$이므로
$x:(x+16)=5:8$, $8x=5x+80$
$3x=80$ $\quad\therefore x=\frac{80}{3}$

2-1 (1) $\overline{AD}:\overline{DB}=\overline{AE}:\overline{EC}$에서
$20:x=24:12$이므로
$20:x=2:1$, $2x=20$ $\quad\therefore x=10$
(2) $\overline{AD}:\overline{DB}=\overline{AE}:\overline{EC}$에서
$20:(20+12)=30:x$이므로
$5:8=30:x$, $5x=240$ $\quad\therefore x=48$

3-1 $\overline{AB}:\overline{AC}=\overline{BD}:\overline{CD}$에서
$12:x=(10-4):4$이므로
$12:x=3:2$, $3x=24$ $\quad\therefore x=8$

4-1 $\overline{AB}:\overline{AC}=\overline{BD}:\overline{CD}$에서
$5:3=(x+6):6$이므로
$3x+18=30$, $3x=12$ $\quad\therefore x=4$

교과서 대표문제로 **개념 완성하기**

84～85쪽

01 13	**02** $x=3$, $y=15$		**03** 25
04 $x=\frac{8}{3}$, $y=6$		**05** ㄱ, ㄷ	**06** ①, ⑤
07 4 cm	**08** 6 cm	**09** ②	**10** $\frac{21}{2}$ cm
11 20 cm^2	**12** 36 cm^2		

01 $\overline{AD}:\overline{DB}=\overline{AE}:\overline{EC}$에서
$6:2=12:x$ $\quad\therefore x=4$
$\overline{AD}:\overline{AB}=\overline{DE}:\overline{BC}$에서
$6:(6+2)=y:12$ $\quad\therefore y=9$
$\therefore x+y=4+9=13$

02 $\overline{AD}:\overline{DB}=\overline{AE}:\overline{EG}$에서
$8:4=6:x$ $\quad\therefore x=3$
$\overline{AE}:\overline{AG}=\overline{EF}:\overline{GC}$에서
$6:(6+3)=10:y$이므로
$2:3=10:y$ $\quad\therefore y=15$

03 $\overline{AE}:\overline{EC}=\overline{AD}:\overline{DB}$에서
$4:(4+8)=5:x$ $\quad\therefore x=15$
$\overline{AE}:\overline{AC}=\overline{DE}:\overline{BC}$에서
$4:8=5:y$ $\quad\therefore y=10$
$\therefore x+y=15+10=25$

04 $\overline{AC}:\overline{CE}=\overline{AB}:\overline{BD}$에서
$12:4=8:x$ $\quad\therefore x=\frac{8}{3}$
$\overline{AB}:\overline{AF}=\overline{AC}:\overline{AG}$에서
$8:y=12:9$ $\quad\therefore y=6$

05 ㄱ. $\overline{AD}:\overline{DB}=\overline{AE}:\overline{EC}=3:1$이므로 $\overline{BC}/\!/\overline{DE}$
ㄴ. $\overline{AD}:\overline{AB}=5:(5+2)=5:7$
$\overline{DE}:\overline{BC}=6:9=2:3$
즉, $\overline{AD}:\overline{AB}\neq\overline{DE}:\overline{BC}$이므로 $\overline{BC}$와 $\overline{DE}$는 평행하지 않다.
ㄷ. $\overline{AD}:\overline{DB}=\overline{AE}:\overline{EC}=1:4$이므로 $\overline{BC}/\!/\overline{DE}$
ㄹ. $\overline{AB}:\overline{AD}=2:6=1:3$, $\overline{BC}:\overline{DE}=3:8$
즉, $\overline{AB}:\overline{AD}\neq\overline{BC}:\overline{DE}$이므로 $\overline{BC}$와 $\overline{DE}$는 평행하지 않다.
따라서 $\overline{BC}/\!/\overline{DE}$인 것은 ㄱ, ㄷ이다.

06 ① $\overline{CF}:\overline{FA}=\overline{CE}:\overline{EB}$이므로 $\overline{AB}/\!/\overline{FE}$
② $\overline{AD}:\overline{DB}\neq\overline{AF}:\overline{FC}$이므로 $\overline{BC}$와 $\overline{DF}$는 평행하지 않다.
③ $\overline{BD}:\overline{DA}\neq\overline{BE}:\overline{EC}$이므로 $\overline{AC}$와 $\overline{DE}$는 평행하지 않다.
④ △ABC와 △ADF에서
$\overline{AB}:\overline{AD}\neq\overline{AC}:\overline{AF}$, $\overline{AB}:\overline{AF}\neq\overline{AC}:\overline{AD}$이므로
△ABC와 △ADF는 닮음이 아니다.

⑤ $\triangle ABC$와 $\triangle FEC$에서
$\overline{CA} : \overline{CF} = \overline{CB} : \overline{CE} = 5 : 3$, $\angle C$는 공통이므로
$\triangle ABC \backsim \triangle FEC$ (SAS 닮음)
따라서 옳은 것은 ①, ⑤이다.

07 $\overline{AB} : \overline{AC} = \overline{BD} : \overline{CD}$에서
$9 : 6 = 6 : \overline{CD}$ $\quad \therefore \overline{CD} = 4(\text{cm})$

08 $\overline{AB} : \overline{AC} = \overline{BD} : \overline{CD}$에서
$15 : \overline{AC} = 6 : 4$ $\quad \therefore \overline{AC} = 10(\text{cm})$
$\overline{AC} /\!/ \overline{ED}$이므로 $\overline{BD} : \overline{BC} = \overline{DE} : \overline{CA}$에서
$6 : 10 = \overline{DE} : 10$ $\quad \therefore \overline{DE} = 6(\text{cm})$

09 $\overline{AC} : \overline{AB} = \overline{CD} : \overline{BD}$에서
$\overline{AC} : 14 = (20+10) : 20$이므로
$\overline{AC} : 14 = 3 : 2$ $\quad \therefore \overline{AC} = 21(\text{cm})$

10 $\overline{AC} : \overline{AB} = \overline{CD} : \overline{BD}$에서
$9 : 7 = (3+\overline{BD}) : \overline{BD}$이므로
$9\overline{BD} = 21 + 7\overline{BD}$, $2\overline{BD} = 21$ $\quad \therefore \overline{BD} = \frac{21}{2}(\text{cm})$

11 $\triangle ABD : \triangle ACD = \overline{BD} : \overline{CD} = \overline{AB} : \overline{AC}$
$= 10 : 8 = 5 : 4$
$\therefore \triangle ABD = \frac{5}{9}\triangle ABC = \frac{5}{9} \times 36 = 20(\text{cm}^2)$

12 $\triangle ABD : \triangle ACD = \overline{BD} : \overline{CD}$
$= \overline{AB} : \overline{AC}$
$= 8 : 6 = 4 : 3$
$48 : \triangle ACD = 4 : 3$, $4\triangle ACD = 144$
$\therefore \triangle ACD = 36(\text{cm}^2)$

02 평행선 사이의 선분의 길이의 비

87~89쪽

1	(1) 6 (2) 9	**1-1**	(1) $\frac{12}{5}$ (2) $\frac{48}{5}$
2	$x=6$, $y=18$	**2-1**	$x=6$, $y=10$
3	(1) 2 : 3 (2) 2 : 5 (3) 6		
3-1	(1) 1 : 2 (2) 3 : 2 (3) 8		
4	(1) 18 (2) 22	**4-1**	(1) 8 (2) 6
5	(1) 9 cm (2) 6 cm (3) 15 cm		
5-1	(1) 12 cm (2) 15 cm (3) 27 cm		
6	(1) 12 cm (2) 9 cm (3) 3 cm		
6-1	(1) 10 cm (2) 4 cm (3) 6 cm		

1 (1) $(10-6) : 6 = x : 9$이므로
$4 : 6 = x : 9$ $\quad \therefore x = 6$
(2) $8 : 6 = 12 : x$ $\quad \therefore x = 9$

1-1 (1) $3 : 5 = x : 4$ $\quad \therefore x = \frac{12}{5}$
(2) $10 : 6 = 6 : (x-6)$이므로 $5 : 3 = 6 : (x-6)$
$5x - 30 = 18$, $5x = 48$ $\quad \therefore x = \frac{48}{5}$

2 $\overline{GF} = \overline{HC} = \overline{AD} = 12$이므로 $\overline{BH} = 26 - 12 = 14$
$\triangle ABH$에서 $9 : (9+12) = x : 14$이므로
$3 : 7 = x : 14$ $\quad \therefore x = 6$
$\therefore y = \overline{EG} + \overline{GF} = 6 + 12 = 18$

2-1 $\triangle ABC$에서 $4 : (4+8) = x : 18$
$1 : 3 = x : 18$ $\quad \therefore x = 6$
$\overline{CF} : \overline{FD} = \overline{BE} : \overline{EA} = 8 : 4 = 2 : 1$이므로
$\triangle CDA$에서 $\overline{CF} : \overline{CD} = \overline{GF} : \overline{AD}$
$2 : (2+1) = \overline{GF} : 6$ $\quad \therefore \overline{GF} = 4$
$\therefore y = \overline{EG} + \overline{GF} = 6 + 4 = 10$

3 (1) $\triangle ABE \backsim \triangle CDE$ (AA 닮음)이므로
$\overline{BE} : \overline{DE} = \overline{AB} : \overline{CD} = 10 : 15 = 2 : 3$
(2) $\triangle BFE \backsim \triangle BCD$ (AA 닮음)이므로
$\overline{EF} : \overline{DC} = \overline{BE} : \overline{BD} = 2 : (2+3) = 2 : 5$
(3) $\overline{EF} : \overline{DC} = 2 : 5$이므로
$\overline{EF} : 15 = 2 : 5$ $\quad \therefore \overline{EF} = 6$

다른 풀이

$\overline{EF} = \frac{10 \times 15}{10 + 15} = 6$

3-1 (1) $\triangle ABE \backsim \triangle CDE$ (AA 닮음)이므로
$\overline{BE} : \overline{DE} = \overline{AB} : \overline{CD} = 6 : 12 = 1 : 2$
(2) $\triangle ABE \backsim \triangle CDE$ (AA 닮음)이므로
$\overline{AE} : \overline{CE} = \overline{AB} : \overline{CD} = 6 : 12 = 1 : 2$
$\therefore \overline{CA} : \overline{CE} = (1+2) : 2 = 3 : 2$
(3) $\triangle BCD$에서 $\overline{BF} : \overline{FC} = \overline{BE} : \overline{ED} = 1 : 2$이므로
$4 : \overline{FC} = 1 : 2$ $\quad \therefore \overline{FC} = 8$

4 (1) $\overline{AM} = \overline{MB}$, $\overline{AN} = \overline{NC}$이므로
$\overline{BC} = 2\overline{MN} = 2 \times 9 = 18$ $\quad \therefore x = 18$
(2) $\overline{AN} = \overline{NC}$, $\overline{MN} /\!/ \overline{BC}$이므로 $\overline{AM} = \overline{MB}$
$\therefore x = 2\overline{MB} = 2 \times 11 = 22$

4-1 (1) $\overline{BM} = \overline{MA}$, $\overline{BN} = \overline{NC}$이므로
$x = \frac{1}{2}\overline{AC} = \frac{1}{2} \times 16 = 8$
(2) $\overline{AM} = \overline{MB}$, $\overline{MN} /\!/ \overline{BC}$이므로 $\overline{AN} = \overline{NC}$
$\therefore x = \frac{1}{2}\overline{BC} = \frac{1}{2} \times 12 = 6$

5 (1) $\triangle ABC$에서 $\overline{AM} = \overline{MB}$, $\overline{ME} /\!/ \overline{BC}$이므로
$\overline{ME} = \frac{1}{2}\overline{BC} = \frac{1}{2} \times 18 = 9(\text{cm})$
(2) $\triangle CDA$에서 $\overline{DN} = \overline{NC}$, $\overline{AD} /\!/ \overline{EN}$이므로
$\overline{EN} = \frac{1}{2}\overline{AD} = \frac{1}{2} \times 12 = 6(\text{cm})$

(3) $\overline{MN}=\overline{ME}+\overline{EN}=9+6=15(\text{cm})$

Self 코칭

□ABCD에서 $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$, $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{DN}=\overline{NC}$이므로
$\overline{AD}/\!/\overline{MN}/\!/\overline{BC}$

5-1 (1) $\triangle$ABD에서 $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{AD}/\!/\overline{MP}$이므로

$\overline{MP}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times24=12(\text{cm})$

(2) $\triangle$BCD에서 $\overline{DN}=\overline{NC}$, $\overline{PN}/\!/\overline{BC}$이므로

$\overline{PN}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times30=15(\text{cm})$

(3) $\overline{MN}=\overline{MP}+\overline{PN}=12+15=27(\text{cm})$

6 (1) $\triangle$ABC에서 $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{MQ}/\!/\overline{BC}$이므로

$\overline{MQ}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times24=12(\text{cm})$

(2) $\triangle$ABD에서 $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{AD}/\!/\overline{MP}$이므로

$\overline{MP}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times18=9(\text{cm})$

(3) $\overline{PQ}=\overline{MQ}-\overline{MP}=12-9=3(\text{cm})$

6-1 (1) $\triangle$ABC에서 $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{MQ}/\!/\overline{BC}$이므로

$\overline{MQ}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times20=10(\text{cm})$

(2) $\triangle$ABD에서 $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{AD}/\!/\overline{MP}$이므로

$\overline{MP}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times8=4(\text{cm})$

(3) $\overline{PQ}=\overline{MQ}-\overline{MP}=10-4=6(\text{cm})$

교과서 대표문제로

개념 완성하기

90～91쪽

01 26	**02** 40	**03** 12	
04 (1) 9 cm	(2) 16 cm	**05** 12 cm	**06** ③
07 11	**08** 24 cm	**09** 12 cm	**10** ①
11 22 cm	**12** 24 cm	**13** 20 cm	**14** 16 cm

01 $(x-8):8=18:12$이므로 $(x-8):8=3:2$

$2x-16=24$, $2x=40$ $\quad\therefore x=20$

$18:12=9:y$이므로 $3:2=9:y$ $\quad\therefore y=6$

$\therefore x+y=20+6=26$

02 $x:10=12:8$이므로 $x:10=3:2$ $\quad\therefore x=15$

$12:8=15:(y-15)$이므로 $3:2=15:(y-15)$

$3y-45=30$, $3y=75$ $\quad\therefore y=25$

$\therefore x+y=15+25=40$

03 $\triangle$ACD에서 $\overline{AD}/\!/\overline{GF}$이므로

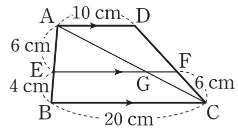
$8:(8+4)=4:x$ $\quad\therefore x=6$

$\triangle$ABC에서 $\overline{EG}/\!/\overline{BC}$이므로

$4:(4+8)=y:18$ $\quad\therefore y=6$

$\therefore x+y=6+6=12$

04 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그어 $\overline{EF}$와의 교점을 G라 하자.



(1) $\overline{AD}/\!/\overline{EF}/\!/\overline{BC}$이므로

$\overline{AE}:\overline{EB}=\overline{DF}:\overline{FC}$에서

$6:4=\overline{DF}:6$ $\quad\therefore \overline{DF}=9(\text{cm})$

(2) $\triangle$ABC에서 $\overline{EG}/\!/\overline{BC}$이므로

$6:(6+4)=\overline{EG}:20$ $\quad\therefore \overline{EG}=12(\text{cm})$

$\triangle$ACD에서 $\overline{AD}/\!/\overline{GF}$이므로

$6:(6+9)=\overline{GF}:10$ $\quad\therefore \overline{GF}=4(\text{cm})$

$\therefore \overline{EF}=\overline{EG}+\overline{GF}=12+4=16(\text{cm})$

05 $\triangle\text{CEF}\backsim\triangle\text{CAB}$(AA 닮음)이므로

$\overline{CF}:\overline{CB}=\overline{EF}:\overline{AB}=4:6=2:3$

$\therefore \overline{BF}:\overline{BC}=(3-2):3=1:3$

$\triangle$BCD에서 $\overline{EF}/\!/\overline{DC}$이므로

$1:3=4:\overline{DC}$ $\quad\therefore \overline{DC}=12(\text{cm})$

다른 풀이

$\overline{DC}=x$ cm라 하면

$\overline{EF}=\frac{6\times x}{6+x}=4$, $6x=4(6+x)$, $2x=24$ $\quad\therefore x=12$

$\therefore \overline{DC}=12\,\text{cm}$

06 $\triangle$BCD에서 $\overline{EF}/\!/\overline{DC}$이므로

$\overline{BF}:\overline{BC}=\overline{EF}:\overline{DC}=3:12=1:4$

$\therefore \overline{CF}:\overline{CB}=(4-1):4=3:4$

$\triangle$ABC에서 $\overline{AB}/\!/\overline{EF}$이므로

$3:\overline{AB}=3:4$ $\quad\therefore \overline{AB}=4(\text{cm})$

다른 풀이

$\overline{AB}=x$ cm라 하면

$\overline{EF}=\frac{x\times12}{x+12}=3$, $12x=3(x+12)$, $9x=36$ $\quad\therefore x=4$

$\therefore \overline{AB}=4(\text{cm})$

07 $\overline{AN}=\overline{NC}=\frac{1}{2}\overline{AC}$이므로 $x=\frac{1}{2}\times10=5$

$\overline{MN}=\frac{1}{2}\overline{BC}$이므로 $y=\frac{1}{2}\times12=6$

$\therefore x+y=5+6=11$

08 $\overline{AM}=\overline{AN}=\overline{NC}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times18=9(\text{cm})$

$\overline{MN}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times12=6(\text{cm})$

따라서 $\triangle$AMN의 둘레의 길이는

$\overline{AM}+\overline{AN}+\overline{MN}=9+9+6=24(\text{cm})$

09 $\triangle$BCE에서 $\overline{BF}=\overline{FE}$, $\overline{BD}=\overline{DC}$이므로 $\overline{FD}/\!/\overline{EC}$

$\triangle$AFD에서 $\overline{FD}=2\overline{EG}=2\times4=8(\text{cm})$

$\triangle$BCE에서 $\overline{CE}=2\overline{FD}=2\times8=16(\text{cm})$
$\therefore \overline{CG}=\overline{CE}-\overline{EG}=16-4=12(\text{cm})$

10 $\overline{AD}=\overline{DB}$, $\overline{AE}=\overline{EF}$이므로 $\overline{DE}/\!/\overline{BF}$
$\triangle$ABF에서 $\overline{DE}=\frac{1}{2}\overline{BF}=\frac{1}{2}\times24=12(\text{cm})$
$\triangle$CED에서 $\overline{GF}=\frac{1}{2}\overline{DE}=\frac{1}{2}\times12=6(\text{cm})$

11 $\overline{AD}=\overline{DB}$, $\overline{BE}=\overline{EC}$, $\overline{CF}=\overline{FA}$이므로
$\overline{DE}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times12=6(\text{cm})$
$\overline{EF}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times14=7(\text{cm})$
$\overline{FD}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times18=9(\text{cm})$
따라서 $\triangle$DEF의 둘레의 길이는
$\overline{DE}+\overline{EF}+\overline{FD}=6+7+9=22(\text{cm})$
다른 풀이
($\triangle$DEF의 둘레의 길이)$=\frac{1}{2}\times$($\triangle$ABC의 둘레의 길이)
$=\frac{1}{2}\times(14+18+12)=22(\text{cm})$

12 $\overline{AD}=\overline{DB}$, $\overline{BE}=\overline{EC}$, $\overline{CF}=\overline{FA}$이므로
$\overline{AB}=2\overline{EF}=2\times4=8(\text{cm})$
$\overline{BC}=2\overline{DF}=2\times5=10(\text{cm})$
$\overline{CA}=2\overline{DE}=2\times3=6(\text{cm})$
따라서 $\triangle$ABC의 둘레의 길이는
$\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CA}=8+10+6=24(\text{cm})$

13 $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$, $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{DN}=\overline{NC}$이므로
$\overline{AD}/\!/\overline{MN}/\!/\overline{BC}$
$\triangle$ABD에서 $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{AD}/\!/\overline{MP}$이므로
$\overline{MP}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times12=6(\text{cm})$
$\therefore \overline{MQ}=\overline{MP}+\overline{PQ}=6+4=10(\text{cm})$
$\triangle$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
$4=\frac{1}{2}(\overline{BC}-12)$, $8=\overline{BC}-12$ $\quad\therefore \overline{BC}=20(\text{cm})$

14 $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$, $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{DN}=\overline{NC}$이므로
$\overline{AD}/\!/\overline{MN}/\!/\overline{BC}$
$\triangle$ABD에서 $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{AD}/\!/\overline{MP}$이므로
$\overline{MP}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times8=4(\text{cm})$
$\therefore \overline{MQ}=2\overline{MP}=2\times4=8(\text{cm})$
$\triangle$ABC에서 $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{MQ}/\!/\overline{BC}$이므로
$\overline{BC}=2\overline{MQ}=2\times8=16(\text{cm})$

필수 유형 문제로 **실력** 확인하기 92~93쪽

01 22	**02** ⑤	**03** 45 cm^2	**04** 2 cm
05 ④	**06** ④	**07** ③	**08** 12 cm
09 2 cm	**10** 13 cm	**11** 40 cm	**12** ④
13 14 cm	**14** 8 cm		

01 $\overline{AG}:\overline{AE}=\overline{AF}:\overline{AD}$이므로
$8:12=12:x$, $2:3=12:x$ $\quad\therefore x=18$
$\triangle$ABC에서 $\overline{AD}:\overline{BD}=\overline{AE}:\overline{CE}$이므로
$18:6=12:y$, $3:1=12:y$ $\quad\therefore y=4$
$\therefore x+y=18+4=22$

02 $\triangle$ABF에서 $\overline{DG}:\overline{BF}=\overline{AG}:\overline{AF}$ $\quad\cdots\cdots$ ㉠
$\triangle$AFC에서 $\overline{GE}:\overline{FC}=\overline{AG}:\overline{AF}$ $\quad\cdots\cdots$ ㉡
㉠, ㉡에서 $\overline{DG}:\overline{BF}=\overline{GE}:\overline{FC}$이므로
$\overline{DG}:6=(15-\overline{DG}):12$, $12\overline{DG}=90-6\overline{DG}$
$18\overline{DG}=90$ $\quad\therefore \overline{DG}=5(\text{cm})$

03 $\triangle ABD:\triangle ADC=\overline{BD}:\overline{CD}=\overline{AB}:\overline{AC}$
$=6:10=3:5$
이므로 $27:\triangle ADC=3:5$ $\quad\therefore \triangle ADC=45(\text{cm}^2)$

04 $\overline{AB}:\overline{AC}=\overline{BD}:\overline{CD}$이므로
$7:6=(\overline{BC}+12):12$, $6\overline{BC}+72=84$
$6\overline{BC}=12$ $\quad\therefore \overline{BC}=2(\text{cm})$

05 $6:18=5:x$이므로 $x=15$
$y:12=6:18$이므로 $y:12=1:3$ $\quad\therefore y=4$
$\therefore x+y=15+4=19$

06 ①, ② $\triangle$AOD와 $\triangle$COB에서
$\angle OAD=\angle OCB$(엇각), $\angle ODA=\angle OBC$(엇각)
$\therefore \triangle AOD\backsim\triangle COB$(AA 닮음)
③ $\overline{OD}:\overline{OB}=\overline{AD}:\overline{CB}=10:15=2:3$
④ $\triangle$ABC에서 $\overline{AO}:\overline{AC}=\overline{EO}:\overline{BC}$이므로
$2:(2+3)=\overline{EO}:15$ $\quad\therefore \overline{EO}=6(\text{cm})$
⑤ $\triangle$DBC에서 $\overline{DO}:\overline{DB}=\overline{OF}:\overline{BC}$이므로
$2:(2+3)=\overline{OF}:15$ $\quad\therefore \overline{OF}=6(\text{cm})$
$\therefore \overline{EF}=\overline{EO}+\overline{OF}=6+6=12(\text{cm})$
따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

07 $\triangle ABE\backsim\triangle CDE$(AA 닮음)이고 닮음비는
$\overline{AB}:\overline{CD}=18:12=3:2$이므로 $\overline{AE}:\overline{CE}=3:2$
$\triangle$ABC에서 $\overline{EF}:\overline{AB}=\overline{CE}:\overline{CA}$이므로
$\overline{EF}:18=2:(2+3)$ $\quad\therefore \overline{EF}=\frac{36}{5}(\text{cm})$
다른 풀이
$\overline{EF}=\frac{18\times12}{18+12}=\frac{36}{5}(\text{cm})$

08 $\triangle DAB$에서 $\overline{AP}=\overline{PD}$, $\overline{BQ}=\overline{QD}$이므로

$\overline{PQ}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times12=6(cm)$

$\triangle BCD$에서 $\overline{BR}=\overline{RC}$, $\overline{BQ}=\overline{QD}$이고

$\overline{CD}=\overline{AB}=12$ cm이므로

$\overline{QR}=\frac{1}{2}\overline{CD}=\frac{1}{2}\times12=6(cm)$

$\therefore\ \overline{PQ}+\overline{QR}=6+6=12(cm)$

09 $\triangle ABC$에서 $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{MN}/\!/\overline{BC}$이므로

$\overline{BC}=2\overline{MN}=2\times12=24(cm)$

$\triangle DBC$에서 $\overline{DQ}=\overline{QC}$, $\overline{PQ}/\!/\overline{BC}$이므로

$\overline{PQ}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times24=12(cm)$

$\therefore\ \overline{PR}=\overline{PQ}-\overline{RQ}=12-10=2(cm)$

10 $\overline{AD}=\overline{DB}$, $\overline{BE}=\overline{EC}$, $\overline{CF}=\overline{FA}$이므로

$\overline{DE}=\frac{1}{2}\overline{AC}$, $\overline{EF}=\frac{1}{2}\overline{AB}$, $\overline{DF}=\frac{1}{2}\overline{BC}$

따라서 $\triangle DEF$의 둘레의 길이는

$\overline{DE}+\overline{EF}+\overline{FD}=\frac{1}{2}(\overline{AC}+\overline{AB}+\overline{BC})$

$=\frac{1}{2}\times26=13(cm)$

11 $\square ABCD$는 직사각형이므로 $\overline{BD}=\overline{AC}=20$ cm이고

$\overline{AE}=\overline{EB}$, $\overline{BF}=\overline{FC}$, $\overline{CG}=\overline{GD}$, $\overline{DH}=\overline{HA}$이므로

$\overline{EF}=\overline{HG}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times20=10(cm)$

$\overline{EH}=\overline{FG}=\frac{1}{2}\overline{BD}=\frac{1}{2}\times20=10(cm)$

따라서 $\square EFGH$는 마름모이므로 둘레의 길이는

$4\times10=40(cm)$

12 전략 코칭 $\triangle ABC$와 $\triangle ABE$에서 평행선과 선분의 길이의 비를 이용한다.

$\triangle ABC$에서 $\overline{DE}/\!/\overline{BC}$이므로

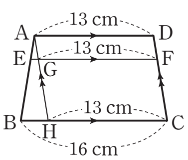
$\overline{AD}:\overline{DB}=\overline{AE}:\overline{EC}=28:21=4:3$

$\triangle ABE$에서 $\overline{DF}/\!/\overline{BE}$이므로

$\overline{AF}:\overline{FE}=\overline{AD}:\overline{DB}=4:3$

$\therefore\ \overline{AF}=\frac{4}{7}\overline{AE}=\frac{4}{7}\times28=16(cm)$

13 전략 코칭 점 A를 지나고 $\overline{CD}$에 평행한 직선을 그은 후 길이가 같은 변을 표시한다.



오른쪽 그림과 같이 점 A를 지나고 $\overline{CD}$에 평행한 직선을 그어 $\overline{EF}$, $\overline{BC}$와 만나는 점을 각각 G, H라 하자.

$\overline{GF}=\overline{HC}=\overline{AD}=13$ cm

$\therefore\ \overline{BH}=\overline{BC}-\overline{HC}=16-13=3(cm)$

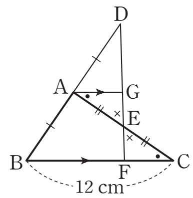
이때 $2\overline{AE}=\overline{BE}$이고 $\overline{EG}/\!/\overline{BH}$이므로

$\overline{EG}:\overline{BH}=\overline{AE}:\overline{AB}$에서

$\overline{EG}:3=1:3\qquad\therefore\ \overline{EG}=1(cm)$

$\therefore\ \overline{EF}=\overline{EG}+\overline{GF}=1+13=14(cm)$

14 전략 코칭 $\triangle AEG\equiv\triangle CEF$임을 알고, 길이가 같은 선분을 찾는다.



$\triangle DBF$에서 $\overline{DA}=\overline{AB}$, $\overline{AG}/\!/\overline{BF}$

이므로 $\overline{AG}=\frac{1}{2}\overline{BF}$

또한, $\triangle AEG\equiv\triangle CEF$ (ASA 합동)

이므로 $\overline{CF}=\overline{AG}=\frac{1}{2}\overline{BF}$

이때 $\overline{BC}=\overline{BF}+\overline{FC}=\overline{BF}+\frac{1}{2}\overline{BF}=\frac{3}{2}\overline{BF}=12$이므로

$\overline{BF}=8(cm)$

03 삼각형의 무게중심

95~96쪽

1	15 cm^2	**1-1**	28 cm^2
2	(1) $x=3$, $y=4$ (2) $x=6$, $y=10$		
2-1	(1) $x=4$, $y=6$ (2) $x=8$, $y=18$		
3	(1) 9 cm^2 (2) 18 cm^2		
3-1	(1) 48 cm^2 (2) 36 cm^2		
4	27 cm	**4-1**	4 cm

1 $\triangle ADC=\frac{1}{2}\triangle ABC=\frac{1}{2}\times30=15(cm^2)$

1-1 $\triangle ABC=2\triangle ABD=2\times14=28(cm^2)$

2 (1) $6:x=2:1$이므로 $2x=6\qquad\therefore\ x=3$

$8:y=2:1$이므로 $2y=8\qquad\therefore\ y=4$

(2) $x:3=2:1\qquad\therefore\ x=6$

또, $\overline{AC}=2\overline{EC}$이므로 $y=2\times5=10$

2-1 (1) $x=\overline{AD}=4$

$y:9=2:3$이므로 $3y=18\qquad\therefore\ y=6$

(2) $16:x=2:1$이므로 $2x=16\qquad\therefore\ x=8$

$12:y=2:3$이므로 $2y=36\qquad\therefore\ y=18$

3 (1) $\triangle GFB=\frac{1}{6}\triangle ABC=\frac{1}{6}\times54=9(cm^2)$

(2) $\triangle GBC=\frac{1}{3}\triangle ABC=\frac{1}{3}\times54=18(cm^2)$

3-1 (1) $\triangle ABC=6\triangle GBD=6\times8=48(cm^2)$

(2) $\triangle ABC=3\triangle GCA=3\times12=36(cm^2)$

4 두 점 P, Q는 각각 $\triangle ABC$, $\triangle ACD$의 무게중심이므로

$\overline{BP}:\overline{PO}=2:1$, $\overline{DQ}:\overline{QO}=2:1$

이때 $\overline{BO}=\overline{DO}$이므로 $\overline{BP}=\overline{PQ}=\overline{QD}$

$\therefore\ \overline{BP}=\overline{PQ}=9\text{ cm}$

$\overline{BD}=3\overline{PQ}=3\times9=27(\text{cm})$

4-1 평행사변형의 두 대각선은 서로 다른 것을 이등분하므로

$\overline{OA}=\overline{OC}=\frac{1}{2}\times12=6(\text{cm})$

두 점 P, Q는 각각 △ABD, △BCD의 무게중심이므로

$\overline{OP}=\frac{1}{3}\overline{OA}=\frac{1}{3}\times6=2(\text{cm})$

$\overline{OQ}=\frac{1}{3}\overline{OC}=\frac{1}{3}\times6=2(\text{cm})$

$\therefore\ \overline{PQ}=\overline{OP}+\overline{OQ}=2+2=4(\text{cm})$

교과서 대표문제로

개념 완성하기

97～98쪽

01 4 cm	**02** 36	**03** 15	**04** 16 cm
05 $\frac{20}{3}$ cm	**06** 60 cm	**07** 21 cm^2	**08** 4 cm^2
09 24 cm^2	**10** 5 cm^2	**11** 18 cm	**12** 10 cm
13 8 cm^2	**14** 36 cm^2		

01 점 G는 △ABC의 무게중심이므로

$\overline{BM}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times12=6(\text{cm})$

△ADG∽△ABM (AA 닮음)이므로

$\overline{AG}:\overline{AM}=\overline{DG}:\overline{BM}$에서

$2:3=\overline{DG}:6\qquad\therefore\ \overline{DG}=4(\text{cm})$

02 $\overline{MC}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times18=9(\text{cm})$

△AGE∽△AMC (AA 닮음)이므로

$\overline{AG}:\overline{AM}=\overline{GE}:\overline{MC}$에서 $2:3=x:9\qquad\therefore\ x=6$

$\overline{AE}:\overline{EC}=\overline{AG}:\overline{GM}$에서 $12:y=2:1\qquad\therefore\ y=6$

$\therefore\ xy=6\times6=36$

03 점 G는 △ABC의 무게중심이므로

$\overline{GD}=\frac{1}{2}\overline{AG}=\frac{1}{2}\times12=6(\text{cm})\qquad\therefore\ x=6$

$\therefore\ \overline{AD}=12+6=18(\text{cm})$

△ADC에서 $\overline{AF}=\overline{FC}$, $\overline{AD}/\!/\overline{FE}$이므로

$\overline{FE}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times18=9(\text{cm})\qquad\therefore\ y=9$

$\therefore\ x+y=6+9=15$

04 △ABD에서 $\overline{BE}=\overline{EA}$, $\overline{BF}=\overline{FD}$이므로

$\overline{AD}=2\overline{EF}=2\times12=24(\text{cm})$

점 G는 △ABC의 무게중심이므로

$\overline{AG}=\frac{2}{3}\overline{AD}=\frac{2}{3}\times24=16(\text{cm})$

05 직각삼각형 ABC에서 빗변의 중점 D는 △ABC의 외심이므로

$\overline{AD}=\overline{BD}=\overline{CD}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times20=10(\text{cm})$

이때 점 G는 △ABC의 무게중심이므로

$\overline{AG}=\frac{2}{3}\overline{AD}=\frac{2}{3}\times10=\frac{20}{3}(\text{cm})$

06 점 G는 △ABC의 무게중심이므로

$\overline{BD}=3\overline{GD}=3\times10=30(\text{cm})$

직각삼각형 ABC에서 빗변의 중점 D는 △ABC의 외심이므로

$\overline{AD}=\overline{BD}=\overline{CD}=30\text{ cm}$

$\therefore\ \overline{AC}=2\times30=60(\text{cm})$

07 점 G는 △ABC의 무게중심이므로

$\triangle AGE=\triangle GBD=\frac{1}{2}\times7=\frac{7}{2}(\text{cm}^2)$

$\therefore\ \triangle ABC=6\triangle AGE=6\times\frac{7}{2}=21(\text{cm}^2)$

08 점 G는 △ABC의 무게중심이므로

$\triangle GBC=\frac{1}{3}\triangle ABC=\frac{1}{3}\times36=12(\text{cm}^2)$

점 G′은 △GBC의 무게중심이므로

$\triangle GBG'=\frac{1}{3}\triangle GBC=\frac{1}{3}\times12=4(\text{cm}^2)$

09 점 G는 △ABC의 무게중심이므로 $\overline{DG}:\overline{GC}=1:2$

$\triangle EGC=2\triangle EGD=2\times6=12(\text{cm}^2)$

$\overline{EG}:\overline{GB}=1:2$이므로

$\triangle GBC=2\triangle EGC=2\times12=24(\text{cm}^2)$

다른 풀이

△GED∽△GBC (AA 닮음)이고 닮음비는 $\overline{GE}:\overline{GB}=1:2$이므로 넓이의 비는 $1^2:2^2=1:4$

$\triangle GED:\triangle GBC=1:4$에서

$6:\triangle GBC=1:4\qquad\therefore\ \triangle GBC=24(\text{cm}^2)$

10 점 G는 △ABC의 무게중심이므로

$\triangle ABG=\frac{1}{3}\triangle ABC=\frac{1}{3}\times60=20(\text{cm}^2)$

$\overline{BG}:\overline{GE}=2:1$이므로

$\triangle AGE=\frac{1}{2}\triangle ABG=\frac{1}{2}\times20=10(\text{cm}^2)$

$\overline{AG}:\overline{GD}=2:1$이므로

$\triangle GDE=\frac{1}{2}\triangle AGE=\frac{1}{2}\times10=5(\text{cm}^2)$

다른 풀이

△GDE∽△GAB (AA 닮음)이고 닮음비는

$\overline{GD}:\overline{GA}=1:2$이므로 넓이의 비는 $1^2:2^2=1:4$

$\triangle GAB=\frac{1}{3}\triangle ABC=\frac{1}{3}\times60=20(\text{cm}^2)$이므로

$\triangle GDE:\triangle GAB=1:4$에서

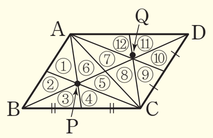
$\triangle GDE:20=1:4\qquad\therefore\ \triangle GDE=5(\text{cm}^2)$

11 두 점 P, Q는 각각 △ABC, △ACD의 무게중심이므로
$\overline{BP}=\overline{PQ}=\overline{QD}$
$\therefore\ \overline{BD}=3\overline{PQ}=3\times12=36(\text{cm})$
△BCD에서 $\overline{BM}=\overline{MC}$, $\overline{DN}=\overline{NC}$이므로
$\overline{MN}=\frac{1}{2}\overline{BD}=\frac{1}{2}\times36=18(\text{cm})$

12 점 P는 △ABC의 무게중심이므로
$\overline{BP}=\frac{2}{3}\overline{BO}=\frac{2}{3}\overline{DO}=\frac{2}{3}\times15=10(\text{cm})$

13 점 P는 △ABC의 무게중심이므로
$\triangle APO=\frac{1}{6}\triangle ABC=\frac{1}{6}\times\frac{1}{2}\square ABCD$
$=\frac{1}{12}\square ABCD=\frac{1}{12}\times96=8(\text{cm}^2)$

Self 코칭
(1) □ABCD가 평행사변형이므로
$\triangle ABC=\triangle ACD$
$=\frac{1}{2}\square ABCD$



(2) 두 점 P, Q가 각각 △ABC, △ACD의 무게중심이므로
①=②=③=⋯=⑫

14 점 P는 △ABC의 무게중심이므로
$\triangle ABC=6\triangle AMP=6\times3=18(\text{cm}^2)$
$\therefore\ \square ABCD=2\triangle ABC=2\times18=36(\text{cm}^2)$

04 피타고라스 정리

101～104쪽

1	(1) 10 (2) 13	**1-1**	(1) 4 (2) 5
2	$x=5$, $y=4$	**2-1**	$x=8$, $y=9$
3	25 cm^2	**3-1**	(1) 5 cm (2) 25 cm^2
4	(1) 3 cm^2 (2) 13 cm^2 (3) 13 cm^2		
4-1	169 cm^2		
5	ㄷ, ㄹ		
5-1	(1) 둔각삼각형 (2) 예각삼각형 (3) 직각삼각형		
6	21	**6-1**	125
7	44	**7-1**	75
8	$\frac{25}{2}\pi$ cm^2	**8-1**	30 cm^2

1 (1) $x^2=8^2+6^2$, $x^2=100$
$x>0$이므로 $x=10$
(2) $x^2=12^2+5^2$, $x^2=169$
$x>0$이므로 $x=13$

1-1 (1) $5^2=3^2+x^2$, $x^2=16$
$x>0$이므로 $x=4$
(2) $13^2=x^2+12^2$, $x^2=25$
$x>0$이므로 $x=5$

2 △ABC에서 $13^2=x^2+12^2$, $x^2=25$
$x>0$이므로 $x=5$
△ACD에서 $5^2=y^2+3^2$, $y^2=16$
$y>0$이므로 $y=4$

2-1 △ACD에서 $10^2=6^2+x^2$, $x^2=64$
$x>0$이므로 $x=8$
△ABD에서 $17^2=(y+6)^2+8^2$, $(y+6)^2=225$
$y+6>0$이므로 $y+6=15$ $\therefore\ y=9$

3 $\square AFGB=9+16=25(\text{cm}^2)$

3-1 (1) $\overline{AB}^2=4^2+3^2$, $\overline{AB}^2=25$
$\overline{AB}>0$이므로 $\overline{AB}=5(\text{cm})$
(2) □AFGB는 정사각형이므로 그 넓이는 $5\times5=25(\text{cm}^2)$

4 (1) $\triangle EBF=\frac{1}{2}\times2\times3=3(\text{cm}^2)$
(2) $\square EFGH=\square ABCD-4\triangle EBF$
$=5^2-4\times3=13(\text{cm}^2)$
(3) $\square MJNQ+\square PQOL=3^2+2^2=9+4=13(\text{cm}^2)$

4-1 $\square EFGH=\square MJNQ+\square PQOL=144+25=169(\text{cm}^2)$

5 ㄱ. $4^2\neq2^2+3^2$ ㄴ. $9^2\neq6^2+7^2$
ㄷ. $10^2=6^2+8^2$ ㄹ. $13^2=5^2+12^2$
따라서 직각삼각형인 것은 ㄷ, ㄹ이다.

5-1 (1) $6^2>3^2+4^2$이므로 둔각삼각형이다.
(2) $10^2<6^2+9^2$이므로 예각삼각형이다.
(3) $17^2=8^2+15^2$이므로 직각삼각형이다.

6 $\overline{DE}^2+\overline{BC}^2=\overline{BE}^2+\overline{CD}^2$이므로
$\overline{DE}^2+8^2=6^2+7^2$
$\therefore\ \overline{DE}^2=21$

6-1 $\overline{BE}^2+\overline{CD}^2=\overline{DE}^2+\overline{BC}^2$이므로
$\overline{PE}^2+\overline{CD}^2=5^2+10^2=125$

7 $4^2+8^2=6^2+\overline{BC}^2$이므로 $80=36+\overline{BC}^2$ $\therefore\ \overline{BC}^2=44$

7-1 $5^2+\overline{CP}^2=6^2+8^2$이므로 $25+\overline{CP}^2=100$ $\therefore\ \overline{CP}^2=75$

8 $P+Q$는 $\overline{BC}$를 지름으로 하는 반원의 넓이와 같으므로
$\frac{1}{2}\times\pi\times5^2=\frac{25}{2}\pi(\text{cm}^2)$

8-1 색칠한 부분의 넓이는 △ABC의 넓이와 같으므로
$\frac{1}{2}\times12\times5=30(\text{cm}^2)$

교과서 대표문제로

개념 완성하기

105～106쪽

01 15 **02** 13 cm **03** 16 cm^2
04 (1) 32 cm^2 (2) 18 cm^2 (3) 10 cm **05** 36 cm^2
06 (1) 30 cm^2 (2) 169 cm^2 **07** ④
08 ㄱ, ㄴ **09** $\frac{48}{5}$ **10** $\frac{36}{5}$ **11** 208
12 30 **13** 25 cm^2 **14** 60 cm^2

01 $17^2=\overline{BC}^2+8^2$, $\overline{BC}^2=225$
$\overline{BC}>0$이므로 $\overline{BC}=15$

02 $\overline{AC}^2=4^2+3^2=25$이므로
$\overline{AB}^2=12^2+\overline{AC}^2=144+25=169$
$\overline{AB}>0$이므로 $\overline{AB}=13(\text{cm})$

03 □AFML=□ACDE=16 cm^2

04 (1) $\triangle AFL=\frac{1}{2}\square AFML=\frac{1}{2}\square ACDE=\frac{1}{2}\times 64=32(\text{cm}^2)$
(2) $\triangle BLG=\frac{1}{2}\square LMGB=\frac{1}{2}\square CBHI=\frac{1}{2}\times 36=18(\text{cm}^2)$
(3) $\square AFGB=\square ACDE+\square CBHI=64+36=100(\text{cm}^2)$
$\overline{AB}>0$이므로 $\overline{AB}=10(\text{cm})$

05 □MJNQ+□PQOL=□EFGH이므로
$64+\square PQOL=100$ $\therefore$ $\square PQOL=36(\text{cm}^2)$

06 (1) $\triangle GFC=\frac{1}{2}\times 5\times 12=30(\text{cm}^2)$
(2) △GFC에서 $\overline{FG}^2=5^2+12^2=169$
$\overline{FG}>0$이므로 $\overline{FG}=13(\text{cm})$
$\therefore$ $\square EFGH=13\times 13=169(\text{cm}^2)$

07 ④ $10^2=6^2+8^2$이므로 세 변의 길이가 6, 8, 10인 삼각형은 직각삼각형이다.

08 ㄱ. $9^2\neq 3^2+6^2$이므로 세 변의 길이가 3, 6, 9인 삼각형은 직각삼각형이 아니다.
ㄴ. $9^2\neq 6^2+7^2$이므로 세 변의 길이가 6, 7, 9인 삼각형은 직각삼각형이 아니다.

09 $10^2=x^2+8^2$, $x^2=36$
$x>0$이므로 $x=6$
$x^2=y\times 10$, $36=y\times 10$ $\therefore$ $y=\frac{18}{5}$
$\therefore$ $x+y=6+\frac{18}{5}=\frac{48}{5}$

10 $5^2=3^2+x^2$, $x^2=16$
$x>0$이므로 $x=4$
$\overline{AC}^2=\overline{CD}\times\overline{CB}$이므로 $4^2=y\times 5$ $\therefore$ $y=\frac{16}{5}$
$\therefore$ $x+y=4+\frac{16}{5}=\frac{36}{5}$

11 $\overline{AD}^2+\overline{BC}^2=\overline{AB}^2+\overline{CD}^2=12^2+8^2=208$

12 $\overline{AP}^2+\overline{CP}^2=\overline{BP}^2+\overline{DP}^2$이므로
$10^2+\overline{CP}^2=9^2+7^2$ $\therefore$ $\overline{CP}^2=30$

13 ($\overline{BC}$를 지름으로 하는 반원의 넓이)
=($\overline{AC}$를 지름으로 하는 반원의 넓이)
+($\overline{AB}$를 지름으로 하는 반원의 넓이)
$=16+9=25(\text{cm}^2)$

14 $17^2=8^2+\overline{AC}^2$, $\overline{AC}^2=225$
$\overline{AC}>0$이므로 $\overline{AC}=15(\text{cm})$
$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)$=\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 8\times 15=60(\text{cm}^2)$

필수 유형 문제로

실력 확인하기

107～108쪽

01 ③ **02** ① **03** ③ **04** ①
05 144 cm^2 **06** 13 cm **07** 50 cm^2 **08** ②
09 7, 24, 25 **10** 12 **11** 50π cm^2 **12** 162 cm^2
13 180 cm^2 **14** 3 cm

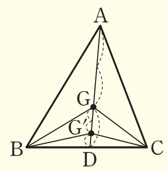
01 $\triangle ABC=2\triangle AMC=2\times 2\triangle NMC$
$=4\triangle NMC=4\times 8=32(\text{cm}^2)$

02 $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 12\times 16=96(\text{cm}^2)$
$\therefore$ $\triangle GDC=\frac{1}{6}\triangle ABC=\frac{1}{6}\times 96=16(\text{cm}^2)$

03 ① $\overline{AG}=2\overline{GD}=2\times 3\overline{G'D}=6\overline{G'D}$
$\therefore$ $\overline{AG}:\overline{G'D}=6:1$
② 점 G′은 △GBC의 무게중심이므로
$\overline{GG'}:\overline{GD}=2:3$
③, ④ $\overline{GG'}=\frac{2}{3}\overline{GD}=\frac{2}{3}\times\frac{1}{3}\overline{AD}=\frac{2}{9}\overline{AD}$
$\therefore$ $\overline{AD}:\overline{GG'}=\overline{AD}:\frac{2}{9}\overline{AD}=9:2$
따라서 △ABD : △GBG′=9 : 2이므로
$\triangle GBG'=\frac{2}{9}\triangle ABD$
⑤ $\triangle G'BD=\frac{1}{3}\triangle GBD=\frac{1}{3}\times\frac{1}{6}\triangle ABC$
$=\frac{1}{18}\triangle ABC$
따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

Self 코칭

점 G가 △ABC의 무게중심이고 점 G′이 △GBC의 무게중심일 때
① $\overline{GD}=\frac{1}{3}\overline{AD}$
② $\overline{GG'}=\frac{2}{3}\overline{GD}=\frac{2}{9}\overline{AD}$



04 $\overline{BD}=\overline{DC}$이고 $\overline{BE}=\overline{ED}$, $\overline{DF}=\overline{FC}$이므로

$\overline{BE}=\overline{ED}=\overline{DF}=\overline{FC}=\frac{1}{4}\times 36=9(\text{cm})$

$\therefore\ \overline{EF}=9+9=18(\text{cm})$

$\triangle AGG'$과 $\triangle AEF$에서

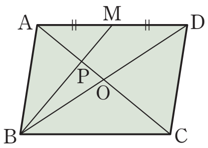
$\overline{AG}:\overline{AE}=\overline{AG'}:\overline{AF}=2:3$, $\angle GAG'$은 공통

$\therefore\ \triangle AGG'\backsim\triangle AEF$ (SAS 닮음)

즉, $\overline{AG}:\overline{AE}=\overline{GG'}:\overline{EF}$이므로

$2:3=\overline{GG'}:18$ $\quad\therefore\ \overline{GG'}=12(\text{cm})$

05 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$를 그어 $\overline{AC}$와의 교점을 O라 하면 $\overline{AM}=\overline{MD}$, $\overline{BO}=\overline{OD}$이므로 점 P는 $\triangle ABD$의 무게중심이다.



$\therefore\ \square ABCD=2\triangle ABD=2\times 3\triangle ABP$

$=6\times 24=144(\text{cm}^2)$

06 $\overline{AC}^2=4^2+3^2=25$

$\overline{AC}>0$이므로 $\overline{AC}=5\,(\text{cm})$

$\overline{AD}^2=5^2+12^2=169$

$\overline{AD}>0$이므로 $\overline{AD}=13(\text{cm})$

07 $\overline{BC}^2=8^2+6^2=100$

$\overline{BC}>0$이므로 $\overline{BC}=10(\text{cm})$

$\therefore\ \triangle FDE=\frac{1}{2}\square BDEC=\frac{1}{2}\times 10\times 10=50(\text{cm}^2)$

08 $\overline{FG}^2=3^2+4^2=25$

$\overline{FG}>0$이므로 $\overline{FG}=5$

따라서 $P=5\times 5=25$, $Q=4\times 4=16$, $R=3\times 3=9$

이므로 $P=Q+R$

09 $7^2=49$, $9^2=81$, $24^2=576$, $25^2=625$이고

$49+576=625$이므로

직각삼각형이 되는 세 수는 7, 24, 25이다.

10 $\overline{AB}^2+7^2=5^2+6^2$ $\quad\therefore\ \overline{AB}^2=12$

11 $S_1+S_2=$(빗변을 지름으로 하는 반원의 넓이)

$=\frac{1}{2}\times\pi\times 10^2=50\pi(\text{cm}^2)$

12 전략 코칭 이등변삼각형의 꼭짓점과 밑변의 중점을 이은 선분은 꼭짓점에서 밑변에 내린 수선과 같다.

점 G′이 $\triangle GBC$의 무게중심이므로

$\overline{GD}=\frac{3}{2}\overline{GG'}=\frac{3}{2}\times 6=9(\text{cm})$

점 G가 $\triangle ABC$의 무게중심이므로

$\overline{AD}=3\overline{GD}=3\times 9=27(\text{cm})$

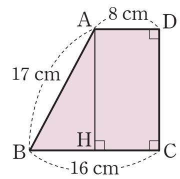
이때 $\triangle ABC$는 이등변삼각형이고 $\overline{BD}=\overline{DC}$이므로

$\overline{AD}\perp\overline{BC}$

$\therefore\ \triangle ABC=\frac{1}{2}\times 12\times 27=162(\text{cm}^2)$

13 전략 코칭 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면 $\triangle ABH$는 직각삼각형이다.

오른쪽 그림과 같이 점 A에서 선분 BC에 내린 수선의 발을 점 H라 하면



$\overline{BH}=16-8=8(\text{cm})$

직각삼각형 ABH에서

$17^2=8^2+\overline{AH}^2$, $\overline{AH}^2=225$

$\overline{AH}>0$이므로 $\overline{AH}=15(\text{cm})$

$\therefore$ (사다리꼴 ABCD의 넓이)

$=\frac{1}{2}\times(8+16)\times 15=180(\text{cm}^2)$

14 전략 코칭 $\triangle ABC$에서 $\overline{AD}$가 $\angle A$의 이등분선이면 $\overline{AB}:\overline{AC}=\overline{BD}:\overline{CD}$임을 이용한다.

$\triangle ABC$에서 $\overline{AB}^2=\overline{BC}^2+\overline{AC}^2$, $10^2=\overline{BC}^2+6^2$, $\overline{BC}^2=64$

$\overline{BC}>0$이므로 $\overline{BC}=8(\text{cm})$

각의 이등분선의 성질에 의해

$\overline{BD}:\overline{CD}=\overline{AB}:\overline{AC}=10:6=5:3$이므로

$\overline{CD}=\frac{3}{8}\overline{BC}=\frac{3}{8}\times 8=3(\text{cm})$

실전! 중단원 마무리

109～111쪽

01 ①	**02** $20\ \text{cm}^2$	**03** $\frac{20}{3}$ cm	**04** ⑤
05 ①	**06** $\frac{24}{5}$ cm	**07** 5 cm	**08** 13 cm
09 $5\ \text{cm}^2$	**10** 32 cm	**11** 2 cm	**12** 28 cm
13 ④	**14** $\frac{10}{3}$	**15** $100\pi\ \text{cm}^3$	**16** ④
17 ⑤	**18** 20 cm	**19** 8 m	

서술형 문제

20 6	**21** $8\ \text{cm}^2$	**22** 2

01 $\overline{AD}:\overline{AB}=\overline{DE}:\overline{BC}$에서

$x:12=10:15$이므로 $x:12=2:3$ $\quad\therefore\ x=8$

$\overline{AB}:\overline{BD}=\overline{AC}:\overline{CE}$에서

$12:(12-8)=15:y$이므로 $3:1=15:y$ $\quad\therefore\ y=5$

$\therefore\ x-y=8-5=3$

02 $\overline{BD}:\overline{CD}=\overline{AB}:\overline{AC}=10:8=5:4$

이때 $\triangle ABD$와 $\triangle ADC$의 넓이의 비는 밑변의 길이의 비와 같으므로

$\triangle ABD:\triangle ADC=\overline{BD}:\overline{CD}=5:4$

$\therefore\ \triangle ABD=\frac{5}{9}\triangle ABC=\frac{5}{9}\times 36=20(\text{cm}^2)$

03 $\overline{AB}:\overline{AC}=\overline{BD}:\overline{CD}$에서 $\overline{CD}=x$ cm라 하면

$8:5=(4+x):x$이므로

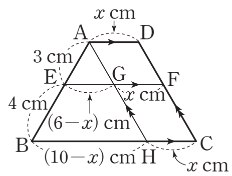
$8x=20+5x$, $3x=20$ $\quad\therefore x=\dfrac{20}{3}$

$\therefore \overline{CD}=\dfrac{20}{3}$ cm

04 $2:x=3:6$ $\quad\therefore x=4$

$4:3=6:y$ $\quad\therefore y=\dfrac{9}{2}$

05 오른쪽 그림과 같이 점 A를 지나고 $\overline{DC}$에 평행한 직선을 그어 $\overline{EF}$, $\overline{BC}$와 만나는 점을 각각 G, H라 하자. $\overline{AD}=x$ cm라 하면



$\overline{GF}=\overline{HC}=\overline{AD}=x$ cm

△ABH에서 $\overline{AE}:\overline{AB}=\overline{EG}:\overline{BH}$이므로

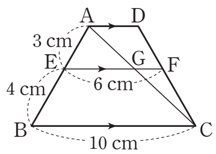
$3:(3+4)=(6-x):(10-x)$, $30-3x=42-7x$

$4x=12$ $\quad\therefore x=3$

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

다른 풀이

오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면



△ABC에서

$\overline{AE}:\overline{AB}=\overline{EG}:\overline{BC}$이므로

$3:(3+4)=\overline{EG}:10$

$\therefore \overline{EG}=\dfrac{30}{7}$(cm)

△CDA에서 $\overline{CF}:\overline{CD}=\overline{GF}:\overline{AD}$이므로

$4:(4+3)=\left(6-\dfrac{30}{7}\right):\overline{AD}$, $4\overline{AD}=12$

$\therefore \overline{AD}=3$(cm)

06 $\overline{AD}\,/\!/\,\overline{BC}$이므로

$\overline{OA}:\overline{OC}=\overline{AD}:\overline{CB}=4:6=2:3$

△ABC에서 $\overline{AO}:\overline{AC}=\overline{EO}:\overline{BC}$이므로

$2:(2+3)=\overline{EO}:6$, $5\overline{EO}=12$ $\quad\therefore \overline{EO}=\dfrac{12}{5}$(cm)

△CDA에서 $\overline{CO}:\overline{CA}=\overline{OF}:\overline{AD}$이므로

$3:(3+2)=\overline{OF}:4$, $5\overline{OF}=12$ $\quad\therefore \overline{OF}=\dfrac{12}{5}$(cm)

$\therefore \overline{EF}=\overline{EO}+\overline{OF}=\dfrac{12}{5}+\dfrac{12}{5}=\dfrac{24}{5}$(cm)

07 △BCE에서 $\overline{BF}=\overline{FE}$, $\overline{BD}=\overline{DC}$이므로 $\overline{FD}\,/\!/\,\overline{EC}$

$\overline{EG}=x$ cm라 하면

△AFD에서 $\overline{FD}=2\overline{EG}=2x$(cm)

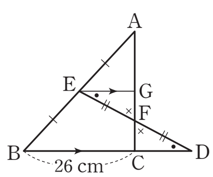
△BCE에서 $\overline{CE}=2\overline{FD}=2\times 2x=4x$(cm)

따라서 $\overline{CG}=\overline{CE}-\overline{EG}=4x-x=3x$(cm)이므로

$3x=15$ $\quad\therefore x=5$

$\therefore \overline{EG}=5$ cm

08 오른쪽 그림과 같이 점 E를 지나고 $\overline{BC}$에 평행한 직선을 그어 $\overline{AC}$와 만나는 점을 G라 하자.



△ABC에서

$\overline{EG}=\dfrac{1}{2}\overline{BC}=\dfrac{1}{2}\times 26=13$(cm)

△EFG와 △DFC에서

$\angle FEG=\angle FDC$ (엇각), $\overline{EF}=\overline{DF}$,

$\angle EFG=\angle DFC$ (맞꼭지각)

$\therefore$ △EFG≡△DFC (ASA 합동)

$\therefore \overline{CD}=\overline{EG}=13$ cm

09 $\triangle PBQ=\dfrac{1}{3}\triangle ABM=\dfrac{1}{3}\times\dfrac{1}{2}\triangle ABC=\dfrac{1}{6}\triangle ABC$

$=\dfrac{1}{6}\times 30=5(\text{cm}^2)$

10 점 G가 △ABC의 무게중심이므로

$\overline{GD}=\dfrac{1}{3}\overline{AD}=\dfrac{1}{3}\times 36=12$(cm)

점 G′이 △GBC의 무게중심이므로

$\overline{G'D}=\dfrac{1}{3}\overline{GD}=\dfrac{1}{3}\times 12=4$(cm)

$\therefore \overline{AG'}=\overline{AD}-\overline{G'D}=36-4=32$(cm)

11 $\overline{MD}=\dfrac{1}{2}\overline{CM}=\dfrac{1}{2}\times\dfrac{1}{2}\overline{BC}=\dfrac{1}{4}\overline{BC}=\dfrac{1}{4}\times 12=3$(cm)

△AGG′과 △AMD에서

$\overline{AG}:\overline{AM}=\overline{AG'}:\overline{AD}=2:3$, ∠GAG′은 공통

$\therefore$ △AGG′∽△AMD (SAS 닮음)

즉, $\overline{AG}:\overline{AM}=\overline{GG'}:\overline{MD}$이므로

$2:3=\overline{GG'}:3$ $\quad\therefore \overline{GG'}=2$(cm)

12 △BCD에서 $\overline{BD}=2\overline{MN}=2\times 42=84$(cm)

두 점 P, Q는 각각 △ABC, △ACD의 무게중심이므로

$\overline{BP}=\overline{PQ}=\overline{QD}=\dfrac{1}{3}\overline{BD}=\dfrac{1}{3}\times 84=28$(cm)

13 나머지 한 변의 길이를 x라 하면 $17^2=8^2+x^2$, $x^2=225$

$x>0$이므로 $x=15$

따라서 구하는 직각삼각형의 넓이는 $\dfrac{1}{2}\times 8\times 15=60$

14 △ABC에서 $\overline{AC}^2=6^2+8^2=100$

$\overline{AC}>0$이므로 $\overline{AC}=10$

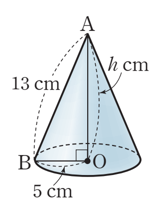
점 M은 △ABC의 외심이므로

$\overline{BM}=\overline{AM}=\overline{CM}=\dfrac{1}{2}\overline{AC}=\dfrac{1}{2}\times 10=5$

점 G는 △ABC의 무게중심이므로

$\overline{BG}=\dfrac{2}{3}\overline{BM}=\dfrac{2}{3}\times 5=\dfrac{10}{3}$

15 오른쪽 그림과 같이 원뿔의 높이를 h cm라 하면 △ABO는 직각삼각형이므로 피타고라스 정리에 의해



$13^2=5^2+h^2$, $h^2=13^2-5^2=144$

$h>0$이므로 $h=12$

따라서 원뿔의 부피는 $\dfrac{1}{3}\times(\pi\times 5^2)\times 12=100\pi(\text{cm}^3)$

16 △EBC＝△ABF＝△AEB＝△BFL이므로
넓이가 다른 삼각형은 ④ △BCI이다.

17 ㄷ. △ABC∽△HBA (AA 닮음)이므로 $\overline{AB}^2=\overline{BH}\times\overline{BC}$
ㄹ. △AHC에서 피타고라스 정리에 의해 $\overline{AC}^2=\overline{AH}^2+\overline{HC}^2$
따라서 옳은 것은 ㄷ, ㄹ이다.

18 $S_3=S_1+S_2=32\pi+18\pi=50\pi(\text{cm}^2)$
$\frac{1}{2}\times\pi\times\left(\frac{\overline{BC}}{2}\right)^2=50\pi$, $\frac{\overline{BC}^2}{8}=50$, $\overline{BC}^2=400$
$\overline{BC}>0$이므로 $\overline{BC}=20(\text{cm})$

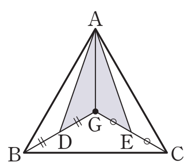
19 부러진 나무의 윗부분 길이를 x m라 하면
$x^2=3^2+4^2=25$
$x>0$이므로 $x=5$
따라서 부러지기 전의 나무의 총길이는 $3+5=8(\text{m})$

서술형 문제

20 $\overline{AB}:\overline{BD}=\overline{AC}:\overline{CE}$이므로
$6:2=9:x$, $3:1=9:x$　　$\therefore x=3$ …… ❶
$\overline{AG}:\overline{AC}=\overline{AF}:\overline{AB}$이므로
$3:9=y:6$, $1:3=y:6$　　$\therefore y=2$ …… ❷
$\therefore xy=3\times2=6$ …… ❸

채점 기준	배점
❶ x의 값 구하기	2점
❷ y의 값 구하기	2점
❸ xy의 값 구하기	1점

21 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AG}$를 그으면



$\triangle GAB=\triangle GAC=\frac{1}{3}\triangle ABC$
$=\frac{1}{3}\times24=8(\text{cm}^2)$ …… ❶
$\therefore \triangle GAD+\triangle GAE=\frac{1}{2}\triangle GAB+\frac{1}{2}\triangle GAC$
$=\frac{1}{2}\times8+\frac{1}{2}\times8$
$=4+4=8(\text{cm}^2)$ …… ❷

채점 기준	배점
❶ △GAB, △GAC의 넓이 구하기	3점
❷ 색칠한 부분의 넓이 구하기	3점

22 $\overline{OB}^2=1^2+1^2=2$ …… ❶
$\overline{OC}^2=\overline{OB}^2+1^2=3$ …… ❷
$\overline{OD}^2=\overline{OC}^2+1^2=4$
$\overline{OD}>0$이므로 $\overline{OD}=2$ …… ❸

채점 기준	배점
❶ $\overline{OB}^2$의 값 구하기	2점
❷ $\overline{OC}^2$의 값 구하기	2점
❸ $\overline{OD}$의 길이 구하기	2점

Ⅳ 확률

1. 경우의 수

01 경우의 수

115～116쪽

1	(1) 3　(2) 4　(3) 4	**1-1**	(1) 5　(2) 3　(3) 4
2	(1) 뒤, 앞, 뒤, 4　(2) 1　(3) 2		
2-1	(1) 풀이 참조　(2) 36　(3) 6　(4) 3		
3	(1) 2　(2) 2　(3) 4	**3-1**	(1) 3　(2) 5　(3) 8
4	20	**4-1**	12

1 (1) 2, 4, 6의 3가지이다.
(2) 3, 4, 5, 6의 4가지이다.
(3) 1, 2, 3, 6의 4가지이다.

1-1 (1) 1, 3, 5, 7, 9의 5가지이다.
(2) 1, 2, 3의 3가지이다.
(3) 1, 2, 5, 10의 4가지이다.

2 (2) (앞, 앞)의 1가지이다.
(3) (앞, 뒤), (뒤, 앞)의 2가지이다.

2-1 (1)

A \ B	⚀	⚁	⚂	⚃	⚄	⚅
⚀	(1, 1)	(1, 2)	(1, 3)	(1, 4)	(1, 5)	(1, 6)
⚁	(2, 1)	(2, 2)	(2, 3)	(2, 4)	(2, 5)	(2, 6)
⚂	(3, 1)	(3, 2)	(3, 3)	(3, 4)	(3, 5)	(3, 6)
⚃	(4, 1)	(4, 2)	(4, 3)	(4, 4)	(4, 5)	(4, 6)
⚄	(5, 1)	(5, 2)	(5, 3)	(5, 4)	(5, 5)	(5, 6)
⚅	(6, 1)	(6, 2)	(6, 3)	(6, 4)	(6, 5)	(6, 6)

(3) (1, 1), (2, 2), (3, 3), (4, 4), (5, 5), (6, 6)의 6가지이다.
(4) (4, 6), (5, 5), (6, 4)의 3가지이다.

3 (1) 1, 2의 2가지이다.
(2) 5, 6의 2가지이다.
(3) $2+2=4$

3-1 (1) 1, 2, 3의 3가지이다.
(2) 4, 8, 12, 16, 20의 5가지이다.
(3) $3+5=8$

4 4종류의 연필을 사는 각각의 경우에 대하여 지우개를 사는 경우는 5가지이므로 구하는 경우의 수는 $4\times5=20$

4-1 매표소에서 산 정상까지 올라가는 길이 3가지 있고, 그 각각의 경우에 대하여 산 정상에서 폭포까지 내려오는 길이 4가지씩 있으므로 구하는 경우의 수는 $3\times4=12$

교과서 대표문제로 **개념 완성하기** 117쪽

01 ④	**02** 4	**03** 3가지	**04** 3가지
05 6	**06** 6	**07** 12	**08** ④

01 두 주사위에서 나오는 눈의 수를 순서쌍으로 나타내면 눈의 수의 합이 6인 경우는
(1, 5), (2, 4), (3, 3), (4, 2), (5, 1)의 5가지이다.

02 15의 약수가 나오는 경우는 1, 3, 5, 15의 4가지이다.

03 2500원을 지불하는 각 경우의 동전의 개수를 순서쌍 (500원짜리, 100원짜리)로 나타내면
(5, 0), (4, 5), (3, 10)
따라서 값을 지불하는 방법은 3가지이다.

04 1350원을 지불하는 각 경우의 동전의 개수를 순서쌍 (500원짜리, 100원짜리, 50원짜리)로 나타내면
(2, 3, 1), (2, 2, 3), (2, 1, 5)
따라서 값을 지불하는 방법은 3가지이다.

05 4 이하의 수가 나오는 경우는 1, 2, 3, 4의 4가지이고, 5의 배수가 나오는 경우는 5, 10의 2가지이므로 구하는 경우의 수는 $4+2=6$

06 두 주사위에서 나오는 눈의 수를 순서쌍으로 나타내면 눈의 수의 합이 3인 경우는 (1, 2), (2, 1)의 2가지이고, 눈의 수의 합이 9인 경우는 (3, 6), (4, 5), (5, 4), (6, 3)의 4가지이므로 구하는 경우의 수는 $2+4=6$

07 식사를 고르는 경우가 4가지이고, 그 각각에 대하여 음료를 고르는 경우는 3가지이므로 구하는 경우의 수는 $4\times3=12$

08 학교에서 도서관으로 가는 방법은 5가지이고, 그 각각에 대하여 도서관에서 집으로 가는 방법은 3가지이므로 구하는 방법의 수는 $5\times3=15$

02 여러 가지 경우의 수 119～121쪽

1	(1) 120 (2) 24 (3) 20		
1-1	(1) 24 (2) 2 (3) 2 (4) 4		
2	48	**2-1**	240
3	(1) 5, 4, 20 (2) 5, 4, 3, 60		
3-1	(1) 30 (2) 120		
4	(1) 4, 4, 16 (2) 4, 4, 3, 48		
4-1	(1) 25 (2) 100		
5	(1) 4, 3, 12 (2) 4, 3, 2, 6		
5-1	(1) 20 (2) 10		
6	5, 4, 3, 10	**6-1**	4

1 (1) $5\times4\times3\times2\times1=120$
(2) $4\times3\times2\times1=24$
(3) $5\times4=20$

1-1 (1) $4\times3\times2\times1=24$
(2) 성재가 가장 오른쪽에, 민희가 가장 왼쪽에 서고 태영이와 보라가 한 줄로 서는 경우의 수는 $2\times1=2$
(3) $2\times1=2$
(4) 성재와 민희가 양 끝에 서는 경우는 2가지이고, 나머지 2명이 한 줄로 서는 경우의 수는 $2\times1=2$
따라서 구하는 경우의 수는 $2\times2=4$

2 A, B를 한 묶음으로 생각하고 4명을 한 줄로 세우는 경우의 수는 $4\times3\times2\times1=24$
이때 묶음 안에서 A, B를 한 줄로 세우는 경우의 수는 $2\times1=2$
따라서 구하는 경우의 수는 $24\times2=48$

Self 코칭
이웃하는 것을 묶어서 생각할 때, 묶음 안에서 자리를 바꾸는 경우의 수를 잊지 않도록 주의한다.

2-1 여학생 2명을 한 묶음으로 생각하고 5명을 한 줄로 세우는 경우의 수는 $5\times4\times3\times2\times1=120$
이때 묶음 안에서 여학생 2명을 한 줄로 세우는 경우의 수는 $2\times1=2$
따라서 구하는 경우의 수는 $120\times2=240$

3 (1) 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 1, 2, 3, 4, 5의 5개, 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 십의 자리에 놓인 숫자를 제외한 4개이다.
따라서 구하는 정수의 개수는 $5\times4=20$
(2) 백의 자리에 올 수 있는 숫자는 1, 2, 3, 4, 5의 5개, 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 백의 자리에 놓인 숫자를 제외한 4개, 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 백의 자리와 십의 자리에 놓인 숫자를 제외한 3개이다.
따라서 구하는 정수의 개수는 $5\times4\times3=60$

3-1 (1) 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 1, 2, 3, 4, 5, 6의 6개, 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 십의 자리에 놓인 숫자를 제외한 5개이다.
따라서 구하는 정수의 개수는 $6\times5=30$
(2) 백의 자리에 올 수 있는 숫자는 1, 2, 3, 4, 5, 6의 6개, 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 백의 자리에 놓인 숫자를 제외한 5개, 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 백의 자리와 십의 자리에 놓인 숫자를 제외한 4개이다.
따라서 구하는 정수의 개수는 $6\times5\times4=120$

4 (1) 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 0을 제외한 1, 2, 3, 4의 4개, 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 십의 자리에 놓인 숫자를 제외하고 0을 포함한 4개이다.

따라서 구하는 정수의 개수는 $4\times4=16$

(2) 백의 자리에 올 수 있는 숫자는 0을 제외한 1, 2, 3, 4의 4개, 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 백의 자리에 놓인 숫자를 제외하고 0을 포함한 4개, 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 백의 자리와 십의 자리에 놓인 숫자를 제외한 3개이다.
따라서 구하는 정수의 개수는 $4\times4\times3=48$

4-1 (1) 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 0을 제외한 1, 2, 3, 4, 5의 5개, 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 십의 자리에 놓인 숫자를 제외하고 0을 포함한 5개이다.
따라서 구하는 정수의 개수는 $5\times5=25$

(2) 백의 자리에 올 수 있는 숫자는 0을 제외한 1, 2, 3, 4, 5의 5개, 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 백의 자리에 놓인 숫자를 제외하고 0을 포함한 5개, 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 백의 자리와 십의 자리에 놓인 숫자를 제외한 4개이다.
따라서 구하는 정수의 개수는 $5\times5\times4=100$

5 (1) 회장 1명을 뽑을 수 있는 경우는 4가지, 회장을 뽑고 난 후 부회장 1명을 뽑을 수 있는 경우는 3가지이므로 구하는 경우의 수는 $4\times3=12$

(2) 4명 중에서 자격이 같은 대표 2명을 뽑는 경우의 수는
$\frac{4\times3}{2}=6$

5-1 (1) 회장 1명을 뽑을 수 있는 경우는 5가지, 회장을 뽑고 난 후 부회장 1명을 뽑을 수 있는 경우는 4가지이므로 구하는 경우의 수는 $5\times4=20$

(2) 5명 중에서 자격이 같은 대표 2명을 뽑는 경우의 수는
$\frac{5\times4}{2}=10$

6 5명 중에서 자격이 같은 대표 3명을 뽑는 경우의 수와 같으므로
$\frac{5\times4\times3}{3\times2\times1}=10$

6-1 4명 중에서 자격이 같은 대표 3명을 뽑는 경우의 수와 같으므로
$\frac{4\times3\times2}{3\times2\times1}=4$

교과서 대표문제로 **개념 완성하기** 122쪽

01 120	**02** ⑤	**03** ③	**04** 36
05 12	**06** 6	**07** ④	**08** 6

01 $6\times5\times4=120$

02 (i) 소정이가 처음으로 상담하는 경우
나머지 4명을 한 줄로 세우면 되므로 경우의 수는
$4\times3\times2\times1=24$
(ii) 소정이가 마지막으로 상담하는 경우
나머지 4명을 한 줄로 세우면 되므로 경우의 수는
$4\times3\times2\times1=24$
(i), (ii)에서 구하는 경우의 수는 $24+24=48$

Self 코칭
특정한 사람의 자리를 고정하여 한 줄로 세우는 경우의 수는 특정한 사람을 제외한 나머지 사람을 한 줄로 세우는 경우의 수와 같다.

03 자음 K, R 2개를 한 묶음으로 생각하고 4개의 알파벳을 한 줄로 나열하는 경우의 수는 $4\times3\times2\times1=24$
이때 묶음 안에서 자음 2개를 한 줄로 나열하는 경우의 수는 $2\times1=2$
따라서 구하는 경우의 수는 $24\times2=48$

04 자녀 3명을 한 묶음으로 생각하고 3명이 한 줄로 앉는 경우의 수는 $3\times2\times1=6$
이때 묶음 안에서 자녀 3명이 한 줄로 앉는 경우의 수는
$3\times2\times1=6$
따라서 구하는 경우의 수는 $6\times6=36$

05 □1인 경우 : 21, 31, 41, 51의 4개
□3인 경우 : 13, 23, 43, 53의 4개
□5인 경우 : 15, 25, 35, 45의 4개
따라서 구하는 홀수의 개수는 $4+4+4=12$

다른 풀이
일의 자리에 올 수 있는 숫자는 1, 3, 5의 3개이고, 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 일의 자리에 놓인 숫자를 제외한 4개이다. 따라서 구하는 홀수의 개수는 $3\times4=12$

06 1□인 경우 : 10, 12, 13의 3개
2□인 경우 : 20, 21, 23의 3개
따라서 30보다 작은 정수의 개수는 $3+3=6$

07 A를 회장으로 뽑고 난 후 나머지 4명 중에서 부회장 1명, 총무 1명을 뽑으면 되므로 구하는 경우의 수는 $4\times3=12$

08 문경이를 제외한 나머지 4명 중에서 자격이 같은 대표 2명을 뽑는 경우의 수와 같으므로 구하는 경우의 수는 $\frac{4\times3}{2}=6$

필수 유형 문제로 **실력 확인하기** 123쪽

01 7	**02** 5가지	**03** ③	**04** 60
05 24	**06** 80	**07** 10	**08** 20

01 눈의 수의 합이 5의 배수인 경우는 5 또는 10인 경우이다.
두 주사위에서 나오는 눈의 수를 순서쌍으로 나타내면 눈의 수의 합이 5인 경우는 (1, 4), (2, 3), (3, 2), (4, 1)의 4가지, 눈의 수의 합이 10인 경우는 (4, 6), (5, 5), (6, 4)의 3가지이다. 따라서 구하는 경우의 수는 $4+3=7$

02 600원을 지불하는 각 경우의 동전의 개수를 순서쌍 (100원짜리, 50원짜리, 10원짜리)로 나타내면
(5, 2, 0), (5, 1, 5), (4, 4, 0), (4, 3, 5), (3, 5, 5)
따라서 값을 지불하는 방법은 5가지이다.

03 동전이 뒷면이 나오는 경우는 1가지,
주사위가 홀수의 눈이 나오는 경우는 2개 모두 각각 3가지이다.
따라서 구하는 경우의 수는 $1\times3\times3=9$

04 5가지 색 중에서 3가지 색을 뽑아 한 줄로 나열하는 경우의 수와 같으므로 색칠하는 경우의 수는 $5\times4\times3=60$

05 A와 B, D와 E를 각각 한 묶음으로 생각하고 3명을 한 줄로 세우는 경우의 수는 $3\times2\times1=6$
이때 A와 B, D와 E가 서로 자리를 바꾸는 경우는 각각 2가지이므로 구하는 경우의 수는 $6\times2\times2=24$

06 여학생 5명 중에서 회장 1명, 부회장 1명을 뽑는 경우의 수는 $5\times4=20$
남학생 4명 중에서 부회장 1명을 뽑는 경우는 4가지이다.
따라서 구하는 경우의 수는 $20\times4=80$

07 전략 코칭 (A 지점에서 C 지점으로 가는 경우의 수)
=(A 지점에서 B 지점을 거쳐 C 지점으로 가는 경우의 수)
+(A 지점에서 C 지점으로 한번에 가는 경우의 수)

(i) A 지점에서 B 지점으로 가는 경우는 4가지이고, 그 각각에 대하여 B 지점에서 C 지점으로 가는 경우는 2가지이다.
따라서 A 지점에서 B 지점을 거쳐 C 지점으로 가는 경우의 수는 $4\times2=8$
(ii) A 지점에서 B 지점을 거치지 않고 C 지점으로 가는 경우는 2가지이다.
(i), (ii)에서 구하는 경우의 수는 $8+2=10$

08 전략 코칭 삼각형을 만들기 위해 세 점을 선택하는 것은 순서와 상관없다.

6개의 점 중에서 3개의 점을 순서에 상관없이 뽑는 경우의 수와 같으므로 만들 수 있는 삼각형의 개수는 $\frac{6\times5\times4}{3\times2\times1}=20$

실전! 중단원 마무리

124～126쪽

01 ②	**02** 2	**03** ②	**04** 10
05 20	**06** ③	**07** ⑤	**08** ②
09 12	**10** 24	**11** 31	**12** 48
13 ⑤	**14** 90	**15** ③	**16** 9
17 19	**18** 48가지	**19** 31	

서술형 문제

20 6 **21** (1) 120 (2) 48
22 (1) 180 (2) 75

01 20의 약수는 1, 2, 4, 5, 10, 20이므로 20의 약수가 적힌 카드가 나오는 경우는 6가지이다.

02 $2x+y=6$에서 x, y의 값은 6 이하의 자연수이다.
$x=1$일 때, $2+y=6$이므로 $y=4$
$x=2$일 때, $4+y=6$이므로 $y=2$
따라서 구하는 경우의 수는 2이다.

03 1600원을 지불하는 각 경우의 동전의 개수를 순서쌍 (500원짜리, 100원짜리, 50원짜리)로 나타내면
(3, 1, 0), (3, 0, 2), (2, 5, 2), (2, 4, 4)
따라서 돈을 지불하는 방법의 수는 4이다.

04 각 경우를 순서쌍으로 나타내면
(i) 두 수의 합이 5인 경우 : (1, 4), (2, 3), (3, 2), (4, 1)의 4가지
(ii) 두 수의 합이 7인 경우 : (1, 6), (2, 5), (3, 4), (4, 3), (5, 2), (6, 1)의 6가지
(i), (ii)에서 구하는 경우의 수는 $4+6=10$

05 자음 한 개를 고르는 경우는 4가지이고, 그 각각에 대하여 모음 한 개를 고르는 경우는 5가지이다.
따라서 만들 수 있는 글자의 개수는 $4\times5=20$

06 (i) A → B → C로 가는 경우 : $3\times2=6$(가지)
(ii) A → C로 한번에 가는 경우 : 2가지
(i), (ii)에서 A 지점에서 C 지점으로 가는 경우의 수는 $6+2=8$

07 A, B, C, D를 한 줄로 세우는 경우의 수와 같으므로 순서를 정하는 방법은 $4\times3\times2\times1=24$(가지)

08 A를 제외한 3명을 한 줄로 세우는 경우의 수와 같으므로 $3\times2\times1=6$

09 (i) A가 맨 앞에 서는 경우
A를 제외한 3명을 한 줄로 세우는 경우의 수와 같으므로 $3\times2\times1=6$
(ii) B가 맨 앞에 서는 경우
B를 제외한 3명을 한 줄로 세우는 경우의 수와 같으므로 $3\times2\times1=6$
(i), (ii)에서 구하는 경우의 수는 $6+6=12$

10 여학생 3명과 남학생 2명을 각각 한 묶음으로 생각하고 2명을 한 줄로 세우는 경우의 수는 $2\times1=2$
이때 묶음 안에서 여학생 3명을 한 줄로 세우는 경우의 수는 $3\times2\times1=6$이고, 남학생 2명을 한 줄로 세우는 경우의 수는 $2\times1=2$이다.
따라서 구하는 경우의 수는 $2\times6\times2=24$

11 1□인 경우 : 12, 13, 14의 3개
2□인 경우 : 21, 23, 24의 3개

따라서 7번째로 작은 정수는 십의 자리의 숫자가 3인 정수 중 첫 번째로 작은 수인 31이다.

12 A에 칠할 수 있는 색은 4가지, B에 칠할 수 있는 색은 A에 칠한 색을 제외한 3가지, C에 칠할 수 있는 색은 A와 B에 칠한 색을 제외한 2가지, D에 칠할 수 있는 색은 A와 C에 칠한 색을 제외한 2가지이므로 구하는 방법의 수는
$4\times3\times2\times2=48$

13 ① 자격이 다른 대표 2명을 뽑으므로 경우의 수는 $3\times2=6$
② 자격이 같은 대표 2명을 뽑으므로 경우의 수는 $\frac{4\times3}{2}=6$
③ $3\times2=6$
④ $3\times2\times1=6$
⑤ 부모님을 한 묶음으로 생각하여 한 줄로 세우면 구하는 경우의 수는 $(3\times2\times1)\times2=12$
따라서 경우의 수가 나머지 넷과 다른 것은 ⑤이다.

14 금상을 받을 선수를 뽑는 경우의 수는 10, 금상을 받을 선수를 뽑고난 후 은상을 받을 선수를 뽑는 경우의 수는 9이므로 구하는 경우의 수는 $10\times9=90$

15 2명이 악수를 한 번씩 하므로 구하는 악수의 횟수는 10명 중에서 자격이 같은 대표 2명을 뽑는 경우의 수와 같다.
따라서 구하는 악수의 횟수는 $\frac{10\times9}{2}=45$(회)

16 비기는 경우는 세 명이 모두 같은 것을 내는 경우 또는 세 명이 모두 다른 것을 내는 경우이므로 각 경우를 순서쌍으로 나타내면
(i) 세 명이 모두 같은 것을 내는 경우
(가위, 가위, 가위), (바위, 바위, 바위), (보, 보, 보)
의 3가지
(ii) 세 명이 모두 다른 것을 내는 경우
(가위, 바위, 보), (가위, 보, 바위), (바위, 가위, 보),
(바위, 보, 가위), (보, 가위, 바위), (보, 바위, 가위)
의 6가지
(i), (ii)에서 구하는 경우의 수는 $3+6=9$

17 6개의 점 중에서 3개의 점을 선택하는 경우의 수는
$\frac{6\times5\times4}{3\times2\times1}=20$
이때 지름 위의 3개의 점을 선택하는 경우에는 삼각형이 만들어지지 않으므로 구하는 삼각형의 개수는 $20-1=19$

Self 코칭
한 직선 위에 있는 서로 다른 세 점을 선택하는 경우에는 삼각형이 만들어지지 않는다.

18 $4\times4\times3=48$(가지)

19 각 굴뚝마다 불을 붙이거나 붙이지 않는 2가지 경우가 있으므로 경우의 수는 $2\times2\times2\times2\times2=32$
그런데 불을 모두 붙이지 않은 경우는 제외해야 하므로 구하는 경우의 수는 $32-1=31$

서술형 문제

20 두 눈의 수의 합이 6의 배수인 경우는 6 또는 12이다.
두 주사위에서 나오는 눈의 수를 순서쌍으로 나타내면
(i) 두 눈의 수의 합이 6인 경우 :
(1, 5), (2, 4), (3, 3), (4, 2), (5, 1)의 5가지 …… ❶
(ii) 두 눈의 수의 합이 12인 경우 : (6, 6)의 1가지 …… ❷
(i), (ii)에서 구하는 경우의 수는 $5+1=6$ …… ❸

채점 기준	배점
❶ 두 눈의 수의 합이 6인 경우의 수 구하기	2점
❷ 두 눈의 수의 합이 12인 경우의 수 구하기	2점
❸ 두 눈의 수의 합이 6의 배수가 되는 경우의 수 구하기	1점

21 (1) 아버지가 가장 왼쪽에 서고 나머지 5명이 한 줄로 서는 경우의 수는 $5\times4\times3\times2\times1=120$ …… ❶
(2) 어머니와 아버지가 양 끝에 서고 나머지 가족 4명이 한 줄로 서는 경우의 수는 $4\times3\times2\times1=24$ …… ❷
이때 아버지와 어머니가 서로 자리를 바꾸는 경우는 2가지이다.
따라서 구하는 경우의 수는 $24\times2=48$ …… ❸

채점 기준	배점
❶ 아버지가 가장 왼쪽에 서는 경우의 수 구하기	2점
❷ 부모님을 제외한 가족 4명이 한 줄로 서는 경우의 수 구하기	2점
❸ 부모님이 양 끝에 서는 경우의 수 구하기	2점

22 (1) 백의 자리에 올 수 있는 숫자는 0을 제외한
1, 2, 3, 4, 5, 6의 6개
십의 자리에 올 수 있는 숫자는 백의 자리에 놓인 숫자를 제외하고 0을 포함한 6개
일의 자리에 올 수 있는 숫자는 백의 자리에 놓인 숫자와 십의 자리에 놓인 숫자를 제외한 5개
따라서 구하는 세 자리 자연수의 개수는
$6\times6\times5=180$ …… ❶
(2) 홀수이려면 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 1, 3, 5의 3개
백의 자리에 올 수 있는 숫자는 일의 자리에 놓인 숫자와 0을 제외한 5개
십의 자리에 올 수 있는 숫자는 일의 자리와 백의 자리에 놓인 숫자를 제외한 5개
따라서 구하는 홀수의 개수는 $3\times5\times5=75$ …… ❷

채점 기준	배점
❶ 세 자리 자연수의 개수 구하기	3점
❷ 홀수의 개수 구하기	4점

2. 확률

01 확률의 뜻과 성질 128～129쪽

1	(1) 7 (2) 4 (3) $\frac{4}{7}$	**1-1**	(1) 5 (2) 3 (3) $\frac{3}{5}$
2	(1) 1 (2) 0	**2-1**	(1) 1 (2) 0
3	(1) $\frac{2}{5}$ (2) $\frac{3}{4}$ (3) $\frac{93}{100}$		
3-1	(1) $\frac{14}{15}$ (2) $\frac{6}{7}$ (3) $\frac{97}{100}$		
4	(1) $\frac{1}{4}$ (2) $\frac{3}{4}$	**4-1**	(1) $\frac{1}{8}$ (2) $\frac{7}{8}$

1 (1) 일어나는 모든 경우는 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7의 7가지
(2) 소수가 적힌 구슬이 나오는 경우는 2, 3, 5, 7의 4가지
(3) 소수가 적힌 구슬이 나올 확률은

$$\frac{(\text{소수가 적힌 구슬이 나오는 경우의 수})}{(\text{일어나는 모든 경우의 수})}=\frac{4}{7}$$

1-1 (1) 일어나는 모든 경우는 1, 2, 3, 4, 5의 5가지
(2) 홀수가 적힌 카드가 나오는 경우는 1, 3, 5의 3가지
(3) 홀수가 적힌 카드가 나올 확률은

$$\frac{(\text{홀수가 적힌 카드가 나오는 경우의 수})}{(\text{일어나는 모든 경우의 수})}=\frac{3}{5}$$

2 (1) 주머니 속의 공은 모두 빨간 공 또는 노란 공이므로 구하는 확률은 1
(2) 주머니 속에 파란 공은 없으므로 구하는 확률은 0

2-1 (1) 주머니 속의 공은 모두 홀수 또는 짝수가 적힌 공이므로 구하는 확률은 1
(2) 주머니 속에 0이 적힌 공은 없으므로 구하는 확률은 0

3 (1) (시험에 불합격할 확률)$=1-$(시험에 합격할 확률)

$$=1-\frac{3}{5}=\frac{2}{5}$$

(2) (비가 오지 않을 확률)$=1-$(비가 올 확률)$=1-\frac{1}{4}=\frac{3}{4}$
(3) (합격품이 나올 확률)$=1-$(불량품이 나올 확률)

$$=1-\frac{7}{100}=\frac{93}{100}$$

3-1 (1) (복권에 당첨되지 않을 확률)$=1-$(복권에 당첨될 확률)

$$=1-\frac{1}{15}=\frac{14}{15}$$

(2) (지각하지 않을 확률)$=1-$(지각할 확률)$=1-\frac{1}{7}=\frac{6}{7}$
(3) (당첨 제비를 뽑지 못할 확률)$=1-$(당첨 제비를 뽑을 확률)

$$=1-\frac{3}{100}=\frac{97}{100}$$

4 (1) 모든 경우의 수는 $2\times2=4$이고, 두 개 모두 앞면이 나오는 경우를 순서쌍으로 나타내면 (앞, 앞)의 1가지이므로 구하는 확률은 $\frac{1}{4}$
(2) (적어도 한 개는 뒷면이 나올 확률)

$$=1-(\text{모두 앞면이 나올 확률})=1-\frac{1}{4}=\frac{3}{4}$$

4-1 (1) 모든 경우의 수는 $2\times2\times2=8$이고, 세 개 모두 뒷면이 나오는 경우를 순서쌍으로 나타내면 (뒤, 뒤, 뒤)의 1가지이므로 구하는 확률은 $\frac{1}{8}$
(2) (적어도 한 개는 앞면이 나올 확률)

$$=1-(\text{모두 뒷면이 나올 확률})=1-\frac{1}{8}=\frac{7}{8}$$

교과서 대표문제로

개념 완성하기 130～131쪽

01 $\frac{1}{9}$	**02** $\frac{7}{12}$	**03** $\frac{1}{2}$	**04** $\frac{5}{9}$
05 ②	**06** $\frac{2}{5}$	**07** $\frac{3}{10}$	**08** $\frac{2}{5}$
09 ②, ⑤	**10** ④	**11** ⑤	**12** $\frac{2}{3}$
13 $\frac{3}{4}$	**14** $\frac{15}{16}$		

01 모든 경우의 수는 $6\times6=36$
눈의 수의 합이 5인 경우를 순서쌍으로 나타내면
(1, 4), (2, 3), (3, 2), (4, 1)의 4가지이므로 구하는 확률은
$\frac{4}{36}=\frac{1}{9}$

02 모든 경우의 수는 $7+5=12$
파란 공이 나오는 경우의 수는 7이므로 구하는 확률은 $\frac{7}{12}$

03 두 자리 자연수를 만드는 모든 경우의 수는 $4\times3=12$
이 중 홀수는 13, 21, 23, 31, 41, 43의 6가지이므로 구하는 확률은 $\frac{6}{12}=\frac{1}{2}$

04 두 자리 자연수를 만드는 모든 경우의 수는 $3\times3=9$
이 중 짝수는 10, 12, 20, 30, 32의 5가지이므로 구하는 확률은 $\frac{5}{9}$

Self 코칭
정수를 만들 때, 맨 앞자리에는 0이 올 수 없음에 주의한다.

05 4명의 학생을 한 줄로 세우는 모든 경우의 수는
$4\times3\times2\times1=24$
성호가 맨 앞에 서게 되는 경우의 수는 나머지 3명을 한 줄로

세우는 경우의 수와 같으므로 $3\times2\times1=6$

따라서 구하는 확률은 $\frac{1}{24}=\frac{1}{4}$

06 5명을 한 줄로 세우는 모든 경우의 수는

$5\times4\times3\times2\times1=120$

종원이와 현석이가 이웃하여 서는 경우의 수는

$(4\times3\times2\times1)\times2=48$

따라서 구하는 확률은 $\frac{48}{120}=\frac{2}{5}$

07 5명 중에서 2명의 대의원을 뽑는 모든 경우의 수는 $\frac{5\times4}{2}=10$

2명 모두 남학생이 뽑히는 경우의 수는 $\frac{3\times2}{2}=3$

따라서 구하는 확률은 $\frac{3}{10}$

08 5명 중에서 대표 2명을 뽑는 모든 경우의 수는 $\frac{5\times4}{2}=10$

A가 대표로 뽑히는 경우의 수는 나머지 B, C, D, E 4명 중에서 대표 1명을 뽑는 경우의 수와 같으므로 4이다.

따라서 구하는 확률은 $\frac{4}{10}=\frac{2}{5}$

09 ① $0\le p\le1$

③ $p=0$이면 $q=1-p=1$

④ $p=1$이면 사건 A는 반드시 일어난다.

따라서 옳은 것을 모두 고르면 ②, ⑤이다.

10 ① 흰 공이 나올 확률은 $\frac{3}{7}$이다.

② 빨간 공이 나올 수 없으므로 빨간 공이 나올 확률은 0이다.

③ 검은 공이 나올 확률은 $\frac{4}{7}$이다.

⑤ 흰 공이 나올 확률과 검은 공이 나올 확률은 각각 $\frac{3}{7}$, $\frac{4}{7}$로 서로 같지 않다.

따라서 옳은 것은 ④이다.

11 모든 경우의 수는 $6\times6=36$

눈의 수의 합이 3인 경우를 순서쌍으로 나타내면 (1, 2), (2, 1)의 2가지이므로 눈의 수의 합이 3일 확률은

$\frac{2}{36}=\frac{1}{18}$

∴ (눈의 수의 합이 3이 아닐 확률)

$=1-$(눈의 수의 합이 3일 확률)$=1-\frac{1}{18}=\frac{17}{18}$

12 1부터 15까지의 자연수 중 3의 배수는 3, 6, 9, 12, 15의 5개이므로 구슬에 적힌 수가 3의 배수일 확률은 $\frac{5}{15}=\frac{1}{3}$

∴ (구슬에 적힌 수가 3의 배수가 아닐 확률)

$=1-$(구슬에 적힌 수가 3의 배수일 확률)

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

13 모든 경우의 수는 $6\times6=36$

한 개의 주사위를 던질 때, 소수가 아닌 눈이 나오는 경우는 1, 4, 6의 3가지이다.

따라서 두 개의 주사위를 동시에 던질 때, 모두 소수가 아닌 눈이 나오는 경우의 수는 $3\times3=9$이므로 그 확률은 $\frac{9}{36}=\frac{1}{4}$

∴ (적어도 한 개는 소수의 눈이 나올 확률)

$=1-$(모두 소수가 아닌 눈이 나올 확률)$=1-\frac{1}{4}=\frac{3}{4}$

14 모든 경우의 수는 $2\times2\times2\times2=16$

윷짝 4개를 동시에 던질 때, 모두 등이 나오는 경우는 1가지이므로 모두 등이 나올 확률은 $\frac{1}{16}$

∴ (적어도 한 개는 배가 나올 확률)$=1-$(모두 등이 나올 확률)

$=1-\frac{1}{16}=\frac{15}{16}$

02 확률의 계산

133～135쪽

1	(1) $\frac{4}{9}$ (2) $\frac{2}{9}$ (3) $\frac{2}{3}$				
1-1	(1) $\frac{1}{2}$ (2) $\frac{1}{5}$ (3) $\frac{7}{10}$				
2	(1) $\frac{4}{13}$ (2) $\frac{6}{13}$ (3) $\frac{10}{13}$				
2-1	(1) $\frac{1}{5}$ (2) $\frac{3}{10}$ (3) $\frac{1}{2}$				
3	(1) $\frac{1}{2}$ (2) $\frac{1}{2}$ (3) $\frac{1}{4}$				
3-1	(1) $\frac{1}{2}$ (2) $\frac{2}{3}$ (3) $\frac{1}{3}$				
4	(1) 60 % (2) 30 %	**4-1**	40 %		
5	(1) $\frac{9}{25}$ (2) $\frac{3}{10}$	**5-1**	(1) $\frac{1}{25}$ (2) $\frac{3}{95}$		
6	(1) $\frac{2}{5}$ (2) $\frac{1}{2}$	**6-1**	$\frac{1}{2}$		

1 (1) 소수가 나오는 경우는 2, 3, 5, 7의 4가지이므로 구하는 확률은 $\frac{4}{9}$

(2) 7보다 큰 수가 나오는 경우는 8, 9의 2가지이므로 구하는 확률은 $\frac{2}{9}$

(3) $\frac{4}{9}+\frac{2}{9}=\frac{6}{9}=\frac{2}{3}$

1-1 (1) 홀수가 나오는 경우는 1, 3, 5, 7, 9의 5가지이므로 구하는 확률은 $\frac{5}{10}=\frac{1}{2}$

(2) 4의 배수가 나오는 경우는 4, 8의 2가지이므로 구하는 확률은 $\frac{2}{10}=\frac{1}{5}$

(3) $\frac{1}{2}+\frac{1}{5}=\frac{7}{10}$

2 모든 경우의 수는 $4+6+3=13$

(1) 빨간 공이 4개 들어 있으므로 빨간 공이 나올 확률은 $\frac{4}{13}$

(2) 파란 공이 6개 들어 있으므로 파란 공이 나올 확률은 $\frac{6}{13}$

(3) $\frac{4}{13}+\frac{6}{13}=\frac{10}{13}$

2-1 모든 경우의 수는 $2+3+5=10$

(1) 흰 공이 2개 들어 있으므로 흰 공이 나올 확률은 $\frac{2}{10}=\frac{1}{5}$

(2) 검은 공이 3개 들어 있으므로 검은 공이 나올 확률은 $\frac{3}{10}$

(3) $\frac{1}{5}+\frac{3}{10}=\frac{5}{10}=\frac{1}{2}$

3 (1) 동전에서 뒷면이 나올 확률은 $\frac{1}{2}$

(2) 주사위에서 소수의 눈이 나오는 경우는 2, 3, 5의 3가지이므로 구하는 확률은 $\frac{3}{6}=\frac{1}{2}$

(3) $\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}=\frac{1}{4}$

3-1 (1) 주사위 A에서 4 이상의 눈이 나오는 경우는 4, 5, 6의 3가지이므로 구하는 확률은 $\frac{3}{6}=\frac{1}{2}$

(2) 주사위 B에서 6의 약수의 눈이 나오는 경우는 1, 2, 3, 6의 4가지이므로 구하는 확률은 $\frac{4}{6}=\frac{2}{3}$

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

4 (1) (내일 비가 오지 않을 확률)$=1-$(내일 비가 올 확률)

$=1-\frac{4}{10}=\frac{6}{10}$

이므로 구하는 확률은 60 %

(2) $\frac{6}{10}\times\frac{5}{10}=\frac{3}{10}$이므로 구하는 확률은 30 %

4-1 $\frac{5}{10}\times\frac{8}{10}=\frac{4}{10}$이므로 구하는 확률은 40 %

5 (1) 처음에 흰 바둑돌을 꺼낼 확률은 $\frac{3}{5}$이고, 꺼낸 바둑돌을 다시 넣으므로 두 번째에 흰 바둑돌을 꺼낼 확률은 $\frac{3}{5}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{3}{5}\times\frac{3}{5}=\frac{9}{25}$

(2) 처음에 흰 바둑돌을 꺼낼 확률은 $\frac{3}{5}$이고, 꺼낸 바둑돌을 다시 넣지 않으므로 두 번째에 흰 바둑돌을 꺼낼 확률은 $\frac{2}{4}=\frac{1}{2}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{3}{5}\times\frac{1}{2}=\frac{3}{10}$

5-1 (1) 첫 번째에 당첨 제비를 뽑을 확률은 $\frac{4}{20}=\frac{1}{5}$이고, 뽑은 제비를 다시 넣으므로 두 번째에 당첨 제비를 뽑을 확률은 $\frac{4}{20}=\frac{1}{5}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{1}{5}\times\frac{1}{5}=\frac{1}{25}$

(2) 첫 번째에 당첨 제비를 뽑을 확률은 $\frac{4}{20}=\frac{1}{5}$이고, 뽑은 제비를 다시 넣지 않으므로 두 번째에 당첨 제비를 뽑을 확률은 $\frac{3}{19}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{1}{5}\times\frac{3}{19}=\frac{3}{95}$

6 (1) 전체 5개의 칸 중에서 색칠된 칸이 2칸이므로 바늘이 색칠한 부분을 가리킬 확률은 $\frac{2}{5}$

(2) 전체 6개의 칸 중에서 색칠된 칸이 3칸이므로 바늘이 색칠한 부분을 가리킬 확률은 $\frac{3}{6}=\frac{1}{2}$

6-1 소수는 2, 3, 5, 7로 전체 8칸 중에서 4칸을 차지하므로 소수가 적힌 부분을 맞힐 확률은 $\frac{4}{8}=\frac{1}{2}$

교과서 대표문제로

개념 완성하기

136～137쪽

01 $\frac{7}{15}$	**02** $\frac{5}{36}$	**03** $\frac{3}{25}$	**04** $\frac{3}{20}$
05 $\frac{11}{12}$	**06** $\frac{7}{10}$	**07** $\frac{7}{15}$	**08** $\frac{12}{25}$
09 ①	**10** $\frac{9}{25}$	**11** $\frac{1}{15}$	**12** ②
13 $\frac{1}{4}$	**14** $\frac{16}{81}$		

01 3의 배수는 3, 6, 9, 12, 15의 5가지이므로 그 확률은 $\frac{5}{15}=\frac{1}{3}$

7의 배수는 7, 14의 2가지이므로 그 확률은 $\frac{2}{15}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{1}{3}+\frac{2}{15}=\frac{7}{15}$

02 모든 경우의 수는 $6\times6=36$

두 주사위에서 나오는 눈의 수를 순서쌍으로 나타내면 눈의 수의 합이 3인 경우는 (1, 2), (2, 1)의 2가지이므로 그 확률은 $\frac{2}{36}=\frac{1}{18}$이고, 눈의 수의 합이 10인 경우는 (4, 6), (5, 5), (6, 4)의 3가지이므로 그 확률은 $\frac{3}{36}=\frac{1}{12}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{1}{18}+\frac{1}{12}=\frac{5}{36}$

03 A 주머니에서 흰 공이 나올 확률은 $\frac{1}{5}$이고, B 주머니에서 흰 공이 나올 확률은 $\frac{3}{5}$이므로 구하는 확률은 $\frac{1}{5}\times\frac{3}{5}=\frac{3}{25}$

04 지훈이가 문제를 틀릴 확률은 $1-\frac{4}{5}=\frac{1}{5}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{3}{4}\times\frac{1}{5}=\frac{3}{20}$

05 두 양궁 선수가 과녁을 맞히지 못할 확률은 각각

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

∴ (적어도 한 명은 과녁을 맞힐 확률)

$=1-$(두 명 모두 과녁을 맞히지 못할 확률)

$=1-\frac{1}{3}\times\frac{1}{4}=1-\frac{1}{12}=\frac{11}{12}$

06 A, B 두 사람이 시험에 불합격할 확률은 각각

$1-\frac{1}{4}=\frac{3}{4}$, $1-\frac{3}{5}=\frac{2}{5}$

∴ (적어도 한 사람은 시험에 합격할 확률)

$=1-$(두 사람 모두 시험에 불합격할 확률)

$=1-\frac{3}{4}\times\frac{2}{5}=1-\frac{3}{10}=\frac{7}{10}$

07 (ⅰ) A 상자에서 흰 바둑돌, B 상자에서 검은 바둑돌이 나올 확률은 $\frac{3}{5}\times\frac{2}{6}=\frac{1}{5}$

(ⅱ) A 상자에서 검은 바둑돌, B 상자에서 흰 바둑돌이 나올 확률은 $\frac{2}{5}\times\frac{4}{6}=\frac{4}{15}$

(ⅰ), (ⅱ)에서 구하는 확률은 $\frac{1}{5}+\frac{4}{15}=\frac{7}{15}$

08 아침 운동을 하지 않을 확률은 $1-\frac{2}{5}=\frac{3}{5}$

(ⅰ) 월요일은 운동하고 화요일은 운동하지 않을 확률은

$\frac{2}{5}\times\frac{3}{5}=\frac{6}{25}$

(ⅱ) 월요일은 운동하지 않고 화요일은 운동할 확률은

$\frac{3}{5}\times\frac{2}{5}=\frac{6}{25}$

(ⅰ), (ⅱ)에서 구하는 확률은 $\frac{6}{25}+\frac{6}{25}=\frac{12}{25}$

09 6의 약수는 1, 2, 3, 6의 4가지이므로 그 확률은 $\frac{4}{10}=\frac{2}{5}$

5의 배수는 5, 10의 2가지이므로 그 확률은 $\frac{2}{10}=\frac{1}{5}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{2}{5}\times\frac{1}{5}=\frac{2}{25}$

Self 코칭

꺼낸 것을 다시 넣고 뽑는 경우

➡ (처음에 뽑을 때의 전체 개수)

=(나중에 뽑을 때의 전체 개수)

10 첫 번째에 보라색 공을 꺼낼 확률은 $\frac{6}{10}=\frac{3}{5}$

두 번째에 보라색 공을 꺼낼 확률은 $\frac{6}{10}=\frac{3}{5}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{3}{5}\times\frac{3}{5}=\frac{9}{25}$

11 첫 번째 고른 물건에 행운권이 들어 있을 확률은 $\frac{3}{10}$

두 번째 고른 물건에 행운권이 들어 있을 확률은 $\frac{2}{9}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{3}{10}\times\frac{2}{9}=\frac{1}{15}$

Self 코칭

꺼낸 것을 다시 넣지 않고 뽑는 경우

➡ (처음에 뽑을 때의 전체 개수)

≠(나중에 뽑을 때의 전체 개수)

12 첫 번째에 팥빵이 나올 확률은 $\frac{5}{9}$

두 번째에 밤빵이 나올 확률은 $\frac{4}{8}=\frac{1}{2}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{5}{9}\times\frac{1}{2}=\frac{5}{18}$

13 원판 전체의 넓이는 $\pi\times4^2=16\pi$

색칠한 부분의 넓이는 $\pi\times2^2=4\pi$

따라서 구하는 확률은 $\frac{4\pi}{16\pi}=\frac{1}{4}$

Self 코칭

(도형에서의 확률)$=\frac{\text{(사건에 해당하는 부분의 넓이)}}{\text{(도형 전체의 넓이)}}$

14 화살을 한 번 쏠 때 색칠한 부분을 맞힐 확률은 $\frac{4}{9}$이므로

구하는 확률은 $\frac{4}{9}\times\frac{4}{9}=\frac{16}{81}$

필수 유형 문제로 실력 확인하기

138～139쪽

01 $\frac{3}{8}$	**02** $\frac{5}{16}$	**03** ⑤	**04** $\frac{1}{2}$
05 $\frac{2}{9}$	**06** ④	**07** $\frac{6}{35}$	**08** $\frac{13}{15}$
09 ⑤	**10** ①	**11** $\frac{4}{9}$	**12** $\frac{1}{4}$
13 $\frac{25}{28}$	**14** ③	**15** $\frac{11}{36}$	

01 모든 경우의 수는 $2\times2\times2=8$

앞면이 2개 나오는 경우를 순서쌍으로 나타내면

(앞, 앞, 뒤), (앞, 뒤, 앞), (뒤, 앞, 앞)의 3가지이므로

구하는 확률은 $\frac{3}{8}$

02 두 자리 정수를 만드는 모든 경우의 수는 $4\times4=16$
21보다 작은 경우는 10, 12, 13, 14, 20의 5가지
따라서 구하는 확률은 $\frac{5}{16}$

03 ① 사과 맛 사탕이 들어 있는 봉지에서 딸기 맛 사탕을 꺼낼 수 없으므로 그 확률은 0이다.
② 주사위 한 개를 던질 때 0의 눈이 나올 수 없으므로 그 확률은 0이다.
③ 두 자리 정수가 적힌 카드 중에서 한 장을 뽑을 때, 세 자리 정수가 적힌 카드가 뽑힐 수 없으므로 그 확률은 0이다.
④ A, B, C 세 사람 중에서 회장을 뽑을 때, D가 뽑힐 수 없으므로 그 확률은 0이다.
⑤ 두 주사위의 눈의 수의 합은 항상 12 이하이므로 그 확률은 1이다.
따라서 확률이 나머지 넷과 다른 하나는 ⑤이다.

04 전체 학생 수는 $10+7+8+5=30$
선택한 학생의 혈액형이 O형일 확률은 $\frac{10}{30}=\frac{1}{3}$
선택한 학생의 혈액형이 AB형일 확률은 $\frac{5}{30}=\frac{1}{6}$
따라서 구하는 확률은 $\frac{1}{3}+\frac{1}{6}=\frac{3}{6}=\frac{1}{2}$

05 모든 경우의 수는 $6\times6=36$
두 주사위에서 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 6가지이므로 그 확률은 $\frac{6}{36}=\frac{1}{6}$
두 눈의 수의 차가 5가 되는 경우는 (1, 6), (6, 1)의 2가지이므로 그 확률은 $\frac{2}{36}=\frac{1}{18}$
따라서 구하는 확률은 $\frac{1}{6}+\frac{1}{18}=\frac{4}{18}=\frac{2}{9}$

06 모든 경우의 수는 $5\times4\times3\times2\times1=120$
S가 맨 앞에 오는 경우의 수는 $4\times3\times2\times1=24$이므로
그 확률은 $\frac{24}{120}=\frac{1}{5}$
I가 맨 앞에 오는 경우의 수는 $4\times3\times2\times1=24$이므로
그 확률은 $\frac{24}{120}=\frac{1}{5}$
따라서 구하는 확률은 $\frac{1}{5}+\frac{1}{5}=\frac{2}{5}$

07 주원이가 페널티 킥을 성공하지 못할 확률은 $1-\frac{2}{5}=\frac{3}{5}$
유안이가 페널티 킥을 성공하지 못할 확률은 $1-\frac{5}{7}=\frac{2}{7}$
따라서 구하는 확률은 $\frac{3}{5}\times\frac{2}{7}=\frac{6}{35}$

08 (적어도 한 명은 약속 시간에 늦을 확률)
$=1-$(두 명 모두 약속 시간에 늦지 않을 확률)
$=1-\left(1-\frac{3}{5}\right)\times\left(1-\frac{2}{3}\right)=1-\frac{2}{15}=\frac{13}{15}$

09 A가 자유투에 성공하지 못할 확률은 $1-0.4=0.6$
B가 자유투에 성공하지 못할 확률은 $1-0.6=0.4$
(i) A는 성공하고 B는 성공하지 못할 확률은 $0.4\times0.4=0.16$
(ii) A는 성공하지 못하고 B는 성공할 확률은 $0.6\times0.6=0.36$
(i), (ii)에서 구하는 확률은 $0.16+0.36=0.52$

10 소수가 적힌 카드를 뽑는 경우는 2, 3, 5, 7의 4가지이므로 그 확률은 $\frac{4}{10}=\frac{2}{5}$
8의 약수가 적힌 카드를 뽑는 경우는 1, 2, 4, 8의 4가지이므로 그 확률은 $\frac{4}{10}=\frac{2}{5}$
따라서 구하는 확률은 $\frac{2}{5}\times\frac{2}{5}=\frac{4}{25}$

11 (i) 모두 흰 구슬이 나올 확률은 $\frac{4}{9}\times\frac{3}{8}=\frac{1}{6}$
(ii) 모두 검은 구슬이 나올 확률은 $\frac{5}{9}\times\frac{4}{8}=\frac{5}{18}$
(i), (ii)에서 구하는 확률은 $\frac{1}{6}+\frac{5}{18}=\frac{8}{18}=\frac{4}{9}$

12 짝수가 적힌 부분을 맞힐 확률은 $\frac{4}{8}=\frac{1}{2}$
따라서 구하는 확률은 $\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}=\frac{1}{4}$

13 전략 코칭 '적어도 ~일 확률'과 같이 표현된 사건의 확률은 어떤 사건이 일어나지 않을 확률을 이용하면 편리하다.

8명 중에서 대표 2명을 뽑는 경우의 수는 $\frac{8\times7}{2}=28$
2명 모두 여학생이 뽑히는 경우의 수는 $\frac{3\times2}{2}=3$이므로
2명 모두 여학생이 뽑힐 확률은 $\frac{3}{28}$
∴ (적어도 한 명은 남학생이 뽑힐 확률)
$=1-$(모두 여학생이 뽑힐 확률)$=1-\frac{3}{28}=\frac{25}{28}$

14 전략 코칭 파란 공의 개수를 x라 하고 식을 세운다.

파란 공의 개수를 x라 하면 전체 공의 개수는
$5+4+x=9+x$
빨간 공 또는 노란 공이 나올 확률은 $\frac{3}{5}$이므로
$\frac{5}{9+x}+\frac{4}{9+x}=\frac{3}{5}$
$\frac{9}{9+x}=\frac{3}{5}$, $27+3x=45$ ∴ $x=6$
따라서 파란 공의 개수는 6이다.

15 전략 코칭 연속해서 생각하는 경우의 확률은 표를 그려서 해결하면 편리하다.

비가 오는 것을 ○, 비가 오지 않는 것을 ×라 하면 월요일에 비가 오지 않고 수요일에 비가 오는 경우는 다음과 같다.

월	화	수	확률
×	○	○	$\frac{1}{3}\times\left(1-\frac{3}{4}\right)=\frac{1}{3}\times\frac{1}{4}=\frac{1}{12}$
×	×	○	$\left(1-\frac{1}{3}\right)\times\frac{1}{3}=\frac{2}{3}\times\frac{1}{3}=\frac{2}{9}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{1}{12}+\frac{2}{9}=\frac{11}{36}$

실전! 중단원 마무리

140～142쪽

01 ④	**02** $\frac{1}{6}$	**03** $\frac{1}{2}$	**04** ②
05 ⑤	**06** ④	**07** $\frac{6}{7}$	**08** $\frac{3}{8}$
09 ⑤	**10** $\frac{5}{12}$	**11** $\frac{7}{10}$	**12** $\frac{15}{28}$
13 $\frac{4}{9}$	**14** ③	**15** $\frac{21}{100}$	**16** $\frac{1}{110}$
17 $\frac{5}{16}$	**18** $\frac{5}{7}$	**19** $\frac{1}{8}$	

서술형 문제

20 $\frac{2}{5}$	**21** (1) $\frac{1}{10}$ (2) $\frac{9}{10}$		**22** $\frac{13}{18}$

01 짝수는 2, 4, 6, 8의 4가지이므로 구하는 확률은 $\frac{4}{9}$이다.

02 모든 경우의 수는 $6\times6=36$
눈의 수의 합이 7인 경우를 순서쌍으로 나타내면
(1, 6), (2, 5), (3, 4), (4, 3), (5, 2), (6, 1)의 6가지이므로 구하는 확률은 $\frac{6}{36}=\frac{1}{6}$

03 모든 경우의 수는 $4\times3\times2\times1=24$
L과 O가 이웃하는 경우의 수는 $(3\times2\times1)\times2=12$
따라서 구하는 확률은 $\frac{12}{24}=\frac{1}{2}$

04 모든 경우의 수는 $6\times6=36$
$x+y>10$을 만족시키는 x, y의 순서쌍 (x, y)는
(5, 6), (6, 5), (6, 6)의 3가지
따라서 구하는 확률은 $\frac{3}{36}=\frac{1}{12}$

05 ⑤ 사건 A가 절대로 일어나지 않으면 $p=0$, $q=1$이다.

06 ① 동전은 앞면 또는 뒷면이 나오므로 그 확률은 $\frac{1}{2}$
② 동전의 뒷면이 한 개 이상 나오는 경우를 순서쌍으로 나타내면 (앞, 뒤), (뒤, 앞), (뒤, 뒤)의 3가지이므로
그 확률은 $\frac{3}{4}$
③ 주사위의 눈의 수는 모두 1 이상이므로 그 확률은 1
④ 서로 다른 두 개의 주사위를 던질 때, 주사위의 눈의 수의 차가 6인 경우는 없으므로 그 확률은 0
⑤ 주머니 속의 구슬은 모두 노란 구슬 또는 파란 구슬이므로 그 확률은 1
따라서 확률이 0인 것은 ④이다.

07 모든 경우의 수는 $\frac{7\times6}{2}=21$이고, 모두 남학생이 뽑히는 경우의 수는 $\frac{3\times2}{2}=3$이므로 그 확률은 $\frac{3}{21}=\frac{1}{7}$
∴ (적어도 한 명은 여학생이 뽑힐 확률)
$=1-$(모두 남학생이 뽑힐 확률)$=1-\frac{1}{7}=\frac{6}{7}$

08 모든 경우의 수는 $4\times4=16$
(i) 두 자리의 정수가 11보다 작은 경우는 10의 1가지이므로 그 확률은 $\frac{1}{16}$
(ii) 두 자리의 정수가 32보다 큰 경우는 34, 40, 41, 42, 43의 5가지이므로 그 확률은 $\frac{5}{16}$
(i), (ii)에서 구하는 확률은 $\frac{1}{16}+\frac{5}{16}=\frac{6}{16}=\frac{3}{8}$

09 첫 번째 나온 눈의 수가 4의 약수인 경우는 1, 2, 4의 3가지이므로 그 확률은 $\frac{3}{6}=\frac{1}{2}$
두 번째 나온 눈의 수가 짝수인 경우는 2, 4, 6의 3가지이므로 그 확률은 $\frac{3}{6}=\frac{1}{2}$
따라서 구하는 확률은 $\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}=\frac{1}{4}$

10 A 주머니에서 빨간 공이 나올 확률은 $\frac{4}{6}=\frac{2}{3}$
B 주머니에서 파란 공이 나올 확률은 $\frac{5}{8}$
따라서 구하는 확률은 $\frac{2}{3}\times\frac{5}{8}=\frac{5}{12}$

11 전구에 불이 들어올 확률은 $\frac{4}{5}\times\frac{3}{8}=\frac{3}{10}$
따라서 구하는 확률은 $1-\frac{3}{10}=\frac{7}{10}$

12 (i) A는 명중시키고 B는 명중시키지 못할 확률은
$\frac{1}{4}\times\left(1-\frac{4}{7}\right)=\frac{3}{28}$
(ii) A는 명중시키지 못하고 B는 명중시킬 확률은
$\left(1-\frac{1}{4}\right)\times\frac{4}{7}=\frac{3}{7}$
(i), (ii)에서 구하는 확률은 $\frac{3}{28}+\frac{3}{7}=\frac{15}{28}$

13 내일 제주도와 강원도에 비가 오지 않을 확률은 각각

$1-\frac{1}{3}=\frac{2}{3}$, $1-\frac{1}{6}=\frac{5}{6}$

∴ (적어도 한 곳에 비가 올 확률)

$=1-$(두 곳 모두 비가 오지 않을 확률)

$=1-\frac{2}{3}\times\frac{5}{6}=1-\frac{5}{9}=\frac{4}{9}$

14 두 자연수 a, b가 홀수일 확률은 각각 $1-\frac{2}{5}=\frac{3}{5}$, $1-\frac{2}{3}=\frac{1}{3}$

두 자연수의 곱 ab가 홀수일 확률은 $\frac{3}{5}\times\frac{1}{3}=\frac{1}{5}$

∴ (두 자연수의 곱 ab가 짝수일 활률)

$=1-$(두 자연수의 곱 ab가 홀수일 확률)$=1-\frac{1}{5}=\frac{4}{5}$

Self 코칭

(짝수)×(짝수)=(짝수), (짝수)×(홀수)=(짝수)

(홀수)×(짝수)=(짝수), (홀수)×(홀수)=(홀수)

15 주미가 당첨될 확률은 $\frac{3}{10}$, 미영이가 당첨되지 않을 확률은 $\frac{7}{10}$이므로 구하는 확률은 $\frac{3}{10}\times\frac{7}{10}=\frac{21}{100}$

16 첫 번째에 불량품을 꺼낼 확률은 $\frac{10}{100}=\frac{1}{10}$

두 번째에 불량품을 꺼낼 확률은 $\frac{9}{99}=\frac{1}{11}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{1}{10}\times\frac{1}{11}=\frac{1}{110}$

17 과녁 전체의 넓이는 $\pi\times4^2=16\pi(\text{cm}^2)$

색칠한 부분의 넓이는 $\pi\times3^2-\pi\times2^2=5\pi(\text{cm}^2)$

따라서 구하는 확률은 $\frac{5\pi}{16\pi}=\frac{5}{16}$

18 혜나가 이기려면 처음에 노란 공을 꺼내거나, 혜나와 예빈이가 차례로 검은 공을 꺼낸 후 혜나가 노란 공을 꺼내면 된다.

(i) 혜나가 처음에 노란 공을 꺼낼 확률은 $\frac{5}{8}$

(ii) 차례로 검은 공, 검은 공을 꺼낸 후 노란 공을 꺼낼 확률은

$\frac{3}{8}\times\frac{2}{7}\times\frac{5}{6}=\frac{5}{56}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{5}{8}+\frac{5}{56}=\frac{40}{56}=\frac{5}{7}$

19 원그래프의 반지름의 길이를 r라 하면 원그래프 전체의 넓이는 πr^2

컬링이 차지하고 있는 부분의 중심각의 크기는 45°이므로 그 넓이는 $\pi r^2\times\frac{45}{360}=\frac{1}{8}\pi r^2$

따라서 구하는 확률은 $\frac{1}{8}\pi r^2\div\pi r^2=\frac{1}{8}$

다른 풀이

부채꼴의 넓이는 중심각의 크기에 정비례하므로 컬링이 차지하고 있는 부분의 부채꼴의 넓이는 전체의 $\frac{45}{360}=\frac{1}{8}$

서술형 문제

20 5명이 한 줄로 서는 모든 경우의 수는 $5\times4\times3\times2\times1=120$

보미가 맨 뒤에 서는 경우의 수는 $4\times3\times2\times1=24$이므로

그 확률은 $\frac{24}{120}=\frac{1}{5}$ …… ❶

은지가 맨 뒤에 서는 경우의 수는 $4\times3\times2\times1=24$이므로

그 확률은 $\frac{24}{120}=\frac{1}{5}$ …… ❷

따라서 보미 또는 은지가 맨 뒤에 설 확률은

$\frac{1}{5}+\frac{1}{5}=\frac{2}{5}$ …… ❸

채점 기준	배점
❶ 보미가 맨 뒤에 설 확률 구하기	2점
❷ 은지가 맨 뒤에 설 확률 구하기	2점
❸ 보미 또는 은지가 맨 뒤에 설 확률 구하기	1점

21 (1) A가 목표물을 맞히지 못할 확률은 $1-\frac{3}{5}=\frac{2}{5}$

B가 목표물을 맞히지 못할 확률은 $1-\frac{3}{4}=\frac{1}{4}$

따라서 두 선수 모두 목표물을 맞히지 못할 확률은

$\frac{2}{5}\times\frac{1}{4}=\frac{1}{10}$ …… ❶

(2) (목표물을 맞힐 확률)

$=1-$(두 선수 모두 목표물을 맞히지 못할 확률)

$=1-\frac{1}{10}=\frac{9}{10}$ …… ❷

채점 기준	배점
❶ 두 선수 모두 목표물을 맞히지 못할 확률 구하기	3점
❷ 목표물을 맞힐 확률 구하기	3점

22 첫 번째에 당첨 제비를 뽑지 않을 확률은 $\frac{5}{9}$

두 번째에 당첨 제비를 뽑지 않을 확률은 $\frac{4}{8}=\frac{1}{2}$

따라서 2개 모두 당첨 제비가 아닐 확률은

$\frac{5}{9}\times\frac{1}{2}=\frac{5}{18}$ …… ❶

∴ (적어도 한 개는 당첨 제비일 확률)

$=1-$(2개 모두 당첨 제비가 아닐 확률)

$=1-\frac{5}{18}=\frac{13}{18}$ …… ❷

채점 기준	배점
❶ 2개 모두 당첨 제비가 아닐 확률 구하기	3점
❷ 적어도 한 개는 당첨 제비일 확률 구하기	3점

Ⅰ 삼각형의 성질

1. 삼각형의 성질

01 이등변삼각형의 성질

한번더 개념 확인 문제 2쪽

01	(1) 8	(2) 11	(3) 9	(4) 6		
02	(1) $65°$	(2) $54°$	(3) $96°$	(4) $54°$		
03	(1) $50°$	(2) $15°$				
04	(1) 8	(2) 12	(3) 8	(4) 35	(5) 90	(6) 30
05	(1) 6	(2) 9	(3) 7	(4) 5		

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

(2) $\angle x=\frac{1}{2}\times(180°-72°)=54°$

(3) $\angle x=180°-2\times 42°=96°$

(4) $\angle x=180°-2\times 63°=54°$

03 (1) $\angle C=\angle B=\angle x+15°$이므로

$\angle x+(\angle x+15°)+(\angle x+15°)=180°$

$3\angle x=150°$ $\therefore \angle x=50°$

(2) $\angle B=\angle C=5\angle x$이므로

$2\angle x+5\angle x+5\angle x=180°$, $12\angle x=180°$ $\therefore \angle x=15°$

04 (6) $\angle C=\angle B=60°$이고 $\angle CDA=\angle BDA=90°$이므로

$\triangle ACD$에서 $\angle CAD=180°-(90°+60°)=30°$

$\therefore x=30$

05 (1) $\angle C=180°-(90°+45°)=45°$이므로 $\angle A=\angle C$

즉, $\overline{BA}=\overline{BC}=6$ cm이므로 $x=6$

(2) $\angle C=180°-(53°+74°)=53°$이므로 $\angle A=\angle C$

즉, $\overline{BC}=\overline{BA}=9$ cm이므로 $x=9$

(3) $\angle ACB=180°-110°=70°$이므로 $\angle B=\angle ACB$

즉, $\overline{AC}=\overline{AB}=7$ cm이므로 $x=7$

(4) $\triangle ABC$에서 $\angle A+25°=50°$이므로 $\angle A=25°$

즉, $\angle A=\angle C$이므로 $\overline{BC}=\overline{BA}=5$ cm $\therefore x=5$

한번더 개념 완성하기 3~4쪽

01 (1) $110°$ (2) $68°$	**02** $70°$	**03** $90°$	
04 $81°$	**05** $42°$	**06** $54°$	**07** 46
08 $65°$	**09** $90°$	**10** $60°$	**11** 10 cm
12 ③	**13** $40°$	**14** 6 cm	

01 (1) $\angle ACB=\angle ABC=55°$ $\therefore \angle x=55°+55°=110°$

(2) $\angle CBA=180°-124°=56°$ $\therefore \angle x=180°-2\times 56°=68°$

02 $\triangle ABC$에서 $\angle ABC=\frac{1}{2}\times(180°-40°)=70°$

$\therefore \angle x=\angle ABC=70°$ (동위각)

03 $\triangle ABC$에서 $\angle C=\frac{1}{2}\times(180°-60°)=60°$이므로

$\angle ACD=\frac{1}{2}\times 60°=30°$

따라서 $\triangle ADC$에서 $\angle x=60°+30°=90°$

04 $\triangle ABC$에서 $\angle C=\angle B=54°$이므로

$\angle DCB=\frac{1}{2}\times 54°=27°$

따라서 $\triangle BCD$에서 $\angle x=54°+27°=81°$

05 $\triangle ABC$에서 $\angle ACB=\angle B=74°$

$\triangle CDB$에서 $\angle BCD=180°-2\times 74°=32°$

$\therefore \angle x=\angle ACB-\angle BCD=74°-32°=42°$

06 $\triangle ABC$가 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이므로

$\angle B=\angle C=\frac{1}{2}\times(180°-72°)=54°$

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

$\angle BDE=\frac{1}{2}\times(180°-54°)=63°$

$\triangle CFD$가 $\overline{CD}=\overline{CF}$인 이등변삼각형이므로

$\angle CDF=\frac{1}{2}\times(180°-54°)=63°$

$\therefore \angle x=180°-63°-63°=54°$

07 $\overline{BD}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 12=6(\text{cm})$이므로 $x=6$

$\angle ACB=180°-130°=50°$이므로 $\angle ABC=\angle ACB=50°$

$\triangle ABD$에서 $\angle BAD=180°-(90°+50°)=40°$이므로 $y=40$

$\therefore x+y=6+40=46$

08 $\angle B=\angle C=\angle x$이고 $\angle BDA=\angle CDA=90°$이므로

$\triangle ABD$에서 $\angle x=180°-(90°+25°)=65°$

다른 풀이

$\angle CAD=\angle BAD=25°$이므로 $\angle BAC=50°$

따라서 $\triangle ABC$에서 $\angle x=\frac{1}{2}\times(180°-50°)=65°$

09 $\triangle ABD$에서 $\angle BAD=\angle B=46°$이므로

$\angle ADC=46°+46°=92°$

$\triangle ADC$에서 $\angle C=\frac{1}{2}\times(180°-92°)=44°$

따라서 $\triangle ABC$에서

$\angle x=\angle ABC+\angle ACB=46°+44°=90°$

10 $\triangle ABC$에서 $\angle ACB=\angle A=20°$이므로

$\angle CBD=20°+20°=40°$

$\triangle CBD$에서 $\angle D=\angle CBD=40°$

따라서 $\triangle ADC$에서

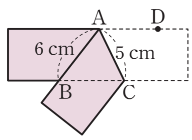
$\angle x=\angle CAD+\angle CDA=20°+40°=60°$

11 $\triangle$ADC에서 $\angle ADB=25^\circ+25^\circ=50^\circ$
즉, $\angle B=\angle ADB=50^\circ$이므로 $\triangle$ABD는 $\overline{AB}=\overline{AD}$인 이등변삼각형이다. $\therefore \overline{AD}=\overline{AB}=10$ cm
또, $\triangle$ADC는 $\overline{AD}=\overline{CD}$인 이등변삼각형이므로
$\overline{CD}=\overline{AD}=10$ cm

12 $\triangle$ABC에서 $\angle ABC=\angle C=\frac{1}{2}\times(180^\circ-36^\circ)=72^\circ$
$\angle ABD=\angle DBC=\frac{1}{2}\times 72^\circ=36^\circ$
$\angle A=\angle ABD=36^\circ$이므로 $\triangle$ABD는 $\overline{AD}=\overline{BD}$인 이등변삼각형이다. $\therefore \overline{BD}=\overline{AD}=6$ cm
$\triangle$ABD에서 $\angle BDC=36^\circ+36^\circ=72^\circ$
즉, $\angle BDC=\angle BCD=72^\circ$이므로 $\triangle$BCD는 $\overline{BC}=\overline{BD}$인 이등변삼각형이다. $\therefore \overline{BC}=\overline{BD}=6$ cm

13 $\angle ABC=\angle DBC$ (접은 각), $\angle DBC=\angle ACB$ (엇각)에서
$\angle ABC=\angle ACB$이므로 $\triangle$ABC는 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이다.
$\therefore \angle x=180^\circ-2\times 70^\circ=40^\circ$

14 오른쪽 그림과 같이 점 D를 정하면
$\angle BAC=\angle DAC$ (접은 각),
$\angle DAC=\angle BCA$ (엇각)에서
$\angle BAC=\angle BCA$이므로 $\triangle$ABC는
$\overline{AB}=\overline{BC}$인 이등변삼각형이다.
$\therefore \overline{BC}=\overline{AB}=6$ cm



02 직각삼각형의 합동

한번더 **개념 확인 문제** 5쪽

01 (1) $\triangle ABC\equiv\triangle DEF$, RHS 합동 (2) $x=59$, $y=5$
02 (1) ○ (2) × (3) ○
03 ㄱ과 ㅁ
04 (1) 8 (2) 14 (3) 2 (4) 3
05 (1) 3 (2) 67
06 (1) 4 (2) 3

01 (2) $\angle B=\angle E=31^\circ$이므로
$\triangle$ABC에서 $\angle A=90^\circ-31^\circ=59^\circ$ $\therefore x=59$
$\overline{DF}=\overline{AC}=5$ cm이므로 $y=5$

02 (1) RHA 합동 (3) RHS 합동

04 (1) $\triangle ABC\equiv\triangle EDC$ (RHA 합동)이므로
$\overline{AC}=\overline{EC}=8$ $\therefore x=8$
(2) $\triangle ABC\equiv\triangle ADC$ (RHS 합동)이므로
$\overline{CD}=\overline{CB}=14$ $\therefore x=14$
(3) $\triangle ABC\equiv\triangle CDA$ (RHS 합동)이므로
$\overline{AD}=\overline{CB}$에서 $x+4=6$ $\therefore x=2$
(4) $\triangle ABC\equiv\triangle DBC$ (RHA 합동)이므로
$\overline{AC}=\overline{DC}$에서 $2x=x+3$ $\therefore x=3$

05 (1) $\triangle AOP\equiv\triangle BOP$ (RHA 합동)이므로
$\overline{PB}=\overline{PA}=3$ cm $\therefore x=3$
(2) $\triangle AOP\equiv\triangle BOP$ (RHS 합동)이므로
$\angle OPB=\angle OPA=90^\circ-23^\circ=67^\circ$ $\therefore x=67$

06 (1) $\triangle DBE\equiv\triangle DBC$ (RHA 합동)이므로
$\overline{DE}=\overline{DC}=4$ cm $\therefore x=4$
(2) $\triangle DBE\equiv\triangle DBC$ (RHA 합동)이므로
$\overline{DE}=\overline{DC}=3$ cm
이때 $\triangle$AED는 직각이등변삼각형이므로
$\overline{AE}=\overline{DE}=3$ cm $\therefore x=3$

한번더 **개념 완성하기** 6쪽

01 14 cm **02** 24 cm^2 **03** 68 **04** 40°
05 70° **06** 54 cm^2

01 $\triangle ADB\equiv\triangle CEA$ (RHA 합동)이므로
$\overline{AE}=\overline{BD}=5$ cm, $\overline{AD}=\overline{CE}=9$ cm
$\therefore \overline{DE}=\overline{AE}+\overline{AD}=5+9=14$(cm)

02 $\triangle ADB\equiv\triangle BEC$ (RHA 합동)이므로 $\overline{BD}=\overline{CE}=4$ cm
$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)$=\triangle ADB+\triangle BEC=2\triangle ADB$
$=2\times\left(\frac{1}{2}\times 4\times 6\right)=24(cm^2)$

03 $\triangle ABD\equiv\triangle AED$ (RHS 합동)이므로
$\angle EAD=\angle BAD=25^\circ$
$\triangle$ADE에서 $\angle ADE=90^\circ-25^\circ=65^\circ$ $\therefore x=65$
또, $\overline{BD}=\overline{ED}=3$ cm이므로 $y=3$
$\therefore x+y=65+3=68$

04 $\triangle ABD\equiv\triangle AED$ (RHS 합동)이므로
$\angle BAD=\angle EAD=20^\circ$
$\angle BAC=20^\circ+20^\circ=40^\circ$이므로 $\angle ACB=90^\circ-40^\circ=50^\circ$
따라서 $\triangle$DCE에서 $\angle x=90^\circ-50^\circ=40^\circ$

05 $\overline{PA}=\overline{PB}$이므로 $\overline{OP}$는 $\angle$AOB의 이등분선이다.
$\therefore \angle POB=\frac{1}{2}\angle AOB=\frac{1}{2}\times 40^\circ=20^\circ$
따라서 $\triangle$POB에서 $\angle x=90^\circ-20^\circ=70^\circ$

06 점 D에서 $\overline{AC}$에 내린 수선의 발을 E라 하면
$\overline{AD}$는 $\angle$A의 이등분선이므로 $\overline{DE}=\overline{DB}=6$ cm
따라서 $\triangle$ADC의 넓이는 $\frac{1}{2}\times 18\times 6=54(cm^2)$

한번더 **실력 확인하기** 7쪽

01 47° **02** 25° **03** 26° **04** 60 cm^2
05 $\frac{25}{2}\text{ cm}^2$ **06** 50 cm^2 **07** ②

01 $\triangle$BDF에서 $\angle BDF=\frac{1}{2}\times(180^\circ-64^\circ)=58^\circ$
$\triangle$CED에서 $\angle CDE=\frac{1}{2}\times(180^\circ-30^\circ)=75^\circ$
$\therefore\ \angle x=180^\circ-58^\circ-75^\circ=47^\circ$

02 $\triangle$ABC에서 $\angle ACB=\angle B=\angle x$이므로
$\angle CAD=\angle x+\angle x=2\angle x$
$\triangle$ACD에서 $\angle D=\angle CAD=2\angle x$
$\triangle$DBC에서 $\angle DCE=\angle x+2\angle x=3\angle x=75^\circ$
$\therefore\ \angle x=25^\circ$

03 $\triangle$ABC에서 $\angle ABC=\angle ACB=\frac{1}{2}\times(180^\circ-52^\circ)=64^\circ$
이므로 $\angle DBC=\frac{1}{2}\times 64^\circ=32^\circ$
이때 $\angle ACE=52^\circ+64^\circ=116^\circ$이므로
$\angle DCE=\frac{1}{2}\times 116^\circ=58^\circ$
$\triangle$BCD에서 $\angle DBC+\angle x=\angle DCE$이므로
$32^\circ+\angle x=58^\circ$ $\quad\therefore\ \angle x=26^\circ$

04 $\overline{AD}\perp\overline{BC}$이고 $\overline{BC}=2\overline{CD}=2\times5=10(\text{cm})$이므로
$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times10\times12=60(\text{cm}^2)$

05 $\triangle ADB\equiv\triangle BEC$ (RHA 합동)이므로
$\overline{BD}=\overline{CE}=3\text{ cm}$, $\overline{BE}=\overline{AD}=4\text{ cm}$
$\therefore\ \overline{DE}=\overline{DB}+\overline{BE}=3+4=7(\text{cm})$
$\therefore\ \triangle ABC$
$=$(사각형 ADEC의 넓이)$-(\triangle ADB+\triangle BEC)$
$=$(사각형 ADEC의 넓이)$-2\triangle ADB$
$=\left\{\frac{1}{2}\times(3+4)\times7\right\}-2\times\left(\frac{1}{2}\times3\times4\right)$
$=\frac{25}{2}(\text{cm}^2)$

06 $\triangle ABD\equiv\triangle AED$ (RHS 합동)이므로 $\overline{ED}=\overline{BD}=10\text{ cm}$
이때 $\triangle$ABC가 직각이등변삼각형이므로 $\angle C=45^\circ$
즉, $\angle EDC=45^\circ$이므로 $\triangle$EDC는 직각이등변삼각형이다.
따라서 $\overline{EC}=\overline{ED}=10\text{ cm}$이므로 $\triangle$EDC의 넓이는
$\frac{1}{2}\times10\times10=50(\text{cm}^2)$

07 $\triangle AED\equiv\triangle BED$ (SAS 합동)이므로
$\angle CAD=\angle EAD=\angle B=\angle x$
따라서 $\triangle$ABC에서
$\angle A+\angle B=2\angle x+\angle x=3\angle x=90^\circ$ $\quad\therefore\ \angle x=30^\circ$

2. 삼각형의 외심과 내심

01 삼각형의 외심

한번더 **개념 확인문제** 8쪽

01 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ○ (5) × (6) ○ (7) ×
02 (1) $x=4$, $y=5$ (2) $x=6$, $y=8$
(3) $x=9$, $y=39$ (4) $x=8$, $y=114$
03 (1) $x=4$, $y=48$ (2) $x=6$, $y=106$
04 (1) 27° (2) 28° (3) 22° (4) 126° (5) 51° (6) 100°

02 (4) 삼각형의 외심에서 세 꼭짓점에 이르는 거리는 모두 같으므로 $x=8$
$\triangle$OBC는 $\overline{OB}=\overline{OC}$인 이등변삼각형이므로
$\angle BOC=180^\circ-2\times33^\circ=114^\circ$ $\quad\therefore\ y=114$

03 (1) 점 O가 직각삼각형 ABC의 외심이므로
$\overline{OC}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times8=4(\text{cm})$ $\quad\therefore\ x=4$
$\triangle$OBC는 $\overline{OB}=\overline{OC}$인 이등변삼각형이므로
$\angle OCB=\angle B=24^\circ$
$\therefore\ \angle AOC=\angle B+\angle OCB=24^\circ+24^\circ=48^\circ$
$\therefore\ y=48$
(2) 점 O가 직각삼각형 ABC의 외심이므로
$\overline{BC}=2\overline{OA}=2\times3=6(\text{cm})$ $\quad\therefore\ x=6$
$\triangle$OAC는 $\overline{OA}=\overline{OC}$인 이등변삼각형이므로
$\angle OAC=\angle C=53^\circ$
$\therefore\ \angle AOB=\angle OAC+\angle C=53^\circ+53^\circ=106^\circ$
$\therefore\ y=106$

04 (1) $28^\circ+\angle x+35^\circ=90^\circ$이므로 $\angle x=27^\circ$
(2) $32^\circ+\angle x+30^\circ=90^\circ$이므로 $\angle x=28^\circ$
(3) $44^\circ+24^\circ+\angle x=90^\circ$이므로 $\angle x=22^\circ$
(4) $\angle BOC=2\angle A$이므로 $\angle x=2\times63^\circ=126^\circ$
(5) $\angle A=\frac{1}{2}\angle BOC$이므로 $\angle x=\frac{1}{2}\times102^\circ=51^\circ$
(6) $\angle OAB=\angle OBA=20^\circ$, $\angle OAC=\angle OCA=30^\circ$이므로
$\angle BAC=\angle OAB+\angle OAC=20^\circ+30^\circ=50^\circ$
$\therefore\ \angle x=2\angle BAC=2\times50^\circ=100^\circ$

한번더 **개념 완성하기** 9~10쪽

01 ⑤ **02** 30 cm **03** 15π cm **04** 30 cm
05 35° **06** 40° **07** 44° **08** 55°
09 25° **10** 80° **11** 68° **12** 70°

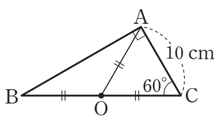
01 ① 삼각형의 외심에서 세 꼭짓점에 이르는 거리는 모두 같으므로 $\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{OC}$

② $\triangle$OAB는 $\overline{OA}=\overline{OB}$인 이등변삼각형이므로
$\angle OAD=\angle OBD$
③ 삼각형의 외심은 세 변의 수직이등분선의 교점이므로
$\overline{BE}=\overline{CE}$
④ $\triangle AOF\equiv\triangle COF$ (SAS 합동)
⑤ $\triangle COE\equiv\triangle BOE$ (SAS 합동)

02 $\overline{BD}=\overline{AD}=5$ cm, $\overline{CE}=\overline{BE}=4$ cm, $\overline{AF}=\overline{CF}=6$ cm이므로
($\triangle$ABC의 둘레의 길이)$=\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CA}$
$=2(\overline{AD}+\overline{BE}+\overline{CF})$
$=2\times(5+4+6)$
$=30$(cm)

03 직각삼각형의 외심은 빗변의 중점이므로 $\triangle$ABC의 외접원의 반지름의 길이는 $\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times15=\frac{15}{2}$(cm)
따라서 $\triangle$ABC의 외접원의 둘레의 길이는
$2\pi\times\frac{15}{2}=15\pi$(cm)

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



이때 $\triangle$OAC에서 $\overline{OA}=\overline{OC}$이므로
$\angle OAC=\angle C=60^\circ$
$\therefore$ $\angle AOC=180^\circ-(60^\circ+60^\circ)=60^\circ$
즉, $\triangle$OAC는 정삼각형이므로 $\overline{OA}=\overline{OC}=\overline{AC}=10$ cm
따라서 $\triangle$AOC의 둘레의 길이는
$\overline{OA}+\overline{OC}+\overline{AC}=10+10+10=30$(cm)

05 점 O가 직각삼각형 ABC의 외심이므로 $\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{OC}$
즉, $\triangle$OBC는 $\overline{OB}=\overline{OC}$인 이등변삼각형이므로
$\angle OCB=\angle B=\angle x$
따라서 $\triangle$OBC에서
$\angle x+\angle x=70^\circ$, $2\angle x=70^\circ$ $\quad\therefore$ $\angle x=35^\circ$

06 $\angle AOB=180^\circ\times\frac{5}{5+4}=180^\circ\times\frac{5}{9}=100^\circ$
$\triangle$OAB는 $\overline{OA}=\overline{OB}$인 이등변삼각형이므로
$\angle A=\frac{1}{2}\times(180^\circ-100^\circ)=40^\circ$

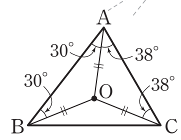
07 $\angle OBA+20^\circ+26^\circ=90^\circ$ $\quad\therefore$ $\angle OBA=44^\circ$

08 $\angle x+\angle y+35^\circ=90^\circ$ $\quad\therefore$ $\angle x+\angle y=55^\circ$

09 $\angle AOC=2\angle B=2\times65^\circ=130^\circ$
$\triangle$OAC는 $\overline{OA}=\overline{OC}$인 이등변삼각형이므로
$\angle x=\frac{1}{2}\times(180^\circ-130^\circ)=25^\circ$

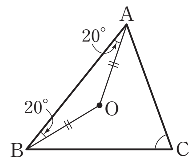
10 $\angle A=180^\circ\times\frac{2}{2+3+4}=180^\circ\times\frac{2}{9}=40^\circ$
$\therefore$ $\angle BOC=2\angle A=2\times40^\circ=80^\circ$

11 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$를 그으면 $\triangle$OAB, $\triangle$OCA는 각각 이등변삼각형이므로



$\angle OAB=\angle OBA=30^\circ$
$\angle OAC=\angle OCA=38^\circ$
$\therefore$ $\angle A=\angle OAB+\angle OAC=30^\circ+38^\circ=68^\circ$

12 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OB}$를 그으면 $\triangle$OAB는 $\overline{OA}=\overline{OB}$인 이등변삼각형이므로 $\angle OBA=\angle OAB=20^\circ$



$\therefore$ $\angle AOB=180^\circ-(20^\circ+20^\circ)=140^\circ$
$\therefore$ $\angle C=\frac{1}{2}\angle AOB=\frac{1}{2}\times140^\circ=70^\circ$

02 삼각형의 내심

한번더 개념 확인문제 11쪽

01 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) × (5) ○ (6) ○ (7) ×
02 (1) 6 cm (2) 25°
03 (1) 20° (2) 27° (3) 35° (4) 125° (5) 50° (6) 116°
04 (1) 1 cm (2) 2 cm

03 (1) $45^\circ+25^\circ+\angle x=90^\circ$이므로 $\angle x=20^\circ$
(2) $28^\circ+35^\circ+\angle x=90^\circ$이므로 $\angle x=27^\circ$
(3) $\angle x+30^\circ+25^\circ=90^\circ$이므로 $\angle x=35^\circ$
(4) $\angle x=90^\circ+\frac{1}{2}\times70^\circ=125^\circ$
(5) $115^\circ=90^\circ+\frac{1}{2}\angle x$이므로 $\frac{1}{2}\angle x=25^\circ$ $\quad\therefore$ $\angle x=50^\circ$
(6) $\angle x=90^\circ+\frac{1}{2}\angle BAC=90^\circ+\angle BAI=90^\circ+26^\circ=116^\circ$

04 (1) 내접원의 반지름의 길이를 r cm라 하면
$\frac{1}{2}\times4\times3=\frac{1}{2}\times r\times(3+4+5)$ $\quad\therefore$ $r=1$
따라서 내접원의 반지름의 길이는 1 cm이다.
(2) 내접원의 반지름의 길이를 r cm라 하면
$\frac{1}{2}\times12\times5=\frac{1}{2}\times r\times(13+12+5)$ $\quad\therefore$ $r=2$
따라서 내접원의 반지름의 길이는 2 cm이다.

한번더 개념 완성하기 12~13쪽

01 ④	**02** 12 cm	**03** 20°	**04** 35°
05 27°	**06** 30°	**07** 64°	**08** 40 cm
09 40 cm^2	**10** 9 cm	**11** 4	
12 $\angle x=70^\circ$, $\angle y=140^\circ$		**13** 12°	

01 ④ 직각삼각형의 내심은 삼각형의 내부에 있다.

Self 코칭
모든 삼각형의 내심은 삼각형의 내부에 있다.

02 $\overline{ID}=\overline{IE}=\overline{IF}=$(내접원의 반지름의 길이)$=4$ cm이므로
$\overline{ID}+\overline{IE}+\overline{IF}=4+4+4=12(\text{cm})$

03 $\angle IBC=\angle IBA=35°$, $\angle ICB=\angle ICA=\angle x$이므로
$\triangle IBC$에서 $35°+125°+\angle x=180°$ $\quad\therefore \angle x=20°$

04 $\angle x+15°+40°=90°$ $\quad\therefore \angle x=35°$

05 $\angle IAB=\frac{1}{2}\angle BAC=\frac{1}{2}\times66°=33°$이므로
$33°+30°+\angle x=90°$ $\quad\therefore \angle x=27°$

06 $\angle BIC=90°+\frac{1}{2}\angle BAC$이므로
$120°=90°+\angle x$ $\quad\therefore \angle x=30°$

07 점 I가 $\triangle ABC$의 내심이므로
$122°=90°+\frac{1}{2}\angle x$, $\frac{1}{2}\angle x=32°$ $\quad\therefore \angle x=64°$

08 $80=\frac{1}{2}\times4\times(\triangle ABC$의 둘레의 길이$)$
$\therefore$ ($\triangle ABC$의 둘레의 길이)$=40(\text{cm})$

09 $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times16\times12=96(\text{cm}^2)$
내접원의 반지름의 길이를 r cm라 하면
$\frac{1}{2}\times r\times(20+16+12)=96$, $24r=96$ $\quad\therefore r=4$
$\therefore \triangle IAB=\frac{1}{2}\times20\times4=40(\text{cm}^2)$

10 $\overline{AD}=\overline{AF}=5$ cm이므로 $\overline{BE}=\overline{BD}=12-5=7(\text{cm})$
$\therefore \overline{CF}=\overline{CE}=16-7=9(\text{cm})$

11 $\overline{AF}=\overline{AD}=8-5=3(\text{cm})$이므로
$\overline{CE}=\overline{CF}=7-3=4(\text{cm})$ $\quad\therefore x=4$

12 $\angle BIC=90°+\frac{1}{2}\angle A$이므로
$125°=90°+\frac{1}{2}\angle x$, $\frac{1}{2}\angle x=35°$ $\quad\therefore \angle x=70°$
$\therefore \angle y=2\angle x=140°$

13 $\angle BOC=2\angle A=2\times44°=88°$
$\triangle OBC$는 $\overline{OB}=\overline{OC}$인 이등변삼각형이므로
$\angle OBC=\frac{1}{2}\times(180°-88°)=46°$
$\triangle ABC$는 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이므로
$\angle ABC=\frac{1}{2}\times(180°-44°)=68°$
이때 점 I는 내심이므로 $\angle IBC=\frac{1}{2}\angle ABC=\frac{1}{2}\times68°=34°$
$\therefore \angle OBI=\angle OBC-\angle IBC=46°-34°=12°$

한번더 실력 확인하기 14쪽

01 36π cm^2 **02** $122°$ **03** $10°$ **04** $128°$
05 $145°$ **06** 24 cm^2 **07** 23 cm

01 점 O가 $\triangle ABC$의 외심이므로 $\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{OC}$
$\triangle AOC$에서 $\overline{OA}+\overline{OC}+7=19(\text{cm})$이므로
$\overline{OA}+\overline{OC}=19-7=12(\text{cm})$
$\therefore \overline{OA}=\overline{OC}=\frac{1}{2}\times12=6(\text{cm})$
따라서 $\triangle ABC$의 외접원의 반지름의 길이는 6 cm이므로 그 넓이는 $\pi\times6^2=36\pi(\text{cm}^2)$

02 $\triangle OAB$는 $\overline{OA}=\overline{OB}$인 이등변삼각형이므로
$\angle OAB=\frac{1}{2}\times(180°-80°)=50°$
$\triangle OCA$는 $\overline{OA}=\overline{OC}$인 이등변삼각형이므로
$\angle OAC=\frac{1}{2}\times(180°-36°)=72°$
$\therefore \angle BAC=\angle OAB+\angle OAC=50°+72°=122°$

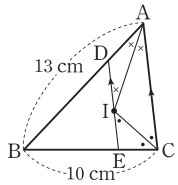
03 $2\angle x+3\angle x+4\angle x=90°$이므로 $9\angle x=90°$ $\quad\therefore \angle x=10°$
이때 $\triangle OAB$는 $\overline{OA}=\overline{OB}$인 이등변삼각형이므로
$\angle y=2\angle x=2\times10°=20°$
$\therefore \angle y-\angle x=20°-10°=10°$

04 $\triangle ABC$에서 $\angle ACB=\frac{1}{2}\times(180°-28°)=76°$
$\therefore \angle x=90°+\frac{1}{2}\times76°=128°$

05 $\triangle ABC$에서
$\angle BIC=90°+\frac{1}{2}\angle A=90°+\frac{1}{2}\times40°=110°$
$\triangle IBC$에서
$\angle BI'C=90°+\frac{1}{2}\angle BIC=90°+\frac{1}{2}\times110°=145°$

06 $\overline{IF}=\overline{IE}=2$ cm이고 사각형 IECF는 정사각형이므로
$\overline{EC}=\overline{FC}=2$ cm
이때 $\overline{AD}=\overline{AF}=6-2=4(\text{cm})$, $\overline{BE}=\overline{BD}=10-4=6(\text{cm})$
이므로 $\overline{BC}=\overline{BE}+\overline{EC}=6+2=8(\text{cm})$
$\therefore \triangle ABC=\frac{1}{2}\times8\times6=24(\text{cm}^2)$

07 $\angle IAD=\angle IAC=\angle DIA$이므로
$\overline{DI}=\overline{DA}$
또한, $\angle ICE=\angle ICA=\angle EIC$이므로
$\overline{EI}=\overline{EC}$



따라서 $\triangle DBE$의 둘레의 길이는
$\overline{BD}+\overline{DE}+\overline{EB}=\overline{BD}+(\overline{DI}+\overline{IE})+\overline{EB}$
$=\overline{BD}+\overline{DA}+\overline{EC}+\overline{EB}$
$=\overline{AB}+\overline{BC}=13+10=23(\text{cm})$

Ⅱ 사각형의 성질

1. 평행사변형의 성질

01 평행사변형의 성질

한번더 개념 확인문제 15쪽

01 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) ○ (5) × (6) ○ (7) ○

02 (1) $x=4$, $y=6$ (2) $x=80$, $y=100$ (3) $x=5$, $y=8$
(4) $x=70$, $y=14$ (5) $x=55$, $y=35$
(6) $x=115$, $y=35$

03 (1) $\overline{BC}$ (2) $\overline{CD}$ (3) $\angle C$ (4) $\overline{OD}$ (5) $\overline{CD}$, $\overline{CD}$

04 (1) × (2) ○ (3) ○ (4) ○ (5) ×

05 (1) 6 cm^2 (2) 3 cm^2

02 (4) $\angle C=180^\circ-70^\circ=110^\circ$이므로
$\angle ACD=110^\circ-40^\circ=70^\circ$ $\therefore x=70$
$\overline{AC}=2\overline{OA}=2\times7=14(\text{cm})$이므로 $y=14$

04 (2) 두 쌍의 대변의 길이가 각각 서로 같으므로 평행사변형이 된다.
(3) 두 대각선이 서로 다른 것을 이등분하므로 평행사변형이 된다.
(4) 두 쌍의 대각의 크기가 각각 서로 같으므로 평행사변형이 된다.

05 (1) $\triangle ABC=\frac{1}{2}\square ABCD=\frac{1}{2}\times12=6(\text{cm}^2)$
(2) $\triangle OCD=\frac{1}{4}\square ABCD=\frac{1}{4}\times12=3(\text{cm}^2)$

한번더 개념 완성하기 16~17쪽

01 7 cm	**02** 50 cm	**03** 16 cm	**04** (5, 3)
05 126°	**06** 55°	**07** 22 cm	**08** 40 cm
09 ④	**10** ③	**11** ④	**12** 46 cm
13 36 cm^2	**14** 25 cm^2	**15** 17 cm^2	**16** 42 cm^2

01 $\overline{BC}=\overline{AD}=12\text{ cm}$이므로
$\overline{BE}=\overline{BC}-\overline{EC}=12-5=7(\text{cm})$
$\angle BEA=\angle DAE$ (엇각)이고 $\angle BAE=\angle DAE$이므로
$\angle BEA=\angle BAE$
즉, $\triangle BEA$는 이등변삼각형이므로
$\overline{CD}=\overline{AB}=\overline{BE}=7\text{ cm}$

02 $\angle CFB=\angle ABF$ (엇각)이고 $\angle ABF=\angle CBF$이므로
$\angle CFB=\angle CBF$
즉, $\triangle BCF$는 이등변삼각형이므로
$\overline{BC}=\overline{CF}=10+5=15(\text{cm})$
따라서 $\square ABCD$의 둘레의 길이는
$2\times(15+10)=50(\text{cm})$

03 $\triangle AED$와 $\triangle FEC$에서
$\angle AED=\angle FEC$ (맞꼭지각), $\angle ADE=\angle FCE$ (엇각),
$\overline{DE}=\overline{CE}$
이므로 $\triangle AED\equiv\triangle FEC$ (ASA 합동)
$\therefore \overline{CF}=\overline{AD}=8\text{ cm}$
이때 $\overline{BC}=\overline{AD}=8\text{ cm}$이므로
$\overline{BF}=\overline{BC}+\overline{CF}=8+8=16(\text{cm})$

04 $\overline{BC}$의 길이는 $3-(-1)=4$이고 $\overline{AD}=\overline{BC}$이므로
점 D의 x좌표는 $1+4=5$
따라서 점 D의 좌표는 $(5, 3)$이다.

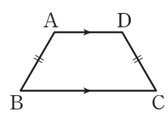
05 $\angle A+\angle B=180^\circ$이고 $\angle A : \angle B=7:3$이므로
$\angle A=180^\circ\times\frac{7}{7+3}=180^\circ\times\frac{7}{10}=126^\circ$

06 $\angle C+\angle ADC=180^\circ$이므로 $\angle ADC=180^\circ-110^\circ=70^\circ$
$\angle ADE=\frac{1}{2}\angle ADC=\frac{1}{2}\times70^\circ=35^\circ$
따라서 $\triangle AED$에서
$\angle EAD=180^\circ-(90^\circ+35^\circ)=55^\circ$

07 $\triangle AOD$의 둘레의 길이는
$\overline{OA}+\overline{OD}+\overline{AD}=\overline{OA}+\overline{OD}+10=24(\text{cm})$이므로
$\overline{OA}+\overline{OD}=24-10=14(\text{cm})$
따라서 $\triangle OCD$의 둘레의 길이는
$\overline{OC}+\overline{OD}+\overline{CD}=\overline{OA}+\overline{OD}+\overline{AB}$
$=14+8=22(\text{cm})$

08 $\triangle OAB$의 둘레의 길이는
$\overline{OA}+\overline{OB}+\overline{AB}=10+12+\overline{AB}=34(\text{cm})$이므로
$\overline{AB}=34-22=12(\text{cm})$
이때 $\overline{AB}:\overline{AD}=2:3$이므로
$\overline{AD}=\frac{3}{2}\overline{AB}=\frac{3}{2}\times12=18(\text{cm})$
따라서 $\triangle AOD$의 둘레의 길이는
$\overline{OA}+\overline{OD}+\overline{AD}=10+12+18=40(\text{cm})$

09 ④ 오른쪽 그림과 같이 한 쌍의 대변이 서로 평행하고 다른 한 쌍의 대변의 길이가 서로 같을 때, 평행사변형이 아닌 경우도 있다.



10 ③ 두 쌍의 대각의 크기가 각각 서로 같으므로 평행사변형이다.

11 ① $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로 $\overline{MD}/\!/\overline{BN}$

② $\overline{MD}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\overline{BN}$

③ △ABM과 △CDN에서

$\angle A=\angle C$, $\overline{AB}=\overline{CD}$, $\overline{AM}=\overline{CN}$

이므로 △ABM≡△CDN (SAS 합동)

⑤ 한 쌍의 대변이 서로 평행하고, 그 길이가 서로 같으므로 □MBND는 평행사변형이다.

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

12 평행사변형 ABCD에서

$\overline{OA}=\overline{OC}$, $\overline{OE}=\overline{OB}-\overline{BE}=\overline{OD}-\overline{DF}=\overline{OF}$

즉, 두 대각선이 서로 다른 것을 이등분하므로 □AECF는 평행사변형이다.

따라서 □AECF의 둘레의 길이는

$2\times(10+13)=46(\text{cm})$

13 $\triangle ABO=\frac{1}{4}\square ABCD$이므로

$\square ABCD=4\triangle ABO=4\times 9=36(\text{cm}^2)$

14 △AOE와 △COF에서

$\angle EAO=\angle FCO$ (엇각), $\overline{OA}=\overline{OC}$,

$\angle AOE=\angle COF$ (맞꼭지각)

이므로 △AOE≡△COF (ASA 합동)

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

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

$=\frac{1}{4}\times 100=25(\text{cm}^2)$

15 $\triangle PDA+\triangle PBC=\triangle PAB+\triangle PCD$이므로

$16+10=9+\triangle PCD$ $\therefore \triangle PCD=17(\text{cm}^2)$

16 △PAB의 넓이가 6 cm^2이고

$\triangle PAB:\triangle PCD=2:5$이므로

$\triangle PCD=\frac{5}{2}\triangle PAB=\frac{5}{2}\times 6=15(\text{cm}^2)$

이때 $\triangle PAB+\triangle PCD=\frac{1}{2}\square ABCD$이므로

$\square ABCD=2(\triangle PAB+\triangle PCD)$

$=2\times(6+15)=42(\text{cm}^2)$

한번더 실력 확인하기 18쪽

01 120° **02** 18 cm **03** 56 cm **04** 34°
05 3 cm **06** ①, ⑤ **07** 20 cm^2

01 $\angle CAD=\angle ACB=35°$ (엇각)이고

$\angle A+\angle D=180°$이므로

$\angle x+35°+25°+\angle y=180°$

$\therefore \angle x+\angle y=180°-60°=120°$

02 $\overline{AB}=\overline{CD}$, $\overline{AD}=\overline{BC}$이고 평행사변형 ABCD의 둘레의 길이가 60 cm이므로

$\overline{AB}+\overline{AD}=\frac{1}{2}\times 60=30(\text{cm})$

$\overline{AB}:\overline{AD}=2:3$이므로

$\overline{BC}=\overline{AD}=\frac{3}{5}\times 30=18(\text{cm})$

03 $\angle BAE=\angle DAE$이고 $\angle BEA=\angle DAE$ (엇각)이므로

$\angle BAE=\angle BEA$

즉, △BEA는 이등변삼각형이므로 $\overline{AB}=\overline{BE}=11$ cm

$\angle DAF=\angle BAF$이고 $\angle DFA=\angle BAF$ (엇각)이므로

$\angle DAF=\angle DFA$

즉, △DAF는 이등변삼각형이므로

$\overline{AD}=\overline{DF}=\overline{DC}+\overline{CF}=\overline{AB}+\overline{CF}=11+6=17(\text{cm})$

따라서 □ABCD의 둘레의 길이는

$2\times(11+17)=56(\text{cm})$

04 $\angle BAC=\angle DCA=32°$ (엇각)

$\angle DAB+\angle B=180°$이므로

$\angle DAB=180°-80°=100°$

$\therefore \angle DAC=100°-32°=68°$

이때 $\angle AEC=\angle DAE$ (엇각)이므로

$\angle AEC=\angle DAE=\frac{1}{2}\angle DAC=\frac{1}{2}\times 68°=34°$

05 $\angle BEA=\angle DAE$ (엇각)이고 $\angle BAE=\angle DAE$이므로

$\angle BEA=\angle BAE$

즉, △BEA는 이등변삼각형이므로 $\overline{BE}=\overline{AB}=7$ cm

$\angle CFD=\angle ADF$ (엇각)이고 $\angle CDF=\angle ADF$이므로

$\angle CFD=\angle CDF$

즉, △CDF는 이등변삼각형이므로 $\overline{CF}=\overline{CD}=7$ cm

$\overline{BC}=\overline{AD}=11$ cm이므로 $\overline{EC}=\overline{BF}=11-7=4(\text{cm})$

$\therefore \overline{FE}=\overline{BE}-\overline{BF}=7-4=3(\text{cm})$

06 ① 두 쌍의 대각의 크기가 각각 서로 같으므로 평행사변형이다.

⑤ 엇각의 크기가 같으므로 한 쌍의 대변이 서로 평행하다. 이때 그 평행한 대변의 길이가 서로 같으므로 평행사변형이다.

07 $\overline{AM}/\!/\overline{BN}$, $\overline{AM}=\overline{BN}$이므로 □ABNM은 평행사변형이다.

$\triangle PNM=\frac{1}{4}\square ABNM=\frac{1}{4}\times\frac{1}{2}\square ABCD$

$=\frac{1}{8}\times 80=10(\text{cm}^2)$

$\overline{MD}/\!/\overline{NC}$, $\overline{MD}=\overline{NC}$이므로 □MNCD도 평행사변형이다.

$\triangle MNQ=\frac{1}{4}\square MNCD=\frac{1}{4}\times\frac{1}{2}\square ABCD$

$=\frac{1}{8}\times 80=10(\text{cm}^2)$

$\therefore \square MPNQ=\triangle PNM+\triangle MNQ=10+10=20(\text{cm}^2)$

2. 여러 가지 사각형

01 여러 가지 사각형

한번더 **개념** 확인 문제 19쪽

01 (1) $x=35$, $y=55$ (2) $x=4$, $y=8$
02 (1) 90 (2) $\overline{BD}$ (3) $\overline{OB}$
03 (1) $x=5$, $y=65$ (2) $x=7$, $y=62$
04 (1) 9 (2) 12 (3) 90
05 (1) $x=90$, $y=5$ (2) $x=45$, $y=6$
06 (1) 6 (2) 90 **07** (1) 10 (2) 90
08 (1) $x=56$, $y=124$ (2) $x=7$, $y=11$

01 (1) $\angle OCB=\angle OBC=35°$이므로 $x=35$
직각삼각형 ABC에서 $\angle BAC=90°-35°=55°$이므로
$y=55$

03 (1) $\overline{AD}=\overline{AB}=5$ cm이므로 $x=5$
$\angle ODA=\angle OBC=25°$ (엇각)이고 $\overline{AC}\perp\overline{BD}$이므로
$\triangle AOD$에서 $\angle OAD=90°-25°=65°$ $\therefore y=65$

한번더 **개념** 완성하기 20~21쪽

01 18 cm	**02** 50°	**03** ③	**04** 직사각형
05 10	**06** 240 cm^2	**07** ①, ⑤	**08** 마름모
09 50 cm^2	**10** 90°	**11** ㄱ, ㄴ	**12** ㄷ, ㄹ
13 5°	**14** ①	**15** 17 cm	**16** 3 cm

01 $\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{OC}=\overline{OD}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times10=5(\text{cm})$
또, $\overline{BC}=\overline{AD}=8$ cm이므로 $\triangle OBC$의 둘레의 길이는
$\overline{OB}+\overline{OC}+\overline{BC}=5+5+8=18(\text{cm})$

02 $\triangle OBC$는 이등변삼각형이므로 $\angle OCB=\angle OBC=50°$
$\therefore \angle x=50°+50°=100°$, $\angle y=\angle OCB=50°$ (엇각)
$\therefore \angle x-\angle y=100°-50°=50°$
다른 풀이
$\angle OCB=\angle OAD=\angle y$ (엇각)이므로
$\triangle OBC$에서 $\angle OBC+\angle OCB=\angle DOC$
$50°+\angle y=\angle x$ $\therefore \angle x-\angle y=50°$

03 ①, ④ 두 대각선의 길이가 서로 같은 평행사변형이므로 직사각형이 된다.
②, ⑤ 한 내각의 크기가 90°인 평행사변형이므로 직사각형이 된다.
③ 이웃하는 두 변의 길이가 같은 평행사변형이므로 마름모가 된다.

04 $\overline{AC}=\overline{BD}$이면 $\triangle ABC\equiv\triangle DCB$ (SSS 합동)이므로
$\angle ABC=\angle DCB$
이때 □ABCD는 평행사변형이므로
$\angle DAB=\angle DCB=\angle ABC=\angle CDA$
따라서 네 내각의 크기가 모두 같으므로 □ABCD는 직사각형이다.

05 $\overline{OD}=\frac{1}{2}\overline{BD}$이므로 $3x+6=\frac{1}{2}\times24$에서 $3x=6$ $\therefore x=2$
$\overline{AB}=\overline{AD}$이므로 $2y-3=13$에서 $2y=16$ $\therefore y=8$
$\therefore x+y=2+8=10$

06 $\overline{AC}=2\overline{AO}=2\times8=16(\text{cm})$, $\overline{BD}=2\overline{BO}=2\times15=30(\text{cm})$
$\therefore$ □ABCD$=\frac{1}{2}\times16\times30=240(\text{cm}^2)$
다른 풀이
□ABCD$=4\triangle ABO=4\times\frac{1}{2}\times15\times8=240(\text{cm}^2)$

07 ① 이웃하는 두 변의 길이가 서로 같은 평행사변형은 마름모이다.
⑤ 두 대각선이 서로 수직인 평행사변형은 마름모이다.

08 $\angle ADB=\angle CBD$ (엇각)이므로 $\triangle ABD$는
$\angle ABD=\angle ADB$인 이등변삼각형이다. $\therefore \overline{AB}=\overline{AD}$
따라서 □ABCD는 이웃하는 두 변의 길이가 서로 같은 평행사변형이므로 마름모이다.

09 정사각형은 마름모의 성질을 모두 만족시키므로
□ABCD$=\frac{1}{2}\times10\times10=50(\text{cm}^2)$

10 $\triangle ABE\equiv\triangle BCF$ (SAS 합동)이므로 $\angle BAE=\angle CBF$
이때 $\angle BAE+\angle BEA=\angle CBF+\angle BEA=90°$이므로
$\triangle BEG$에서 $\angle BGE=180°-90°=90°$
$\therefore \angle AGF=\angle BGE=90°$ (맞꼭지각)

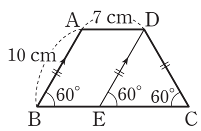
11 ㄱ. 이웃하는 두 변의 길이가 서로 같은 직사각형은 정사각형이다.
ㄴ. 두 대각선이 서로 수직인 직사각형은 정사각형이다.

12 ㄷ. 두 대각선의 길이가 서로 같은 마름모는 정사각형이다.
ㄹ. 한 내각의 크기가 90°인 마름모는 정사각형이다.

13 $\triangle ABD$에서 $\angle ADB=\frac{1}{2}\times(180°-110°)=35°$
$\angle ADC=\angle A=110°$이므로
$\angle x=\angle ADC-\angle ADB=110°-35°=75°$
$\angle ADC+\angle y=180°$이므로 $\angle y=180°-110°=70°$
$\therefore \angle x-\angle y=75°-70°=5°$

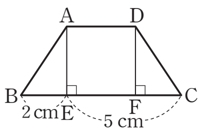
14 $\overline{AC}=\overline{BD}$이므로 $x=3+5=8$
$\angle ABC=\angle DCB=65°$이므로
$\angle BAD=180°-\angle ABC=180°-65°=115°$ $\therefore y=115$
$\therefore x+y=8+115=123$

15 오른쪽 그림과 같이 점 D를 지나고 $\overline{AB}$에 평행한 직선을 그어 $\overline{BC}$와 만나는 점을 E라 하면 □ABED는 평행사변형이므로 $\overline{BE}=\overline{AD}=7$ cm



$\angle B=\angle C=60°$, $\angle DEC=\angle B=60°$ (동위각)
즉, △DEC는 정삼각형이므로
$\overline{EC}=\overline{DE}=\overline{AB}=10$ cm
∴ $\overline{BC}=\overline{BE}+\overline{EC}=7+10=17$(cm)

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



△ABE≡△DCF (RHA 합동)이므로
$\overline{CF}=\overline{BE}=2$ cm
□AEFD는 직사각형이므로
$\overline{AD}=\overline{EF}=\overline{EC}-\overline{FC}=5-2=3$(cm)

02 여러 가지 사각형 사이의 관계

한번더 개념 확인문제 22쪽

01 (1) 마름모 (2) 직사각형 (3) 직사각형 (4) 마름모 (5) 정사각형 (6) 정사각형
02 (1) ㄷ (2) ㄱ, ㄷ (3) ㄴ, ㄷ (4) ㄱ, ㄴ, ㄷ (5) ㄱ
03 (1) 평행사변형 (2) 평행사변형 (3) 마름모 (4) 평행사변형 (5) 마름모 (6) 직사각형 (7) 정사각형
04 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) × (5) ○
05 20 cm^2 **06** 24 cm^2 **07** 28 cm^2
08 (1) △ACD (2) △DBC (3) △DCO

05 △DBC=△ABC=20 cm^2

06 △ABE=△ABC+△ACE=△ABC+△ACD
=□ABCD=24 cm^2

07 △ABD$=\frac{2}{2+1}\times$△ABC$=\frac{2}{3}\times 42=28(cm^2)$

한번더 개념 완성하기 23~24쪽

01 ①, ⑤ **02** ④, ⑤ **03** 9 **04** ①, ③
05 ②, ④ **06** 20 cm **07** ⑤ **08** 19 cm^2
09 ③ **10** 21 cm^2 **11** 27 cm^2 **12** 13 cm^2
13 12 cm^2 **14** 4 cm^2 **15** ②

01 ②, ⑤ $\overline{AC}=\overline{BD}$ 또는 $\angle A=90°$
③, ④ $\overline{AB}=\overline{BC}$ 또는 $\overline{AC}\perp\overline{BD}$

02 ④ 아랫변의 양 끝 각의 크기가 같지 않으므로 마름모는 등변사다리꼴이 아니다.
⑤ 한 쌍의 대변만 평행하므로 등변사다리꼴은 평행사변형이 아니다.
따라서 옳지 않은 것은 ④, ⑤이다.

03 두 대각선이 서로 다른 것을 이등분하는 사각형은
ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㅂ의 4개이므로 $a=4$
두 대각선이 서로 수직인 사각형은 ㄷ, ㅂ의 2개이므로 $b=2$
두 대각선의 길이가 서로 같은 사각형은 ㄴ, ㅁ, ㅂ의 3개이므로 $c=3$
∴ $a+b+c=4+2+3=9$

04 두 대각선의 길이가 서로 같은 사각형은 직사각형, 정사각형, 등변사다리꼴이므로 대각선의 길이가 같지 않은 것은 ①, ③이다.

05 각 변의 중점을 연결하여 만든 사각형을 짝 지으면
① 평행사변형－평행사변형 ② 직사각형－마름모
③ 마름모－직사각형 ④ 등변사다리꼴－마름모
⑤ 사다리꼴－평행사변형

06 직사각형의 각 변의 중점을 연결하여 만든 사각형은 마름모이므로 □EFGH의 둘레의 길이는 $4\times 5=20$(cm)

07 마름모의 각 변의 중점을 연결하여 만든 □EFGH는 직사각형이므로 옳지 않은 것은 ⑤이다.

08 □ABCD=△ABC+△ACD=△ABC+△ACE
$=12+7=19(cm^2)$

09 □ABCD=△ABC+△ACD=△ABC+△ACE
=△ABE$=\frac{1}{2}\times(5+3)\times 6=24(cm^2)$

10 △ADC$=\frac{1}{2}$△ABC$=\frac{1}{2}\times 60=30(cm^2)$
∴ △ADE$=\frac{7}{7+3}\times$△ADC$=\frac{7}{10}\times 30=21(cm^2)$

11 △APC$=\frac{3}{2}$△APQ$=\frac{3}{2}\times 12=18(cm^2)$
∴ △ABC$=\frac{3}{2}$△APC$=\frac{3}{2}\times 18=27(cm^2)$

12 △ABE+△ECD=△EBC$=\frac{1}{2}$□ABCD이므로
△ABE=△EBC－△ECD$=24-11=13(cm^2)$

13 △DBC$=\frac{1}{2}$□ABCD$=\frac{1}{2}\times 32=16(cm^2)$
∴ △DEC$=\frac{3}{1+3}\times$△DBC$=\frac{3}{4}\times 16=12(cm^2)$

14 $\triangle ACD = \square ABCD - (\triangle ABO + \triangle OBC)$
$= 64 - (12+36) = 16(cm^2)$
이때 $\triangle ABO = \triangle DOC$이므로
$\triangle AOD = \triangle ACD - \triangle DOC = \triangle ACD - \triangle ABO$
$= 16 - 12 = 4(cm^2)$

15 $\triangle DOC = \frac{2}{3+2} \times \triangle DBC = \frac{2}{5} \times 30 = 12(cm^2)$
$\therefore \triangle ABO = \triangle DOC = 12\ cm^2$

한번더 실력 확인하기 25쪽

01 ②	**02** 32 cm	**03** ⑤	**04** ②
05 ①	**06** $16\ cm^2$	**07** $20\ cm^2$	**08** $10\ cm^2$

01 ② 한 내각의 크기가 90°인 평행사변형은 직사각형이다.

02 $\triangle AOE \equiv \triangle COF$ (ASA 합동)이므로 $\overline{OE} = \overline{OF}$
즉, $\square AFCE$는 두 대각선이 서로 다른 것을 수직이등분하므로 마름모이다.
따라서 $\square AFCE$의 둘레의 길이는 $4 \times 8 = 32(cm)$

03 ① $\overline{BD} = \overline{AC} = 12\ cm$
② $\angle BCD = \angle ABC = 70°$
③ $\overline{CD} = \overline{AB} = 8\ cm$
④ $\angle ADC = \angle BAD = 180° - 70° = 110°$
따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

04 두 대각선이 서로 다른 것을 수직이등분하는 사각형은 마름모와 정사각형이다.

05 $\square EFGH$는 마름모이므로 마름모의 성질로 옳지 않은 것은 ①이다.

06 $\triangle ABE = \triangle ABC + \triangle ACE$
$= \triangle ABC + \triangle ACD$
$= \triangle ABC + (\triangle AOC + \triangle AOD)$
$= 8 + (3+5) = 16(cm^2)$

07 $\triangle EBC = \frac{2}{3}\triangle ECD = \frac{2}{3} \times 6 = 4(cm^2)$이므로
$\triangle DBC = \triangle EBC + \triangle ECD = 4 + 6 = 10(cm^2)$
$\therefore \triangle ABC = 2\triangle DBC = 2 \times 10 = 20(cm^2)$

08 $\triangle ACD = \frac{1}{2}\square ABCD = \frac{1}{2} \times 60 = 30(cm^2)$이므로
$\triangle AED = \frac{1}{2}\triangle ACD = \frac{1}{2} \times 30 = 15(cm^2)$
$\therefore \triangle AFD = \frac{2}{2+1} \times \triangle AED = \frac{2}{3} \times 15 = 10(cm^2)$

Ⅲ 도형의 닮음과 피타고라스 정리

1. 도형의 닮음

01 닮음의 뜻과 성질

한번더 개념 확인문제 26쪽

01 (1) 점 H (2) $\angle C$ (3) $\overline{EF}$
02 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) × (5) × (6) ×
03 (1) 2 : 3 (2) 6 cm (3) 30°
04 (1) 5 : 3 (2) 6 cm (3) 135°
05 (1) 3 : 4 (2) 12 cm (3) 16 cm
06 (1) 3 : 4 (2) 12 cm

03 (1) 닮음비는 $\overline{BC} : \overline{EF} = 8 : 12 = 2 : 3$
(2) $\overline{AB} : \overline{DE} = 2 : 3$이므로
$\overline{AB} : 9 = 2 : 3 \quad \therefore \overline{AB} = 6(cm)$
(3) $\angle E = \angle B = 30°$

04 (1) 닮음비는 $\overline{AB} : \overline{EF} = 5 : 3$
(2) $\overline{BC} : \overline{FG} = 5 : 3$이므로
$10 : \overline{FG} = 5 : 3 \quad \therefore \overline{FG} = 6(cm)$
(3) $\angle B = \angle F = 75°$이므로
$\square ABCD$에서 $\angle A = 360° - (75° + 80° + 70°) = 135°$

05 (1) 닮음비는 $\overline{FG} : \overline{F'G'} = 6 : 8 = 3 : 4$
(2) $\overline{AB} : \overline{A'B'} = 3 : 4$이므로
$9 : \overline{A'B'} = 3 : 4 \quad \therefore \overline{A'B'} = 12(cm)$
(3) $\overline{BF} : \overline{B'F'} = 3 : 4$이므로
$12 : \overline{B'F'} = 3 : 4 \quad \therefore \overline{B'F'} = 16(cm)$

06 (2) 원뿔 (나)의 밑면의 반지름의 길이를 r cm라 하면
$9 : r = 3 : 4 \quad \therefore r = 12$
따라서 원뿔 (나)의 밑면의 반지름의 길이는 12 cm이다.

한번더 개념 완성하기 27쪽

01 $\overline{EF}$, $\angle C$	**02** $\overline{GH}$, $\angle D$	**03** 90	**04** 28 cm
05 14	**06** 41	**07** 20π cm	

03 $\triangle ABC$와 $\triangle DEF$의 닮음비는
$\overline{AB} : \overline{DE} = 6 : 12 = 1 : 2$이므로
$x : 10 = 1 : 2 \quad \therefore x = 5$
$\angle E = \angle B = 43°$이므로
$\triangle DEF$에서
$\angle F = 180° - (52° + 43°) = 85° \quad \therefore y = 85$
$\therefore x + y = 5 + 85 = 90$

04 $\overline{AB}:\overline{DE}=3:2$에서 $12:\overline{DE}=3:2$ $\quad\therefore \overline{DE}=8(\text{cm})$
$\overline{BC}:\overline{EF}=3:2$에서 $15:\overline{EF}=3:2$ $\quad\therefore \overline{EF}=10(\text{cm})$
따라서 △DEF의 둘레의 길이는
$8+10+10=28(\text{cm})$

05 닮음비는 $\overline{AD}:\overline{A'D'}=12:18=2:3$이므로
$x:12=2:3 \quad \therefore x=8$
$4:y=2:3 \quad \therefore y=6$
$\therefore x+y=8+6=14$

06 닮음비는 $\overline{VA}:\overline{V'A'}=12:8=3:2$이므로
$x:4=3:2 \quad \therefore x=6$
$\angle CAB=\angle C'A'B'=35°$이므로 $y=35$
$\therefore x+y=6+35=41$

07 두 원기둥 ㈎, ㈏의 높이의 비는 $9:15=3:5$이므로 닮음비는 $3:5$이다.
원기둥 ㈏의 밑면의 반지름의 길이를 r cm라 하면
$6:r=3:5 \quad \therefore r=10$
따라서 원기둥 ㈏의 밑면의 둘레의 길이는
$2\pi\times 10=20\pi(\text{cm})$

02 닮은 도형의 성질의 활용

한번더 개념 확인 문제 28쪽

01 (1) 1 : 2 (2) 1 : 2 (3) 1 : 4 (4) 20 cm (5) 32 cm^2			
02	(1) 3 : 5	(2) 250 cm^2	(3) 250 cm^3
03	(1) 2 : 3	(2) 80 cm^2	(3) 160 cm^3
04	(1) 6 cm	(2) 2 km	

01 (3) 닮음비가 $1:2$이므로 넓이의 비는 $1^2:2^2=1:4$
(4) △DEF의 둘레의 길이를 x cm라 하면
$10:x=1:2 \quad \therefore x=20$
따라서 △DEF의 둘레의 길이는 20 cm이다.
(5) △DEF의 넓이를 x cm^{2}라 하면
$8:x=1:4 \quad \therefore x=32$
따라서 △DEF의 넓이는 32 cm^{2}이다.

02 (1) 닮음비는 대응하는 모서리의 길이의 비와 같으므로 $3:5$
(2) 닮음비가 $3:5$이므로 겉넓이의 비는 $3^2:5^2=9:25$
직육면체 ㈏의 겉넓이를 x cm^{2}라 하면
$90:x=9:25 \quad \therefore x=250$
따라서 직육면체 ㈏의 겉넓이는 250 cm^{2}이다.
(3) 닮음비가 $3:5$이므로 부피의 비는 $3^3:5^3=27:125$
직육면체 ㈏의 부피를 x cm^{3}라 하면
$54:x=27:125 \quad \therefore x=250$
따라서 직육면체 ㈏의 부피는 250 cm^{3}이다.

03 (1) 닮음비는 밑면의 반지름의 길이의 비와 같으므로
$6:9=2:3$
(2) 닮음비가 $2:3$이므로 옆넓이의 비는 $2^2:3^2=4:9$
원뿔 ㈎의 옆넓이를 x cm^{2}라 하면
$x:180=4:9 \quad \therefore x=80$
따라서 원뿔 ㈎의 옆넓이는 80 cm^{2}이다.
(3) 닮음비가 $2:3$이므로 부피의 비는 $2^3:3^3=8:27$
원뿔 ㈎의 부피를 x cm^{3}라 하면
$x:540=8:27 \quad \therefore x=160$
따라서 원뿔 ㈎의 부피는 160 cm^{3}이다.

04 (1) 1.2 km=120000 cm이므로 구하는 길이는
$120000\times\dfrac{1}{20000}=6(\text{cm})$
(2) 10 cm×20000=200000 cm=2 km

한번더 개념 완성하기 29쪽

01 90 cm^2	**02** 50π cm	**03** 243 cm^2	**04** 27π cm^2
05 250 cm^3	**06** 125 : 27	**07** 27 m	**08** 8 cm

01 △ABC와 △DEF의 둘레의 길이의 비가 $3:4$이므로 닮음비는 $3:4$이고, 넓이의 비는 $3^2:4^2=9:16$이다.
△ABC의 넓이를 x cm^{2}라 하면
$x:160=9:16 \quad \therefore x=90$
따라서 △ABC의 넓이는 90 cm^{2}이다.

02 두 원의 넓이의 비가 $4:25=2^2:5^2$이므로 닮음비는 $2:5$이다.
원 O′의 반지름의 길이를 r' cm라 하면
$10:r'=2:5 \quad \therefore r'=25$
따라서 원 O′의 둘레의 길이는 $2\pi\times 25=50\pi(\text{cm})$

03 두 사각뿔 ㈎, ㈏의 닮음비가 $6:9=2:3$이므로 겉넓이의 비는 $2^2:3^2=4:9$이다.
사각뿔 ㈏의 겉넓이를 x cm^{2}라 하면
$108:x=4:9 \quad \therefore x=243$
따라서 사각뿔 ㈏의 겉넓이는 243 cm^{2}이다.

04 두 구 O, O′의 닮음비가 $3:5$이므로
겉넓이의 비는 $3^2:5^2=9:25$이다.
구 O의 겉넓이를 x cm^{2}라 하면
$x:75\pi=9:25 \quad \therefore x=27\pi$
따라서 구 O의 겉넓이는 27π cm^{2}이다.

05 두 정사면체의 모서리의 길이의 비가 $4:5$이므로 닮음비는 $4:5$이고 부피의 비는 $4^3:5^3=64:125$이다.
큰 정사면체의 부피를 x cm^{3}라 하면
$128:x=64:125 \quad \therefore x=250$
따라서 큰 정사면체의 부피는 250 cm^{3}이다.

06 두 원기둥 ㈎, ㈏의 겉넓이의 비가 $25:9=5^2:3^2$이므로 닮음비는 $5:3$이다.
따라서 두 원기둥 ㈎, ㈏의 부피의 비는 $5^3:3^3=125:27$

07 $45\text{ m}=4500\text{ cm}$이므로 $\triangle ABC$와 $\triangle A'B'C'$의 닮음비는
$\overline{BC}:\overline{B'C'}=4500:5=900:1$
$\overline{AB}:3=900:1$이므로 $\overline{AB}=2700\text{ cm}=27\text{ m}$

08 $400\text{ km}=40000000\text{ cm}$이고 지도에서의 길이와 실제 길이의 비가 $1:5000000$이므로 기상 위성 지도에서 태풍의 반경을 $x\text{ cm}$라 하면 $1:5000000=x:40000000$ $\therefore x=8$
따라서 기상 위성 지도에서 태풍의 반경은 8 cm이다.

한번더 **실력** 확인하기 30쪽

01 ②	**02** ②, ⑤	**03** 13	**04** 75 cm^2
05 32 cm^3	**06** ④	**07** 2 cm	

01 ② 서로 닮은 두 평면도형에서 대응각의 크기는 각각 같다.

02 ① $\angle G=\angle C=65°$
② $\angle H=\angle D=360°-(110°+85°+65°)=100°$
③ $\overline{BC}:\overline{FG}=6:4=3:2$이므로 닮음비는 $3:2$이다.
④ $\overline{AD}$의 대응변은 $\overline{EH}$이다.
⑤ $\overline{DC}:\overline{HG}=3:2$이므로 $5:\overline{HG}=3:2$
$\therefore \overline{HG}=\frac{10}{3}(\text{cm})$
따라서 옳은 것은 ②, ⑤이다.

03 두 원뿔의 닮음비는 $5:15=1:3$이므로
$x:12=1:3$ $\therefore x=4$
$3:y=1:3$ $\therefore y=9$
$\therefore x+y=4+9=13$

04 $\triangle ABC$와 $\triangle DEC$의 닮음비는
$\overline{AC}:\overline{DC}=4:(14-4)=2:5$
이므로 넓이의 비는 $2^2:5^2=4:25$이다.
$\triangle DEC$의 넓이를 $x\text{ cm}^2$라 하면
$12:x=4:25$ $\therefore x=75$
따라서 $\triangle DEC$의 넓이는 75 cm^2이다.

05 정사면체 ABCD와 정사면체 EBFG의 닮음비는 $3:2$이므로 부피의 비는 $3^3:2^3=27:8$이다.
정사면체 EBFG의 부피를 $x\text{ cm}^3$라 하면
$108:x=27:8$ $\therefore x=32$
따라서 정사면체 EBFG의 부피는 32 cm^3이다.

06 채워진 물의 높이와 그릇의 높이의 비는 $2:3$이므로 채워진 물과 그릇의 부피의 비는 $2^3:3^3=8:27$이다.
이때 채워진 물의 부피를 $x\text{ cm}^3$라 하면
$x:270=8:27$ $\therefore x=80$
따라서 채워진 물의 부피는 80 cm^3이므로 그릇의 빈 공간의 부피는 $270-80=190(\text{cm}^3)$

07 $4\text{ km}=400000\text{ cm}$이므로 지도에서의 길이는
$400000\times\frac{1}{200000}=2(\text{cm})$

03 삼각형의 닮음 조건

한번더 **개념** 확인문제 31쪽

01 (1) $\triangle MNO \backsim \triangle FDE$, SAS 닮음
(2) $\triangle PQR \backsim \triangle IHG$, SSS 닮음
(3) $\triangle STU \backsim \triangle JLK$, SAS 닮음
(4) $\triangle VWX \backsim \triangle CAB$, AA 닮음
02 (1) $\triangle CBD$ (2) 6
03 (1) 7 (2) 12
04 (1) $\triangle DAC$ (2) 9
05 (1) 9 (2) 4
06 (1) 5 (2) 12 (3) 4 (4) 15

01 (1) $\triangle MNO$와 $\triangle FDE$에서
$\overline{MN}:\overline{FD}=2:4=1:2$
$\overline{MO}:\overline{FE}=3:6=1:2$
$\angle M=\angle F=65°$
$\therefore \triangle MNO \backsim \triangle FDE$ (SAS 닮음)
(2) $\triangle PQR$와 $\triangle IHG$에서
$\overline{PQ}:\overline{IH}=5:10=1:2$
$\overline{QR}:\overline{HG}=3:6=1:2$
$\overline{PR}:\overline{IG}=4:8=1:2$
$\therefore \triangle PQR \backsim \triangle IHG$ (SSS 닮음)
(3) $\triangle STU$와 $\triangle JLK$에서
$\overline{SU}:\overline{JK}=3:6=1:2$
$\overline{TU}:\overline{LK}=4:8=1:2$
$\angle U=\angle K=70°$
$\therefore \triangle STU \backsim \triangle JLK$ (SAS 닮음)
(4) $\triangle VWX$와 $\triangle CAB$에서
$\angle X=\angle B$, $\angle V=180°-(70°+45°)=65°=\angle C$
$\therefore \triangle VWX \backsim \triangle CAB$ (AA 닮음)

02 (1) $\triangle ABC$와 $\triangle CBD$에서
$\overline{AB}:\overline{CB}=\overline{BC}:\overline{BD}=2:1$, $\angle B$는 공통
$\therefore \triangle ABC \backsim \triangle CBD$ (SAS 닮음)
(2) $\triangle ABC$와 $\triangle CBD$의 닮음비가 $2:1$이므로
$\overline{AC}:\overline{CD}=2:1$에서 $\overline{AC}:3=2:1$ $\therefore \overline{AC}=6$

03 (1) $\triangle ABC \backsim \triangle AED$ (SAS 닮음)이고
닮음비는 $\overline{AB}:\overline{AE}=10:5=2:1$이므로
$\overline{BC}:\overline{ED}=2:1$, $14:x=2:1$ $\therefore x=7$

(2) $\triangle ABC \backsim \triangle ACD$ (SAS 닮음)이고
닮음비는 $\overline{AB} : \overline{AC} = 16 : 8 = 2 : 1$이므로
$\overline{BC} : \overline{CD} = 2 : 1$, $x : 6 = 2 : 1$ $\quad \therefore x = 12$

04 (1) $\triangle ABC$와 $\triangle DAC$에서 $\angle ABC = \angle DAC$, $\angle C$는 공통
$\therefore \triangle ABC \backsim \triangle DAC$ (AA 닮음)
(2) $\triangle ABC$와 $\triangle DAC$의 닮음비가
$\overline{AC} : \overline{DC} = 6 : 4 = 3 : 2$이므로
$\overline{BC} : \overline{AC} = 3 : 2$에서 $\overline{BC} : 6 = 3 : 2$ $\quad \therefore \overline{BC} = 9$

05 (1) $\triangle ABC \backsim \triangle ACD$ (AA 닮음)이고
닮음비는 $\overline{AB} : \overline{AC} = 16 : 12 = 4 : 3$이므로
$\overline{AC} : \overline{AD} = 4 : 3$, $12 : x = 4 : 3$ $\quad \therefore x = 9$
(2) $\triangle ABC \backsim \triangle EBD$ (AA 닮음)이고
닮음비는 $\overline{BC} : \overline{BD} = 12 : 6 = 2 : 1$이므로
$\overline{AB} : \overline{EB} = 2 : 1$, $(x+6) : 5 = 2 : 1$
$x + 6 = 10$ $\quad \therefore x = 4$

06 (1) $\triangle ABC \backsim \triangle DBA$이므로 $\overline{AB} : \overline{DB} = \overline{BC} : \overline{BA}$에서
$6 : 4 = (4+x) : 6$, $16 + 4x = 36$
$4x = 20$ $\quad \therefore x = 5$
다른 풀이
$\overline{AB}^2 = \overline{BD} \times \overline{BC}$에서 $6^2 = 4 \times (4+x)$, $36 = 16 + 4x$
$4x = 20$ $\quad \therefore x = 5$
(2) $\triangle DAC \backsim \triangle DBA$이므로 $\overline{DC} : \overline{DA} = \overline{DA} : \overline{DB}$에서
$x : 6 = 6 : 3$ $\quad \therefore x = 12$
다른 풀이
$\overline{AD}^2 = \overline{DB} \times \overline{DC}$에서 $6^2 = 3 \times x$ $\quad \therefore x = 12$
(3) $\triangle ABC \backsim \triangle DAC$이므로 $\overline{BC} : \overline{AC} = \overline{AC} : \overline{DC}$에서
$x : 2 = 2 : 1$ $\quad \therefore x = 4$
다른 풀이
$\overline{AC}^2 = \overline{CD} \times \overline{CB}$에서 $2^2 = 1 \times x$ $\quad \therefore x = 4$
(4) $\triangle ABC \backsim \triangle DAC$이므로
$\overline{BC} : \overline{AC} = \overline{AC} : \overline{DC}$에서 $20 : 10 = 10 : (20 - x)$
$2 : 1 = 10 : (20 - x)$, $20 - x = 5$ $\quad \therefore x = 15$
다른 풀이
$\overline{AC}^2 = \overline{CD} \times \overline{CB}$에서 $10^2 = 20 \times (20 - x)$
$20 - x = 5$ $\quad \therefore x = 15$

한번더 **개념 완성하기** 32~33쪽

01 ④ **02** $\triangle ABC \backsim \triangle IGH$, SAS 닮음, $\triangle JKL \backsim \triangle PQR$, SSS 닮음
03 30 cm **04** 10 cm **05** 6 cm **06** 16 cm
07 3 cm **08** $\frac{7}{4}$ cm **09** ⑤ **10** 10 cm
11 1 **12** 20 cm

01 주어진 삼각형에서 나머지 한 각의 크기는
$180° - (85° + 40°) = 55°$
④ 주어진 삼각형과 두 쌍의 대응각의 크기가 각각 같으므로 AA 닮음이다.

02 $\triangle ABC$와 $\triangle IGH$에서
$\overline{AB} : \overline{IG} = \overline{AC} : \overline{IH} = 2 : 1$, $\angle A = \angle I = 70°$
$\therefore \triangle ABC \backsim \triangle IGH$ (SAS 닮음)
$\triangle JKL$과 $\triangle PQR$에서
$\overline{JK} : \overline{PQ} = \overline{KL} : \overline{QR} = \overline{JL} : \overline{PR} = 2 : 1$
$\therefore \triangle JKL \backsim \triangle PQR$ (SSS 닮음)

03 $\triangle ABC$와 $\triangle EBD$에서
$\overline{AB} : \overline{EB} = \overline{BC} : \overline{BD} = 5 : 3$, $\angle B$는 공통
$\therefore \triangle ABC \backsim \triangle EBD$ (SAS 닮음)
따라서 $\overline{AC} : \overline{ED} = 5 : 3$이므로
$\overline{AC} : 18 = 5 : 3$ $\quad \therefore \overline{AC} = 30$(cm)

04 $\triangle ABC$와 $\triangle DBA$에서
$\overline{AB} : \overline{DB} = \overline{BC} : \overline{BA} = 3 : 2$, $\angle B$는 공통
$\therefore \triangle ABC \backsim \triangle DBA$ (SAS 닮음)
따라서 $\overline{AC} : \overline{DA} = 3 : 2$이므로
$15 : \overline{AD} = 3 : 2$ $\quad \therefore \overline{AD} = 10$(cm)

05 $\triangle ABC$와 $\triangle AED$에서
$\angle ABC = \angle AED$, $\angle A$는 공통
$\therefore \triangle ABC \backsim \triangle AED$ (AA 닮음)
이때 닮음비는 $\overline{AB} : \overline{AE} = 8 : 4 = 2 : 1$이므로
$\overline{AC} : \overline{AD} = 2 : 1$에서
$\overline{AC} : 3 = 2 : 1$ $\quad \therefore \overline{AC} = 6$(cm)

06 $\triangle ABE$와 $\triangle CDE$에서
$\angle BAE = \angle DCE$ (엇각), $\angle AEB = \angle CED$ (맞꼭지각)
$\therefore \triangle ABE \backsim \triangle CDE$ (AA 닮음)
$\overline{CE} = x$ cm라 하면 $\overline{AE} = (36 - x)$ cm이고
$\overline{AE} : \overline{CE} = \overline{BE} : \overline{DE}$이므로
$(36 - x) : x = 10 : 8$에서 $(36 - x) : x = 5 : 4$
$5x = 144 - 4x$, $9x = 144$ $\quad \therefore x = 16$
$\therefore \overline{CE} = 16$ cm

07 $\triangle ABC$와 $\triangle DEC$에서
$\angle ABC = \angle DEC = 90°$, $\angle C$는 공통
$\therefore \triangle ABC \backsim \triangle DEC$ (AA 닮음)
따라서 $\overline{AB} : \overline{DE} = \overline{AC} : \overline{DC}$이므로
$5 : \overline{DE} = 10 : 6$ $\quad \therefore \overline{DE} = 3$(cm)

08 $\triangle ABC$와 $\triangle MBD$에서
$\angle BAC = \angle BMD = 90°$, $\angle B$는 공통
$\therefore \triangle ABC \backsim \triangle MBD$ (AA 닮음)

따라서 $\overline{AB}:\overline{MB}=\overline{BC}:\overline{BD}$이므로

$8:5=10:\overline{BD}$ $\quad\therefore \overline{BD}=\frac{25}{4}$(cm)

$\therefore \overline{AD}=\overline{AB}-\overline{BD}=8-\frac{25}{4}=\frac{7}{4}$(cm)

09 $\triangle ABC$와 $\triangle FDC$에서

$\angle ABC=\angle FDC=90^\circ$, $\angle C$는 공통

$\therefore \triangle ABC \backsim \triangle FDC$ (AA 닮음) ……㉠

$\triangle ABC$와 $\triangle ADE$에서

$\angle ABC=\angle ADE=90^\circ$, $\angle A$는 공통

$\therefore \triangle ABC \backsim \triangle ADE$ (AA 닮음) ……㉡

$\triangle FBE$와 $\triangle FDC$에서

$\angle FBE=\angle FDC=90^\circ$, $\angle F$는 공통

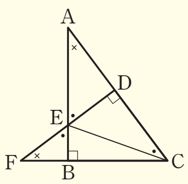
$\therefore \triangle FBE \backsim \triangle FDC$ (AA 닮음) ……㉢

㉠, ㉡, ㉢에 의해 $\triangle ABC \backsim \triangle FDC \backsim \triangle ADE \backsim \triangle FBE$

따라서 나머지 넷과 닮은 삼각형이 아닌 것은 ⑤ $\triangle EBC$이다.

Self 코칭

직각삼각형의 성질을 이용하여 닮음인 삼각형을 찾을 때 오른쪽 그림과 같이 크기가 같은 각을 찾아 표시하면 편리하다.



10 $\triangle ADF$와 $\triangle ECF$에서

$\angle ADF=\angle ECF=90^\circ$, $\angle AFD=\angle EFC$ (맞꼭지각)

$\therefore \triangle ADF \backsim \triangle ECF$ (AA 닮음)

따라서 $\overline{AF}:\overline{EF}=\overline{DF}:\overline{CF}$이므로

$15:\overline{EF}=12:8$ $\quad\therefore \overline{EF}=10$(cm)

11 $\overline{AD}^2=\overline{DB}\times\overline{DC}$이므로 $12^2=x\times 9$ $\quad\therefore x=16$

$\overline{AC}^2=\overline{CD}\times\overline{CB}$이므로

$y^2=9\times(16+9)=225=15^2$ $\quad\therefore y=15$

$\therefore x-y=16-15=1$

12 $\triangle ABC$의 넓이는 $\frac{1}{2}\times\overline{BC}\times\overline{AD}=\frac{1}{2}\times\overline{AB}\times\overline{AC}$이므로

$\frac{1}{2}\times 25\times 12=\frac{1}{2}\times 15\times\overline{AC}$, $300=15\overline{AC}$

$\therefore \overline{AC}=20$(cm)

한번더 **실력 확인하기** 34쪽

01 ④	**02** ②	**03** $\frac{45}{2}$ cm	**04** 8 cm
05 8 cm	**06** $\frac{96}{7}$ cm	**07** 144 cm^2	**08** 7 cm

01 ④ 두 쌍의 대응변의 길이의 비는 일정하지만 $\angle A$와 $\angle A'$은 끼인각이 아니므로 닮음이 아니다.

02 $\triangle ABC$와 $\triangle ACD$에서

$\overline{AB}:\overline{AC}=\overline{AC}:\overline{AD}=2:1$, $\angle A$는 공통

$\therefore \triangle ABC \backsim \triangle ACD$ (SAS 닮음)

따라서 $\overline{BC}:\overline{CD}=2:1$이므로 $26:\overline{CD}=2:1$

$\therefore \overline{CD}=13$(cm)

03 $\triangle ABC \backsim \triangle BCD$ (AA 닮음)이고

$\triangle ABC$와 $\triangle BCD$의 닮음비는

$\overline{BC}:\overline{CD}=30:40=3:4$

따라서 $\overline{AB}:\overline{BC}=3:4$이므로

$\overline{AB}:30=3:4$ $\quad\therefore \overline{AB}=\frac{45}{2}$(cm)

04 $\triangle BFE$와 $\triangle CDE$에서

$\angle BFE=\angle CDE$ (엇각), $\angle FEB=\angle DEC$ (맞꼭지각)

$\therefore \triangle BFE \backsim \triangle CDE$ (AA 닮음)

이때 $\overline{CE}=x$ cm라 하면 $\overline{BE}=(12-x)$ cm이므로

$\overline{BF}:\overline{CD}=\overline{BE}:\overline{CE}$에서 $4:8=(12-x):x$

$4x=96-8x$, $12x=96$ $\quad\therefore x=8$

$\therefore \overline{CE}=8$ cm

05 $\triangle ADE$와 $\triangle MBE$에서

$\angle ADE=\angle MBE$ (엇각), $\angle AED=\angle MEB$ (맞꼭지각)

$\therefore \triangle ADE \backsim \triangle MBE$ (AA 닮음)

$\overline{BE}=x$ cm라 하면 $\overline{DE}=(24-x)$ cm

이때 닮음비가 $\overline{DA}:\overline{BM}=2:1$이므로

$\overline{DE}:\overline{BE}=2:1$에서 $(24-x):x=2:1$

$2x=24-x$, $3x=24$ $\quad\therefore x=8$

$\therefore \overline{BE}=8$ cm

06 $\triangle ADC$와 $\triangle BEC$에서

$\angle ADC=\angle BEC=90^\circ$, $\angle C$는 공통

$\therefore \triangle ADC \backsim \triangle BEC$ (AA 닮음)

따라서 $\overline{AC}:\overline{BC}=\overline{AD}:\overline{BE}$이므로

$14:16=12:\overline{BE}$ $\quad\therefore \overline{BE}=\frac{96}{7}$(cm)

07 $\triangle ADE \backsim \triangle ABC$ (AA 닮음)이고

닮음비는 $\overline{DE}:\overline{BC}=18:30=3:5$이므로

넓이의 비는 $3^2:5^2=9:25$이다.

즉, $\triangle ADE:\triangle ABC=9:25$이므로

$81:\triangle ABC=9:25$ $\quad\therefore \triangle ABC=225$(cm^2)

$\therefore \square DBCE=\triangle ABC-\triangle ADE=225-81=144$(cm^2)

08 $\overline{AC}^2=\overline{CD}\times\overline{CB}$이므로

$12^2=9\times\overline{BC}$ $\quad\therefore \overline{BC}=16$(cm)

$\therefore \overline{BD}=\overline{BC}-\overline{DC}=16-9=7$(cm)

2. 닮음의 활용과 피타고라스 정리

01 삼각형과 평행선

한번더 개념 확인 문제 35쪽

01 (1) 12 (2) 3 (3) 18 (4) 12 (5) 16 (6) 10 (7) 4 (8) 12 (9) 24 (10) 12

02 (1) × (2) ○ (3) × (4) ○

03 (1) 6 (2) 6

04 (1) 15 (2) 4

01 (1) $\overline{AB}:\overline{AD}=\overline{AC}:\overline{AE}$에서

$18:12=x:8 \quad \therefore x=12$

(2) $\overline{AB}:\overline{AD}=\overline{BC}:\overline{DE}$에서

$4:x=8:6 \quad \therefore x=3$

(3) $\overline{AB}:\overline{BD}=\overline{AC}:\overline{CE}$에서

$x:9=12:6 \quad \therefore x=18$

(4) $\overline{AD}:\overline{DB}=\overline{AE}:\overline{EC}$에서

$4:8=6:x \quad \therefore x=12$

(5) $\overline{AC}:\overline{AE}=\overline{BC}:\overline{DE}$에서

$12:18=x:24 \quad \therefore x=16$

(6) $\overline{AC}:\overline{AE}=\overline{BC}:\overline{DE}$에서

$16:8=20:x \quad \therefore x=10$

(7) $\overline{AB}:\overline{AD}=\overline{AC}:\overline{AE}$에서

$8:x=4:2 \quad \therefore x=4$

(8) $\overline{AE}:\overline{AC}=\overline{DE}:\overline{BC}$에서

$2:3=8:x \quad \therefore x=12$

(9) $\overline{AB}:\overline{BD}=\overline{AC}:\overline{CE}$에서

$6:18=8:x \quad \therefore x=24$

(10) $\overline{AB}:\overline{BD}=\overline{AC}:\overline{CE}$에서

$x:21=8:14 \quad \therefore x=12$

02 (1) $\overline{AD}:\overline{AB}=8:12=2:3$

$\overline{AE}:\overline{AC}=6:10=3:5$

즉, $\overline{AD}:\overline{AB}\neq\overline{AE}:\overline{AC}$이므로 $\overline{BC}/\!/\overline{DE}$가 아니다.

(2) $\overline{AD}:\overline{DB}=\overline{AE}:\overline{EC}=4:1$이므로 $\overline{BC}/\!/\overline{DE}$이다.

(3) $\overline{AD}:\overline{DB}=10:8=5:4$

$\overline{AE}:\overline{EC}=8:(14-8)=4:3$

즉, $\overline{AD}:\overline{DB}\neq\overline{AE}:\overline{EC}$이므로 $\overline{BC}/\!/\overline{DE}$가 아니다.

(4) $\overline{AD}:\overline{DB}=3:9=1:3$

$\overline{AE}:\overline{EC}=4:(4+8)=1:3$

즉, $\overline{AD}:\overline{DB}=\overline{AE}:\overline{EC}$이므로 $\overline{BC}/\!/\overline{DE}$

03 (1) $12:10=x:5 \quad \therefore x=6$

(2) $9:x=(10-4):4 \quad \therefore x=6$

04 (1) $8:6=20:x \quad \therefore x=15$

(2) $5:x=20:(20-4) \quad \therefore x=4$

한번더 개념 완성하기 36~37쪽

01 ③ **02** $\frac{16}{3}$ cm **03** 12 cm **04** 24 cm

05 ①, ⑤ **06** ③ **07** 4 cm **08** ②

09 12 cm **10** 10 cm **11** 42 cm^2 **12** 60 cm^2

01 $\overline{AD}:\overline{DB}=\overline{AE}:\overline{EC}$에서

$10:x=15:12 \quad \therefore x=8$

$\overline{AE}:\overline{AC}=\overline{DE}:\overline{BC}$에서

$15:(15+12)=15:y \quad \therefore y=27$

$\therefore x+y=8+27=35$

02 $\triangle ABH$에서 $\overline{DG}:\overline{BH}=\overline{AG}:\overline{AH}$

$\triangle AHC$에서 $\overline{AG}:\overline{AH}=\overline{GE}:\overline{HC}$

즉, $\overline{DG}:\overline{BH}=\overline{GE}:\overline{HC}$이므로

$4:6=\overline{GE}:8 \quad \therefore \overline{GE}=\frac{16}{3}$(cm)

03 $\overline{AC}:\overline{AE}=\overline{BC}:\overline{DE}$에서

$5:(15-5)=6:\overline{DE} \quad \therefore \overline{DE}=12$(cm)

04 $\overline{AB}:\overline{AD}=\overline{AC}:\overline{AE}$에서

$4:\overline{AD}=3:6 \quad \therefore \overline{AD}=8$(cm)

$\overline{AC}:\overline{AE}=\overline{BC}:\overline{DE}$에서

$3:6=5:\overline{DE} \quad \therefore \overline{DE}=10$(cm)

따라서 $\triangle AED$의 둘레의 길이는

$\overline{AE}+\overline{ED}+\overline{AD}=6+10+8=24$(cm)

05 ① $3:9=5:15$이므로 $\overline{BC}/\!/\overline{DE}$

⑤ $4:8=(18-12):12$이므로 $\overline{BC}/\!/\overline{DE}$

06 ① $\overline{AD}:\overline{DB}=\overline{AE}:\overline{EC}$이므로 $\overline{BC}/\!/\overline{DE}$

② $\overline{AD}:\overline{AB}=\overline{AE}:\overline{AC}=3:8$

③ $\overline{BC}:\overline{DE}=\overline{AC}:\overline{AE}=8:3$

④ $\overline{BC}:\overline{DE}=8:3$이므로

$16:\overline{DE}=8:3 \quad \therefore \overline{DE}=6$(cm)

⑤ $\triangle ABC$와 $\triangle ADE$에서

$\overline{AB}:\overline{AD}=\overline{AC}:\overline{AE}$, $\angle A$는 공통이므로

$\triangle ABC \backsim \triangle ADE$ (SAS 닮음)

따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

07 $\overline{CD}=x$ cm라 하면 $\overline{AB}:\overline{AC}=\overline{DB}:\overline{DC}$에서

$15:6=(14-x):x$, $5:2=(14-x):x$

$5x=28-2x$, $7x=28 \quad \therefore x=4$

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

08 $\overline{CD}=x$ cm라 하면 $\overline{AB}:\overline{AC}=\overline{DB}:\overline{DC}$에서

점 I가 $\triangle ABC$의 내심이므로 $\overline{AD}$는 $\angle BAC$의 이등분선이다.

$6:10=3:x$, $6x=30 \quad \therefore x=5$

$\therefore \overline{CD}=5$ cm

09 $\overline{AB} : \overline{AC} = \overline{BD} : \overline{CD}$에서
$10 : 8 = 15 : \overline{CD}$ $\therefore \overline{CD} = 12(\text{cm})$

10 $\overline{DB} = x$ cm라 하면 $\overline{AC} : \overline{AB} = \overline{CD} : \overline{BD}$에서
$12 : 8 = (5+x) : x$이므로
$3 : 2 = (5+x) : x,\ 3x = 10 + 2x$ $\therefore x = 10$
$\therefore \overline{DB} = 10$ cm

11 $\triangle ABD : \triangle ADC = \overline{BD} : \overline{CD} = \overline{AB} : \overline{AC}$
$= 9 : 12 = 3 : 4$
$\therefore \triangle ABC = \frac{7}{4} \triangle ADC = \frac{7}{4} \times 24 = 42(\text{cm}^2)$

12 $\triangle ABD : \triangle ACD = \overline{BD} : \overline{CD} = \overline{AB} : \overline{AC} = 15 : 9 = 5 : 3$
$150 : \triangle ACD = 5 : 3$ $\therefore \triangle ACD = 90(\text{cm}^2)$
$\therefore \triangle ABC = \triangle ABD - \triangle ACD = 150 - 90 = 60(\text{cm}^2)$

02 평행선 사이의 선분의 길이의 비

한번더 **개념** 확인 문제 38쪽

01 (1) 4 (2) 12 (3) 12 (4) 6 (5) 12 (6) 4
02 (1) 16 (2) 6 (3) 22 **03** (1) 2 : 3 (2) 2 : 5 (3) $\frac{24}{5}$ cm
04 (1) 5 (2) 16 **05** (1) 2 cm (2) 3 cm (3) 5 cm

01 (1) $3 : 9 = x : 12$ $\therefore x = 4$
(2) $(25-15) : 15 = x : 18$ $\therefore x = 12$
(3) $(16-6) : 6 = 20 : x$ $\therefore x = 12$
(4) $18 : x = 21 : (28-21)$ $\therefore x = 6$
(5) $4 : (x-4) = 6 : 12$ $\therefore x = 12$
(6) $(21-6) : 6 = 10 : x$ $\therefore x = 4$

02 (1) $\triangle ABC$에서 $\overline{AE} : \overline{AB} = \overline{EG} : \overline{BC}$이므로
$8 : (8+4) = \overline{EG} : 24$ $\therefore \overline{EG} = 16$
(2) $\overline{DF} : \overline{FC} = \overline{AE} : \overline{EB} = 8 : 4 = 2 : 1$
$\triangle ACD$에서 $\overline{CF} : \overline{CD} = \overline{GF} : \overline{AD}$이므로
$1 : (1+2) = \overline{GF} : 18$ $\therefore \overline{GF} = 6$
(3) $\overline{EF} = \overline{EG} + \overline{GF} = 16 + 6 = 22$

03 (1) $\triangle ABE \backsim \triangle CDE$ (AA 닮음)이므로
$\overline{AE} : \overline{CE} = \overline{AB} : \overline{CD} = 8 : 12 = 2 : 3$
(2) $\triangle ABC$에서 $\overline{AB} /\!/ \overline{EF}$이므로
$\overline{BF} : \overline{BC} = \overline{AE} : \overline{AC} = 2 : (2+3) = 2 : 5$
(3) $\triangle BCD$에서 $\overline{EF} /\!/ \overline{DC}$이므로
$\overline{BF} : \overline{BC} = \overline{EF} : \overline{DC}$
$2 : 5 = \overline{EF} : 12$ $\therefore \overline{EF} = \frac{24}{5}(\text{cm})$

04 (1) $\overline{MN} = \frac{1}{2}\overline{BC}$이므로 $x = \frac{1}{2} \times 10 = 5$
(2) $\overline{BC} = 2\overline{MN}$이므로 $x = 2 \times 8 = 16$

05 (1) $\triangle ABD$에서 $\overline{AM} = \overline{MB},\ \overline{AD} /\!/ \overline{MP}$이므로
$\overline{MP} = \frac{1}{2}\overline{AD} = \frac{1}{2} \times 4 = 2(\text{cm})$
(2) $\triangle BCD$에서 $\overline{DN} = \overline{NC},\ \overline{PN} /\!/ \overline{BC}$이므로
$\overline{PN} = \frac{1}{2}\overline{BC} = \frac{1}{2} \times 6 = 3(\text{cm})$
(3) $\overline{MN} = \overline{MP} + \overline{PN} = 2 + 3 = 5(\text{cm})$

한번더 **개념** 완성하기 39~40쪽

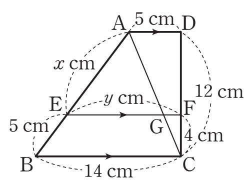
01 $\frac{57}{2}$	**02** 192	**03** 16	**04** 21
05 6 cm	**06** 20 cm^2	**07** 26	**08** 72 cm^2
09 9 cm	**10** 10 cm	**11** 19 cm	**12** 30 cm
13 ④	**14** 14 cm		

01 $9 : x = 6 : (6+8)$이므로 $x = 21$
$6 : 8 = y : 10$이므로 $y = \frac{15}{2}$
$\therefore x + y = 21 + \frac{15}{2} = \frac{57}{2}$

02 $x : 9 = 10 : (16-10)$이므로 $x = 15$
$10 : 16 = 8 : y$이므로 $y = \frac{64}{5}$
$\therefore xy = 15 \times \frac{64}{5} = 192$

03 $\overline{AD} = \overline{GF} = \overline{HC} = 10$ cm이므로 $\overline{BH} = 18 - 10 = 8(\text{cm})$
$\triangle ABH$에서 $\overline{EG} /\!/ \overline{BH}$이므로
$6 : (6+10) = x : 8$ $\therefore x = 3$
$\overline{EF} = \overline{EG} + \overline{GF} = 3 + 10 = 13(\text{cm})$ $\therefore y = 13$
$\therefore x + y = 3 + 13 = 16$

04 $\overline{AD} /\!/ \overline{EF} /\!/ \overline{BC}$이므로 $\overline{AE} : \overline{EB} = \overline{DF} : \overline{FC}$에서
$x : 5 = (12-4) : 4$ $\therefore x = 10$
오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그어 $\overline{EF}$와 만나는 점을 G라 하자.



$\triangle ABC$에서 $\overline{EG} /\!/ \overline{BC}$이므로
$\overline{AE} : \overline{AB} = \overline{EG} : \overline{BC}$
$10 : 15 = \overline{EG} : 14$
$\therefore \overline{EG} = \frac{28}{3}(\text{cm})$
$\triangle ACD$에서 $\overline{AD} /\!/ \overline{GF}$이므로 $\overline{CF} : \overline{CD} = \overline{GF} : \overline{AD}$
$4 : 12 = \overline{GF} : 5$ $\therefore \overline{GF} = \frac{5}{3}(\text{cm})$
$\therefore y = \frac{28}{3} + \frac{5}{3} = 11$
$\therefore x + y = 10 + 11 = 21$

05 $\triangle ABE \backsim \triangle CDE$ (AA 닮음)이므로
$\overline{AE} : \overline{CE} = \overline{AB} : \overline{CD} = 6 : 9 = 2 : 3$
$\triangle ABC$에서 $\overline{AB} /\!/ \overline{EF}$이므로 $\overline{CE} : \overline{CA} = \overline{CF} : \overline{CB}$
$3 : (3+2) = \overline{CF} : 10 \quad \therefore \overline{CF} = 6(\mathrm{cm})$

06 $\triangle ABE \backsim \triangle CDE$ (AA 닮음)이므로
$\overline{AE} : \overline{CE} = \overline{AB} : \overline{CD} = 5 : 10 = 1 : 2$
$\triangle ABC$에서 $\overline{AB} /\!/ \overline{EF}$이므로 $\overline{CE} : \overline{CA} = \overline{EF} : \overline{AB}$
$2 : (1+2) = \overline{EF} : 5 \quad \therefore \overline{EF} = \frac{10}{3}(\mathrm{cm})$
$\therefore \triangle EBC = \frac{1}{2} \times 12 \times \frac{10}{3} = 20(\mathrm{cm}^2)$

다른 풀이

$\overline{EF} = \frac{5 \times 10}{5+10} = \frac{10}{3}(\mathrm{cm})$이므로
$\triangle EBC = \frac{1}{2} \times 12 \times \frac{10}{3} = 20(\mathrm{cm}^2)$

07 $\overline{AN} = \overline{NC}$이므로 $x = 10$
$\overline{BC} = 2\overline{MN}$이므로 $y = 8 \times 2 = 16$
$\therefore x + y = 10 + 16 = 26$

08 $\overline{AN} = \overline{NC} = \frac{1}{2}\overline{AC} = \frac{1}{2} \times 16 = 8(\mathrm{cm})$
$\overline{MN} = \frac{1}{2}\overline{BC} = \frac{1}{2} \times 12 = 6(\mathrm{cm})$
$\therefore \square MBCN = \frac{1}{2} \times (6+12) \times 8 = 72(\mathrm{cm}^2)$

09 $\triangle AFC$에서 $\overline{AE} = \overline{EF}$, $\overline{AD} = \overline{DC}$이므로 $\overline{ED} /\!/ \overline{FC}$
$\overline{FC} = 2\overline{ED} = 2 \times 6 = 12(\mathrm{cm})$
$\triangle BDE$에서 $\overline{FG} = \frac{1}{2}\overline{ED} = \frac{1}{2} \times 6 = 3(\mathrm{cm})$
$\therefore \overline{GC} = \overline{FC} - \overline{FG} = 12 - 3 = 9(\mathrm{cm})$

10 $\triangle ABF$에서 $\overline{AD} = \overline{DB}$, $\overline{AE} = \overline{EF}$이므로 $\overline{DE} /\!/ \overline{BF}$
$\overline{DE} = x\,\mathrm{cm}$라 하면 $\overline{BF} = 2\overline{DE} = 2x(\mathrm{cm})$
$\triangle DCE$에서 $\overline{GF} = \frac{1}{2}\overline{DE} = \frac{1}{2}x(\mathrm{cm})$
이때 $\overline{BG} = \overline{BF} - \overline{GF} = 2x - \frac{1}{2}x = \frac{3}{2}x = 15$이므로 $x = 10$
$\therefore \overline{DE} = 10\,\mathrm{cm}$

11 $\overline{AD} = \overline{DB}$, $\overline{BE} = \overline{EC}$, $\overline{CF} = \overline{FA}$이므로
$\overline{DE} = \frac{1}{2}\overline{AC} = \frac{1}{2} \times 10 = 5(\mathrm{cm})$
$\overline{EF} = \frac{1}{2}\overline{AB} = \frac{1}{2} \times 12 = 6(\mathrm{cm})$
$\overline{FD} = \frac{1}{2}\overline{BC} = \frac{1}{2} \times 16 = 8(\mathrm{cm})$
따라서 $\triangle DEF$의 둘레의 길이는
$\overline{DE} + \overline{EF} + \overline{FD} = 5 + 6 + 8 = 19(\mathrm{cm})$

12 $\overline{AD} = \overline{DB}$, $\overline{BE} = \overline{EC}$, $\overline{CF} = \overline{FA}$이므로
$\overline{AB} = 2\overline{EF} = 2 \times 6 = 12(\mathrm{cm})$
$\overline{BC} = 2\overline{DF} = 2 \times 5 = 10(\mathrm{cm})$
$\overline{CA} = 2\overline{DE} = 2 \times 4 = 8(\mathrm{cm})$
따라서 $\triangle ABC$의 둘레의 길이는
$\overline{AB} + \overline{BC} + \overline{CA} = 12 + 10 + 8 = 30(\mathrm{cm})$

13 ① $\triangle ABD$에서 $\overline{AM} = \overline{MB}$, $\overline{AD} /\!/ \overline{MP}$이므로
$\overline{MP} = \frac{1}{2}\overline{AD} = \frac{1}{2} \times 20 = 10(\mathrm{cm})$
② $\triangle DBC$에서 $\overline{DN} = \overline{NC}$, $\overline{PN} /\!/ \overline{BC}$이므로
$\overline{PN} = \frac{1}{2}\overline{BC} = \frac{1}{2} \times 30 = 15(\mathrm{cm})$
③ $\overline{MN} = \overline{MP} + \overline{PN} = 10 + 15 = 25(\mathrm{cm})$
④ $\triangle ACD$에서 $\overline{DN} = \overline{NC}$, $\overline{AD} /\!/ \overline{QN}$이므로
$\overline{QN} = \frac{1}{2}\overline{AD} = \frac{1}{2} \times 20 = 10(\mathrm{cm})$
$\therefore \overline{PQ} = \overline{PN} - \overline{QN} = 15 - 10 = 5(\mathrm{cm})$
⑤ $\overline{AD} /\!/ \overline{BC}$, $\overline{AM} = \overline{MB}$, $\overline{DN} = \overline{NC}$이므로
$\overline{AD} /\!/ \overline{MN} /\!/ \overline{BC}$
따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

14 $\overline{AD} /\!/ \overline{BC}$, $\overline{AM} = \overline{MB}$, $\overline{DN} = \overline{NC}$이므로
$\overline{AD} /\!/ \overline{MN} /\!/ \overline{BC}$
$\triangle ABD$에서 $\overline{AM} = \overline{MB}$, $\overline{AD} /\!/ \overline{MP}$이므로
$\overline{MP} = \frac{1}{2}\overline{AD} = \frac{1}{2} \times 8 = 4(\mathrm{cm})$
$\therefore \overline{MQ} = \overline{MP} + \overline{PQ} = 4 + 3 = 7(\mathrm{cm})$
$\triangle ABC$에서 $\overline{AM} = \overline{MB}$, $\overline{MQ} /\!/ \overline{BC}$이므로
$\overline{BC} = 2\overline{MQ} = 2 \times 7 = 14(\mathrm{cm})$

다른 풀이

$\overline{PQ} = \frac{1}{2}(\overline{BC} - \overline{AD})$이므로 $3 = \frac{1}{2}(\overline{BC} - 8)$
$\overline{BC} - 8 = 6 \quad \therefore \overline{BC} = 14(\mathrm{cm})$

한번더 실력 확인하기 41쪽

01 ⑤	**02** 24 cm	**03** 45	**04** 38
05 8 cm	**06** 10 cm	**07** 27	

01 $\triangle ABF$에서 $\overline{DG} : \overline{BF} = \overline{AG} : \overline{AF}$ ……㉠
$\triangle AFC$에서 $\overline{GE} : \overline{FC} = \overline{AG} : \overline{AF}$ ……㉡
㉠, ㉡에서 $\overline{DG} : \overline{BF} = \overline{GE} : \overline{FC}$이므로
$\overline{DG} : 5 = (12 - \overline{DG}) : 10$
$10\overline{DG} = 60 - 5\overline{DG}$, $15\overline{DG} = 60 \quad \therefore \overline{DG} = 4(\mathrm{cm})$

02 $\overline{AD}$가 $\angle A$의 이등분선이므로
$\overline{AB} : \overline{AC} = \overline{BD} : \overline{CD} = 18 : 12 = 3 : 2$
즉, $\overline{BD} : \overline{CD} = 3 : 2$이므로 $\overline{CD} = \frac{2}{5} \times 10 = 4(\mathrm{cm})$
또, $\overline{AE}$가 $\angle A$의 외각의 이등분선이므로
$\overline{AB} : \overline{AC} = \overline{BE} : \overline{CE}$, $3 : 2 = (10 + \overline{CE}) : \overline{CE}$
$20 + 2\overline{CE} = 3\overline{CE} \quad \therefore \overline{CE} = 20(\mathrm{cm})$
$\therefore \overline{DE} = \overline{DC} + \overline{CE} = 4 + 20 = 24(\mathrm{cm})$

03 $15 : x=(12+8) : 8$이므로 $15 : x=5 : 2$ $\quad \therefore x=6$

$12 : 8=y : 5$이므로 $y=\frac{15}{2}$

$\therefore xy=6\times\frac{15}{2}=45$

04 $\triangle ABC$에서 $\overline{EG}/\!/\overline{BC}$이므로

$\overline{AE} : \overline{AB}=\overline{EG} : \overline{BC}$

$12 : (12+6)=x : 24$, $2 : 3=x : 24$ $\quad \therefore x=16$

또, $\overline{CF} : \overline{FD}=\overline{BE} : \overline{EA}=6 : 12=1 : 2$이고

$\triangle ACD$에서 $\overline{AD}/\!/\overline{GF}$이므로 $\overline{CF} : \overline{CD}=\overline{GF} : \overline{AD}$

$1 : (1+2)=\overline{GF} : 18$ $\quad \therefore \overline{GF}=6(\text{cm})$

$\therefore y=16+6=22$

$\therefore x+y=16+22=38$

05 $\triangle AEB \backsim \triangle DEC$ (AA 닮음)이므로

$\overline{AE} : \overline{DE}=\overline{AB} : \overline{DC}=12 : 18=2 : 3$

따라서 $\triangle ADB$에서 $\overline{DA} : \overline{AE}=\overline{DB} : \overline{BF}$이므로

$(3+2) : 2=20 : \overline{BF}$ $\quad \therefore \overline{BF}=8(\text{cm})$

06 $\triangle ABC$에서 $\overline{EH}/\!/\overline{BC}$이므로

$\overline{AE} : \overline{AB}=\overline{EH} : \overline{BC}$

$8 : (8+6)=\overline{EH} : 28$ $\quad \therefore \overline{EH}=16(\text{cm})$

$\triangle ABD$에서 $\overline{EG}/\!/\overline{AD}$이므로

$\overline{BE} : \overline{BA}=\overline{EG} : \overline{AD}$

$6 : (6+8)=\overline{EG} : 14$ $\quad \therefore \overline{EG}=6(\text{cm})$

$\therefore \overline{GH}=\overline{EH}-\overline{EG}=16-6=10(\text{cm})$

07 $\triangle AEG \equiv \triangle CEF$ (ASA 합동)이므로

$\overline{GE}=\overline{FE}=6$ cm

이때 $\triangle DBF$에서 $\overline{DA}=\overline{AB}$, $\overline{AG}/\!/\overline{BF}$이므로

$\overline{DG}=\overline{GF}=6+6=12(\text{cm})$

$\therefore x=12+6=18$

$\overline{AG}=\frac{1}{2}\overline{BF}=\frac{1}{2}\times 18=9(\text{cm})$이고

$\overline{CF}=\overline{AG}$이므로 $y=9$

$\therefore x+y=18+9=27$

03 삼각형의 무게중심

한번더 개념 확인 문제 42쪽

01 25 cm^2

02 (1) $x=12$, $y=18$ (2) $x=7$, $y=8$ (3) $x=8$, $y=12$ (4) $x=10$, $y=6$

03 (1) 6 cm (2) 2 cm

04 (1) 2 cm^2 (2) 4 cm^2 (3) 4 cm^2 (4) 8 cm^2

05 (1) 16 cm (2) 8 cm

06 4 cm^2

01 $\triangle ADC=\frac{1}{2}\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 50=25(\text{cm}^2)$

02 (1) $x : 6=2 : 1$ $\quad \therefore x=12$

$y : 9=2 : 1$ $\quad \therefore y=18$

(2) $\overline{BC}=\overline{CD}$이므로 $x=7$

$y : 12=2 : 3$ $\quad \therefore y=8$

(3) $x=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times 16=8$

$8 : y=2 : 3$ $\quad \therefore y=12$

(4) $x : 5=2 : 1$ $\quad \therefore x=10$

$y : 9=2 : 3$ $\quad \therefore y=6$

03 (1) $\overline{GD}=\frac{1}{2}\overline{AG}=\frac{1}{2}\times 12=6(\text{cm})$

(2) $\overline{G'D}=\frac{1}{3}\overline{GD}=\frac{1}{3}\times 6=2(\text{cm})$

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

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

(3) $\triangle GDC=\triangle GCE=\frac{1}{6}\triangle ABC=\frac{1}{6}\times 12=2(\text{cm}^2)$

따라서 색칠한 부분의 넓이는 $2+2=4(\text{cm}^2)$

(4) $\triangle GAB=\triangle GBC=\frac{1}{3}\triangle ABC=\frac{1}{3}\times 12=4(\text{cm}^2)$

따라서 색칠한 부분의 넓이는 $4+4=8(\text{cm}^2)$

05 (1) $\overline{BP}=\overline{PQ}=\overline{QD}$이므로 $\overline{QD}=\frac{1}{3}\overline{BD}=\frac{1}{3}\times 48=16(\text{cm})$

(2) $\overline{BO}=\overline{DO}$이므로 $\overline{DO}=\frac{1}{2}\times 48=24(\text{cm})$

점 Q는 $\triangle ACD$의 무게중심이므로

$\overline{OQ}=\frac{1}{3}\overline{DO}=\frac{1}{3}\times 24=8(\text{cm})$

06 점 P는 $\triangle ABC$의 무게중심이므로

$\triangle APO=\frac{1}{6}\triangle ABC=\frac{1}{6}\times\frac{1}{2}\square ABCD$

$=\frac{1}{12}\times 48=4(\text{cm}^2)$

한번더 개념 완성하기 43~44쪽

01 20	**02** 22	**03** 6 cm	**04** 12 cm
05 8 cm	**06** 30 cm	**07** 39 cm^2	**08** 3 cm^2
09 7 cm^2	**10** 36 cm^2	**11** 14 cm	**12** 12 cm
13 84 cm^2	**14** 16 cm^2		

01 점 G는 $\triangle ABC$의 무게중심이므로 $\overline{BM}=\overline{MC}$ $\quad \therefore x=12$

$\triangle AGE \backsim \triangle AMC$ (AA 닮음)이므로

$\overline{AG} : \overline{AM}=\overline{GE} : \overline{MC}$에서 $2 : 3=y : 12$ $\quad \therefore y=8$

$\therefore x+y=12+8=20$

02 점 G는 △ABC의 무게중심이므로

$\overline{BM}=\overline{MC}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 36=18(\text{cm})$

△AGE∽△AMC (AA 닮음)이므로

$\overline{AG}:\overline{AM}=\overline{GE}:\overline{MC}$에서

$2:3=x:18 \quad \therefore x=12$

$\overline{AG}:\overline{GM}=\overline{AE}:\overline{EC}$에서

$2:1=y:5 \quad \therefore y=10$

$\therefore x+y=12+10=22$

03 점 G는 △ABC의 무게중심이므로

$\overline{BE}=3\overline{GE}=3\times 4=12(\text{cm})$

△BCE에서 $\overline{BD}=\overline{DC}$, $\overline{BE}/\!/\overline{DF}$이므로

$\overline{DF}=\frac{1}{2}\overline{BE}=\frac{1}{2}\times 12=6(\text{cm})$

04 점 G는 △ABC의 무게중심이므로

$\overline{AD}=\frac{3}{2}\overline{AG}=\frac{3}{2}\times 16=24(\text{cm})$

△ABD에서 $\overline{BE}=\overline{EA}$, $\overline{BF}=\overline{FD}$이므로

$\overline{EF}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times 24=12(\text{cm})$

05 직각삼각형 ABC에서 빗변의 중점 D는 △ABC의 외심이므로

$\overline{AD}=\overline{BD}=\overline{CD}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 24=12(\text{cm})$

이때 점 G는 △ABC의 무게중심이므로

$\overline{AG}=\frac{2}{3}\overline{AD}=\frac{2}{3}\times 12=8(\text{cm})$

06 점 G는 △ABC의 무게중심이므로

$\overline{BD}=\frac{3}{2}\overline{BG}=\frac{3}{2}\times 10=15(\text{cm})$

직각삼각형 ABC에서 빗변의 중점 D는 △ABC의 외심이므로

$\overline{AD}=\overline{BD}=\overline{CD}=15\text{ cm}$

$\therefore \overline{AC}=2\times 15=30(\text{cm})$

07 □EBDG=△EBG+△GBD

$=\frac{1}{6}\triangle ABC+\frac{1}{6}\triangle ABC=\frac{1}{3}\triangle ABC$

$\therefore \triangle ABC=3\square EBDG=3\times 13=39(\text{cm}^2)$

08 점 G는 △ABC의 무게중심이므로

$\triangle GBC=\frac{1}{3}\triangle ABC=\frac{1}{3}\times 54=18(\text{cm}^2)$

점 G′은 △GBC의 무게중심이므로

$\triangle G'BD=\frac{1}{6}\triangle GBC=\frac{1}{6}\times 18=3(\text{cm}^2)$

09 점 G는 △ABC의 무게중심이므로

$\overline{BG}:\overline{GE}=2:1$

$\triangle EGC=\frac{1}{2}\triangle GBC=\frac{1}{2}\times 28=14(\text{cm}^2)$

$\overline{CG}:\overline{GD}=2:1$이므로

$\triangle DGE=\frac{1}{2}\triangle EGC=\frac{1}{2}\times 14=7(\text{cm}^2)$

10 점 G는 △ABC의 무게중심이므로 $\overline{BG}:\overline{GE}=2:1$

$\therefore \triangle GBD=2\triangle GDE=2\times 3=6(\text{cm}^2)$

$\therefore \triangle ABC=6\triangle GBD=6\times 6=36(\text{cm}^2)$

11 △BCD에서 $\overline{BM}=\overline{MC}$, $\overline{DN}=\overline{NC}$이므로

$\overline{BD}=2\overline{MN}=2\times 21=42(\text{cm})$

두 점 P, Q는 각각 △ABC, △ACD의 무게중심이므로

$\overline{BP}=\overline{PQ}=\overline{QD}$

$\therefore \overline{PQ}=\frac{1}{3}\overline{BD}=\frac{1}{3}\times 42=14(\text{cm})$

12 두 점 P, Q는 각각 △ABC, △ACD의 무게중심이므로

$\overline{BP}=\overline{PQ}=\overline{QD}$

$\therefore \overline{BD}=3\overline{PQ}=3\times 8=24(\text{cm})$

△BCD에서 $\overline{BM}=\overline{MC}$, $\overline{DN}=\overline{NC}$이므로

$\overline{MN}=\frac{1}{2}\overline{BD}=\frac{1}{2}\times 24=12(\text{cm})$

13 두 점 P, Q는 각각 △ABC, △ACD의 무게중심이므로

$\overline{BP}=\overline{PQ}=\overline{QD}$

$\therefore \triangle ABD=3\triangle APQ=3\times 14=42(\text{cm}^2)$

$\therefore \square ABCD=2\triangle ABD=2\times 42=84(\text{cm}^2)$

14 두 점 P, Q는 각각 △ABC, △ACD의 무게중심이므로

$\overline{BP}=\overline{PQ}=\overline{QD}$

$\therefore \triangle APQ=\frac{1}{3}\triangle ABD=\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}\square ABCD$

$=\frac{1}{6}\times 96=16(\text{cm}^2)$

04 피타고라스 정리

한번더 **개념 확인 문제** 45쪽

01 (1) 5 (2) 12 (3) 10 (4) 17

02 (1) 9 cm^2 (2) 16 cm^2 (3) 25 cm^2

03 ㄴ, ㄷ

04 (1) 8 (2) 48

05 (1) 58 (2) 25 (3) 33

06 (1) 16 cm^2 (2) 12 cm^2

01 (1) $x^2=4^2+3^2$, $x^2=25$

$x>0$이므로 $x=5$

(2) $13^2=x^2+5^2$, $x^2=144$

$x>0$이므로 $x=12$

(3) $x^2=8^2+6^2$, $x^2=100$

$x>0$이므로 $x=10$

(4) $x^2=8^2+15^2$, $x^2=289$

$x>0$이므로 $x=17$

02 (3) $\square\text{AFGB}=\square\text{EACD}+\square\text{CBHI}$
$=9+16=25(\text{cm}^2)$

03 ㄴ. $5^2=3^2+4^2$　　ㄷ. $10^2=6^2+8^2$
따라서 직각삼각형인 것은 ㄴ, ㄷ이다.

04 (1) $\overline{\text{AC}}^2=\overline{\text{CD}}\times\overline{\text{CB}}$이므로 $4^2=2\times\overline{\text{CB}}$　　$\therefore\ \overline{\text{BC}}=8$
(2) $\triangle\text{ABC}$에서 $8^2=\overline{\text{AB}}^2+4^2$　　$\therefore\ \overline{\text{AB}}^2=48$

05 (1) $\overline{\text{AO}}^2+\overline{\text{BO}}^2+\overline{\text{CO}}^2+\overline{\text{DO}}^2$
$=(\overline{\text{AO}}^2+\overline{\text{BO}}^2)+(\overline{\text{CO}}^2+\overline{\text{DO}}^2)$
$=\overline{\text{AB}}^2+\overline{\text{CD}}^2=3^2+7^2=58$
(2) $\overline{\text{AO}}^2+\overline{\text{DO}}^2=5^2=25$
(3) $3^2+7^2=5^2+\overline{\text{BC}}^2$　　$\therefore\ \overline{\text{BC}}^2=33$

06 (1) (색칠한 부분의 넓이)$=10+6=16(\text{cm}^2)$
(2) (색칠한 부분의 넓이)$=30-18=12(\text{cm}^2)$

한번더 **개념 완성하기**　46～47쪽

01 $x=12,\ y=5$　**02** $x=8,\ y=17$
03 $9\ \text{cm}^2$　**04** $6\ \text{cm}^2$　**05** $100\ \text{cm}^2$　**06** $289\ \text{cm}^2$
07 $8\ \text{cm}$　**08** ㄴ, ㄹ　**09** 45
10 (1) $5\ \text{cm}$　(2) $\frac{12}{5}\ \text{cm}$　**11** 12　**12** 27
13 25π　**14** $24\ \text{cm}^2$

01 $\triangle\text{ABD}$에서 $20^2=x^2+16^2,\ x^2=144$
$x>0$이므로 $x=12$
$\triangle\text{ADC}$에서 $13^2=x^2+y^2,\ 13^2=12^2+y^2,\ y^2=25$
$y>0$이므로 $y=5$

02 $\triangle\text{ACD}$에서 $10^2=6^2+x^2,\ x^2=64$
$x>0$이므로 $x=8$
$\triangle\text{ABD}$에서 $y^2=x^2+(9+6)^2,\ y^2=8^2+15^2,\ y^2=289$
$y>0$이므로 $y=17$

03 $\triangle\text{ABC}$에서 $5^2=4^2+\overline{\text{AB}}^2,\ \overline{\text{AB}}^2=9$
$\overline{\text{AB}}>0$이므로 $\overline{\text{AB}}=3$
$\therefore\ \square\text{BFML}=\square\text{EBAD}=3\times3=9(\text{cm}^2)$

04 $\square\text{CBHI}=16\ \text{cm}^2$이므로 $\overline{\text{BC}}=4\ \text{cm}$
$\square\text{AFGB}=25\ \text{cm}^2$이므로 $\overline{\text{AB}}=5\ \text{cm}$
$5^2=4^2+\overline{\text{AC}}^2,\ \overline{\text{AC}}^2=9$
$\overline{\text{AC}}>0$이므로 $\overline{\text{AC}}=3(\text{cm})$
$\therefore\ \triangle\text{ABC}=\frac{1}{2}\times4\times3=6(\text{cm}^2)$

05 $\triangle\text{AEH}$에서 $\overline{\text{EH}}^2=6^2+8^2,\ \overline{\text{EH}}^2=100$
$\overline{\text{EH}}>0$이므로 $\overline{\text{EH}}=10(\text{cm})$
$\square\text{EFGH}$는 한 변의 길이가 10 cm인 정사각형이므로
$\square\text{EFGH}=10\times10=100(\text{cm}^2)$

06 $\square\text{EFGH}$가 정사각형이므로 $\overline{\text{EH}}^2=169$
$\triangle\text{AEH}$에서 $\overline{\text{EH}}^2=5^2+\overline{\text{AE}}^2$이므로
$169=25+\overline{\text{AE}}^2,\ \overline{\text{AE}}^2=144$
$\overline{\text{AE}}>0$이므로 $\overline{\text{AE}}=12(\text{cm})$
$\square\text{ABCD}$는 한 변의 길이가 $12+5=17(\text{cm})$인 정사각형이므로 $\square\text{ABCD}=17^2=289(\text{cm}^2)$

07 $\angle\text{C}=90°$이므로 가장 긴 변의 길이는 $\overline{\text{AB}}=17\ \text{cm}$
다른 한 변의 길이를 x cm라 하면
$17^2=15^2+x^2,\ x^2=64$
$x>0$이므로 $x=8$
따라서 다른 한 변의 길이는 8 cm이다.

08 ㄴ. $13^2=5^2+12^2$　　ㄹ. $17^2=8^2+15^2$
따라서 직각삼각형의 세 변의 길이가 될 수 있는 것은 ㄴ, ㄹ이다.

09 $6^2=4\times\overline{\text{BC}}$　　$\therefore\ \overline{\text{BC}}=9$
$\overline{\text{BC}}^2=\overline{\text{AB}}^2+\overline{\text{AC}}^2$이므로 $9^2=\overline{\text{AB}}^2+6^2$　　$\therefore\ \overline{\text{AB}}^2=45$

10 (1) $\overline{\text{BC}}^2=4^2+3^2,\ \overline{\text{BC}}^2=25$
$\overline{\text{BC}}>0$이므로 $\overline{\text{BC}}=5(\text{cm})$
(2) $\triangle\text{ABC}=\frac{1}{2}\times4\times3=\frac{1}{2}\times5\times\overline{\text{AD}}$
$\therefore\ \overline{\text{AD}}=\frac{12}{5}(\text{cm})$

11 $6^2+5^2=\overline{\text{AD}}^2+7^2$　　$\therefore\ \overline{\text{AD}}^2=12$

12 $\overline{\text{AP}}^2+\overline{\text{CP}}^2=\overline{\text{BP}}^2+\overline{\text{DP}}^2$이므로
$6^2+4^2=5^2+\overline{\text{DP}}^2$　　$\therefore\ \overline{\text{DP}}^2=27$

13 $P+Q=R$이므로 $P+Q+R=R+R=2R$
$2R$는 지름의 길이가 10인 원의 넓이와 같으므로
$P+Q+R=\pi\times5^2=25\pi$

14 $\triangle\text{ABC}$에서 $\overline{\text{AC}}^2+8^2=10^2,\ \overline{\text{AC}}^2=36$
$\overline{\text{AC}}>0$이므로 $\overline{\text{AC}}=6(\text{cm})$
$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)$=\triangle\text{ABC}=\frac{1}{2}\times8\times6=24(\text{cm}^2)$

한번더 **실력 확인하기**　48쪽

01 ④　**02** $36\ \text{cm}$　**03** $15\ \text{cm}^2$　**04** ④
05 $20\ \text{cm}$　**06** $120\ \text{cm}^2$　**07** $\frac{12}{5}$　**08** $20\ \text{cm}$

01 $\overline{DC}=\overline{BD}=15$ cm이고 $\triangle AGF \backsim \triangle ADC$ (AA 닮음)이므로
$\overline{AG} : \overline{AD}=\overline{GF} : \overline{DC}$에서
$2 : 3=x : 15 \qquad \therefore x=10$
$\overline{AG} : \overline{GD}=\overline{AF} : \overline{FC}$에서
$2 : 1=18 : y \qquad \therefore y=9$
$\therefore xy=10\times9=90$

02 $\triangle AGG'$과 $\triangle AEF$에서
$\overline{AG} : \overline{AE}=\overline{AG'} : \overline{AF}=2 : 3$, $\angle GAG'$은 공통
$\therefore \triangle AGG' \backsim \triangle AEF$ (SAS 닮음)
즉, $\overline{AG} : \overline{AE}=\overline{GG'} : \overline{EF}$이므로
$2 : 3=12 : \overline{EF} \qquad \therefore \overline{EF}=18(\text{cm})$
이때 $\overline{BE}=\overline{EC}$, $\overline{CF}=\overline{FD}$이므로
$\overline{BD}=2(\overline{EC}+\overline{CF})=2\overline{EF}=2\times18=36(\text{cm})$

03 $\overline{AG} : \overline{GD}=2 : 1$이므로
$\triangle EDG=\frac{1}{2}\triangle AEG=\frac{1}{2}\times20=10(\text{cm}^2)$
$\overline{AE} : \overline{EB}=\overline{AG} : \overline{GD}=2 : 1$이므로
$\triangle EBD=\frac{1}{2}\triangle AED=\frac{1}{2}(\triangle AEG+\triangle EDG)$
$=\frac{1}{2}\times(20+10)=15(\text{cm}^2)$

04 ① 두 점 M, N은 각각 $\overline{BC}$, $\overline{CD}$의 중점이므로 $\overline{BD} /\!/ \overline{MN}$
②, ⑤ 두 점 P, Q는 각각 $\triangle ABC$, $\triangle ACD$의 무게중심이므로
$\overline{BP}=\overline{PQ}=\overline{QD}$, $\overline{PQ} : \overline{MN}=\overline{AP} : \overline{AM}=2 : 3$
③ $\square OCNQ=\frac{1}{3}\triangle ACD=\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}\square ABCD=\frac{1}{6}\square ABCD$
$\therefore 6\square OCNQ=\square ABCD$
따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

05 $\square ABCD$가 정사각형이므로 $\overline{BC}=12(\text{cm})$
$\square ECGH$가 정사각형이므로 $\overline{CG}=4(\text{cm})$
$\overline{AG}^2=\overline{AB}^2+\overline{BG}^2$이므로
$\overline{AG}^2=12^2+(12+4)^2$, $\overline{AG}^2=400$
$\overline{AG}>0$이므로 $\overline{AG}=20(\text{cm})$

06 $26^2=10^2+24^2$이므로 빗변의 길이가 26인 직각삼각형이다.
$\therefore$ (삼각형의 넓이)$=\frac{1}{2}\times10\times24=120(\text{cm}^2)$

07 $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times4\times\overline{AC}=6 \qquad \therefore \overline{AC}=3$
$\overline{BC}^2=4^2+3^2$, $\overline{BC}^2=25$
$\overline{BC}>0$이므로 $\overline{BC}=5$
$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times5\times\overline{AH}=6 \qquad \therefore \overline{AH}=\frac{12}{5}$

08 $32\pi=\frac{1}{2}\pi\times\left(\frac{\overline{BC}}{2}\right)^2$, $\frac{\overline{BC}^2}{4}=64$, $\overline{BC}^2=256$
$\overline{BC}>0$이므로 $\overline{BC}=16(\text{cm})$
$\overline{AC}^2=12^2+16^2$, $\overline{AC}^2=400$
$\overline{AC}>0$이므로 $\overline{AC}=20(\text{cm})$

IV 확률

1. 경우의 수

01 경우의 수

한번더 **개념 확인 문제** 49쪽

01 (1) 3 (2) 3 (3) 2 (4) 2 (5) 3 (6) 2
02 (1) 6 (2) 2 (3) 8
03 (1) 7 (2) 4
04 (1) 4 (2) 8 (3) 12
05 (1) 3 (2) 3 (3) 9
06 (1) 6 (2) 6 (3) 12

01 (1) 주사위의 눈의 수 중 홀수는 1, 3, 5의 3가지이다.
(2) 주사위의 눈의 수 중 소수는 2, 3, 5의 3가지이다.
(3) 주사위의 눈의 수 중 2 이하의 수는 1, 2의 2가지이다.
(4) 주사위의 눈의 수 중 5 이상의 수는 5, 6의 2가지이다.
(5) 주사위의 눈의 수 중 4의 약수는 1, 2, 4의 3가지이다.
(6) 주사위의 눈의 수 중 3의 배수는 3, 6의 2가지이다.

02 (1) 3의 배수가 나오는 경우는 3, 6, 9, 12, 15, 18의 6가지
(2) 7의 배수가 나오는 경우는 7, 14의 2가지
(3) $6+2=8$

03 (1) $3+4=7$
(2) (ⅰ) 3 이하인 경우 : 1, 2, 3의 3가지
(ⅱ) 5보다 큰 경우 : 6의 1가지
(ⅰ), (ⅱ)에서 $3+1=4$

04 (1) $2\times2=4$
(2) $2\times2\times2=8$
(3) $2\times6=12$

05 (3) $3\times3=9$

06 (1) 3종류의 연필을 고르는 각각의 경우에 대하여 볼펜을 고르는 경우는 2가지이므로 구하는 경우의 수는
$3\times2=6$
(2) 처음에 2의 배수가 나오는 경우는 2, 4, 6의 3가지이고, 그 각각의 경우에 대하여 나중에 3의 배수가 나오는 경우는 3, 6의 2가지이다.
따라서 구하는 경우의 수는
$3\times2=6$
(3) A 지점에서 B 지점으로 가는 경우는 3가지이고, 그 각각에 대하여 B 지점에서 C 지점으로 가는 경우는 4가지이다.
따라서 A 지점에서 B 지점을 거쳐 C 지점으로 가는 경우의 수는
$3\times4=12$

한번더 개념 완성하기 50쪽

01 4	**02** 3	**03** 6가지	**04** 6가지
05 10	**06** 18	**07** 20가지	**08** 24

01 눈의 수의 차가 4인 경우를 순서쌍으로 나타내면
(1, 5), (2, 6), (5, 1), (6, 2)의 4가지이다.

02 3의 배수가 나오는 경우는 3, 6, 9의 3가지이다.

03 500원을 지불하는 각 경우의 동전의 개수를 순서쌍
(100원짜리, 50원짜리, 10원짜리)로 나타내면
(5, 0, 0), (4, 2, 0), (4, 1, 5), (3, 4, 0), (3, 3, 5), (2, 5, 5)
따라서 돈을 지불하는 방법은 6가지이다.

04 1250원을 지불하는 각 경우의 동전의 개수를 순서쌍
(500원짜리, 100원짜리, 50원짜리)로 나타내면
(2, 2, 1), (2, 1, 3), (2, 0, 5), (1, 7, 1), (1, 6, 3), (1, 5, 5)
따라서 돈을 지불하는 방법은 6가지이다.

> **Self 코칭**
> 액수가 큰 동전의 개수부터 정하는 것이 편리하다.

05 기차를 타고 가는 방법이 6가지, 비행기를 타고 가는 방법이 4가지이므로 기차 또는 비행기를 타고 가는 경우의 수는
$6+4=10$

06 두 주사위에서 나오는 눈의 수를 순서쌍으로 나타내면
눈의 수의 차가 1인 경우는 (1, 2), (2, 3), (3, 4), (4, 5), (5, 6), (2, 1), (3, 2), (4, 3), (5, 4), (6, 5)의 10가지
눈의 수의 차가 2인 경우는 (1, 3), (2, 4), (3, 5), (4, 6), (3, 1), (4, 2), (5, 3), (6, 4)의 8가지
따라서 구하는 경우의 수는
$10+8=18$

07 등산로를 한 가지 선택하여 올라가는 방법은 5가지이고, 그 각각에 대하여 다른 길을 선택하여 내려오는 방법은 4가지이다.
따라서 구하는 방법은
$5\times4=20$(가지)

> **Self 코칭**
> 올라갈 때 선택한 등산로로는 내려올 수 없음에 주의한다.

08 티셔츠를 고르는 경우는 6가지이고, 그 각각에 대하여 바지를 고르는 경우는 4가지이다.
따라서 구하는 경우의 수는
$6\times4=24$

02 여러 가지 경우의 수

한번더 개념 확인문제 51쪽

01 (1) 3, 2, 1, 6 (2) 3, 2, 6
02 (1) 6, 5, 30 (2) 6, 5, 4, 120
03 (1) 6 (2) 12 (3) 12
04 (1) 12 (2) 24
05 (1) 9 (2) 18
06 (1) 12 (2) 24 (3) 6 (4) 4
07 (1) 6 (2) 4

03 (1) A가 맨 앞에 서고 3명을 한 줄로 세우는 경우의 수는
$3\times2\times1=6$
(2) A, D를 한 묶음으로 생각하고 3명을 한 줄로 세우는 경우의 수는 $3\times2\times1=6$
이때 묶음 안에서 A, D를 한 줄로 세우는 경우의 수는
$2\times1=2$
따라서 구하는 경우의 수는 $6\times2=12$
(3) A, B, C를 한 묶음으로 생각하고 2명을 한 줄로 세우는 경우의 수는 $2\times1=2$
이때 묶음 안에서 A, B, C를 한 줄로 세우는 경우의 수는
$3\times2\times1=6$
따라서 구하는 경우의 수는 $2\times6=12$

04 (1) $4\times3=12$ (2) $4\times3\times2=24$

05 (1) 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 0을 제외한 1, 2, 3의 3개, 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 십의 자리에 놓인 숫자를 제외하고 0을 포함한 3개이다.
따라서 구하는 정수의 개수는 $3\times3=9$
(2) 백의 자리에 올 수 있는 숫자는 0을 제외한 1, 2, 3의 3개, 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 백의 자리에 놓인 숫자를 제외하고 0을 포함한 3개, 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 백의 자리와 십의 자리에 놓인 숫자를 제외한 2개이다.
따라서 구하는 정수의 개수는 $3\times3\times2=18$

06 (1) $4\times3=12$ (2) $4\times3\times2=24$
(3) $\frac{4\times3}{2}=6$ (4) $\frac{4\times3\times2}{6}=4$

> **Self 코칭**
> n명 중에서 대표 3명을 뽑는 경우의 수
> (1) 자격이 다른 경우 : $n\times(n-1)\times(n-2)$
> (2) 자격이 같은 경우 : $\frac{n\times(n-1)\times(n-2)}{6}$

07 (1) $\frac{4\times3}{2}=6$ (2) $\frac{4\times3\times2}{6}=4$

워크북 정답 및 풀이

한번더 **개념 완성하기** 52쪽

01 60 **02** 24 **03** 48 **04** 36
05 8 **06** 12 **07** 90 **08** 10

01 5개의 특수 문자 중에서 3개를 뽑아 한 줄로 나열하는 경우의 수는 $5\times4\times3=60$

02 A, F를 제외한 나머지 4명을 한 줄로 세우는 경우의 수와 같으므로 $4\times3\times2\times1=24$

Self 코칭
특정한 사람의 자리를 고정하여 한 줄로 세우는 경우의 수는 특정한 사람을 제외한 나머지 사람을 한 줄로 세우는 경우의 수와 같다.

03 여학생 2명을 한 묶음으로 생각하고 4명을 한 줄로 세우는 경우의 수는 $4\times3\times2\times1=24$
이때 묶음 안에서 여학생 2명을 한 줄로 세우는 경우의 수는
$2\times1=2$
따라서 구하는 경우의 수는 $24\times2=48$

04 국어, 수학, 영어 교과서를 한 묶음으로 생각하고 세 교과서를 한 줄로 꽂는 경우의 수는 $3\times2\times1=6$
이때 묶음 안에서 국어, 수학, 영어 교과서를 한 줄로 꽂는 경우의 수는 $3\times2\times1=6$
따라서 구하는 경우의 수는 $6\times6=36$

05 $\square$2인 경우 : 12, 32, 42, 52의 4개
$\square$4인 경우 : 14, 24, 34, 54의 4개
따라서 구하는 짝수의 개수는 $4+4=8$

06 2$\square$인 경우 : 20, 21, 23, 24의 4개
3$\square$인 경우 : 30, 31, 32, 34의 4개
4$\square$인 경우 : 40, 41, 42, 43의 4개
따라서 20 이상의 정수의 개수는 $4+4+4=12$

다른 풀이
십의 자리에 올 수 있는 숫자는 2, 3, 4의 3개이고, 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 십의 자리에 놓인 숫자를 제외한 4개이다.
따라서 20 이상의 정수의 개수는
$3\times4=12$

07 주연 1명을 뽑을 수 있는 경우는 10가지, 주연을 뽑고 난 후 조연 1명을 뽑을 수 있는 경우는 9가지이므로 구하는 경우의 수는
$10\times9=90$

08 5명 중에서 자격이 같은 대표 2명을 뽑는 경우의 수와 같으므로 만들 수 있는 대표팀의 개수는
$\frac{5\times4}{2}=10$

한번더 **실력 확인하기** 53쪽

01 11가지 **02** 2 **03** 27 **04** ③
05 ④ **06** 36 **07** 30 **08** ④

01

100원(개) \ 500원(개)	0	1	2
0	0원	500원	1000원
1	100원	600원	1100원
2	200원	700원	1200원
3	300원	800원	1300원

따라서 지불할 수 있는 금액은 0원을 제외한 100원, 200원, 300원, 500원, 600원, 700원, 800원, 1000원, 1100원, 1200원, 1300원의 11가지이다.

02 $x=1$일 때, $3+y=7$이므로 $y=4$
$x=2$일 때, $6+y=7$이므로 $y=1$
따라서 구하는 경우의 수는 2이다.

03 가위바위보를 할 때, 한 사람이 낼 수 있는 경우는 가위, 바위, 보의 3가지이므로 구하는 경우의 수는 $3\times3\times3=27$

04 4가지 색 중에서 3가지 색을 뽑아 한 줄로 나열하는 경우의 수와 같으므로 색칠하는 경우의 수는
$4\times3\times2=24$

05 D와 E를 한 묶음으로 생각하고 3명을 한 줄로 세우는 경우의 수는 $3\times2\times1=6$
이때 묶음 안에서 D, E를 한 줄로 세우는 경우의 수는
$2\times1=2$
따라서 구하는 경우의 수는 $6\times2=12$

06 5의 배수가 되려면 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 0, 5의 2가지이다.
(i) $\square\square$0인 경우 : $5\times4=20$(개)
(ii) $\square\square$5인 경우 : $4\times4=16$(개)
(i), (ii)에서 5의 배수의 개수는 $20+16=36$

07 회장 후보 3명 중에서 회장 1명을 뽑는 경우의 수는 3이다.
부회장 후보 5명 중에서 부회장 2명을 뽑는 경우의 수는
$\frac{5\times4}{2}=10$
따라서 회장 1명과 부회장 2명을 뽑는 경우의 수는
$3\times10=30$

08 2명이 악수를 한 번씩 하므로 구하는 악수의 횟수는 8명 중에서 자격이 같은 대표 2명을 뽑는 경우의 수와 같다.
따라서 구하는 악수의 횟수는 $\frac{8\times7}{2}=28$(회)

2. 확률

01 확률의 뜻과 성질

한번더 **개념 확인 문제** 54쪽

01 (1) 8 (2) 4 (3) $\frac{1}{2}$ **02** (1) $\frac{1}{4}$ (2) $\frac{1}{2}$

03 (1) $\frac{1}{2}$ (2) $\frac{1}{2}$ (3) $\frac{2}{3}$ **04** (1) $\frac{1}{6}$ (2) 0 (3) 1

05 (1) 0 (2) 0 (3) 1 (4) 1

06 (1) $\frac{1}{3}$ (2) $\frac{2}{3}$ (3) $\frac{22}{25}$ (4) 0.3

01 (1) 일어나는 모든 경우는 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8의 8가지
(2) 소수가 적힌 카드가 나오는 경우는 2, 3, 5, 7의 4가지
(3) 소수가 적힌 카드가 나올 확률은 $\frac{4}{8}=\frac{1}{2}$

02 모든 경우의 수는 $2\times2=4$
(1) 모두 뒷면이 나오는 경우를 순서쌍으로 나타내면 (뒤, 뒤)의 1가지이므로 구하는 확률은 $\frac{1}{4}$
(2) 뒷면이 한 개만 나오는 경우를 순서쌍으로 나타내면 (앞, 뒤), (뒤, 앞)의 2가지이므로 구하는 확률은 $\frac{2}{4}=\frac{1}{2}$

03 모든 경우의 수는 6이다.
(1) 짝수는 2, 4, 6의 3가지이므로 구하는 확률은 $\frac{3}{6}=\frac{1}{2}$
(2) 소수는 2, 3, 5의 3가지이므로 구하는 확률은 $\frac{3}{6}=\frac{1}{2}$
(3) 6의 약수는 1, 2, 3, 6의 4가지이므로 구하는 확률은 $\frac{4}{6}=\frac{2}{3}$

04 모든 경우의 수는 $6\times6=36$
(1) 두 눈의 수가 서로 같은 경우를 순서쌍으로 나타내면 (1, 1), (2, 2), (3, 3), (4, 4), (5, 5), (6, 6)의 6가지이므로 구하는 확률은 $\frac{6}{36}=\frac{1}{6}$
(2) 두 눈의 수의 차가 6인 경우는 없으므로 구하는 확률은 0
(3) 두 눈의 수의 차는 항상 6 미만이므로 구하는 확률은 1

05 (1) 노란 공이 나오는 경우는 없으므로 구하는 확률은 0이다.
(2) 7이 나오는 경우는 없으므로 구하는 확률은 0이다.
(3) 주사위의 눈의 수는 모두 6 이하이므로 구하는 확률은 1이다.
(4) 주머니 속에는 흰 바둑돌만 있으므로 구하는 확률은 1이다.

06 (1) (시험에 불합격할 확률)=1−(시험에 합격할 확률)
$=1-\frac{2}{3}=\frac{1}{3}$
(2) 3의 배수의 눈이 나오는 경우는 3, 6의 2가지이므로 3의 배수의 눈이 나올 확률은 $\frac{2}{6}=\frac{1}{3}$
따라서 3의 배수의 눈이 나오지 않을 확률은 $1-\frac{1}{3}=\frac{2}{3}$
(3) 당첨 제비를 뽑을 확률은 $\frac{6}{50}=\frac{3}{25}$
따라서 당첨 제비를 뽑지 못할 확률은 $1-\frac{3}{25}=\frac{22}{25}$
(4) (비가 오지 않을 확률)=1−(비가 올 확률)$=1-0.7=0.3$

한번더 **개념 완성하기** 55~56쪽

01 $\frac{5}{36}$	**02** ④	**03** $\frac{2}{5}$	**04** $\frac{13}{25}$
05 $\frac{1}{20}$	**06** $\frac{1}{3}$	**07** ②	**08** $\frac{8}{15}$
09 ⑤	**10** ③	**11** $\frac{11}{12}$	**12** $\frac{3}{5}$
13 $\frac{3}{4}$	**14** $\frac{7}{8}$	**15** $\frac{7}{8}$	

01 모든 경우의 수는 $6\times6=36$
눈의 수의 합이 6인 경우를 순서쌍으로 나타내면
(1, 5), (2, 4), (3, 3), (4, 2), (5, 1)
의 5가지이므로 구하는 확률은 $\frac{5}{36}$

02 모든 경우의 수는 $6+3=9$
흰 공이 나오는 경우의 수는 6이므로 구하는 확률은 $\frac{6}{9}=\frac{2}{3}$

03 두 자리 정수를 만드는 모든 경우의 수는 $5\times4=20$
두 자리 정수가 40 이상인 경우는
4□인 경우 : 41, 42, 43, 45의 4가지
5□인 경우 : 51, 52, 53, 54의 4가지
이므로 $4+4=8$(가지)
따라서 구하는 확률은 $\frac{8}{20}=\frac{2}{5}$

04 세 자리 자연수를 만드는 모든 경우의 수는 $5\times5\times4=100$
세 자리 자연수가 짝수가 되는 경우는
□□0인 경우 : $5\times4=20$(가지)
□□2인 경우 : $4\times4=16$(가지)
□□4인 경우 : $4\times4=16$(가지)
이므로 $20+16+16=52$(가지)
따라서 구하는 확률은 $\frac{52}{100}=\frac{13}{25}$

05 5명을 한 줄로 세우는 모든 경우의 수는
$5\times4\times3\times2\times1=120$
정환이가 맨 앞에 서고 덕선이가 맨 뒤에 서는 경우의 수는 정환이와 덕선이를 제외한 3명을 한 줄로 세우는 경우의 수와 같으므로 $3\times2\times1=6$
따라서 구하는 확률은 $\frac{6}{120}=\frac{1}{20}$

워크북 정답 및 풀이

06 6개의 문자를 한 줄로 나열하는 경우의 수는
$6\times5\times4\times3\times2\times1=720$
모음인 U, E를 한 묶음으로 생각하고 5개의 문자를 한 줄로 나열하는 경우의 수는 $5\times4\times3\times2\times1=120$이고, 묶음 안에서 U, E의 자리를 바꾸는 경우의 수는 $2\times1=2$이므로 모음끼리 이웃하게 나열하는 경우의 수는 $120\times2=240$
따라서 구하는 확률은 $\frac{240}{720}=\frac{1}{3}$

07 7명 중에서 대표 2명을 뽑는 모든 경우의 수는 $\frac{7\times6}{2}=21$
2명 모두 여학생이 뽑히는 경우의 수는 $\frac{4\times3}{2}=6$
따라서 구하는 확률은 $\frac{6}{21}=\frac{2}{7}$

08 10명 중에서 대표 2명을 뽑는 모든 경우의 수는 $\frac{10\times9}{2}=45$
남학생과 여학생이 각각 1명씩 뽑히는 경우의 수는 $4\times6=24$
따라서 구하는 확률은 $\frac{24}{45}=\frac{8}{15}$

09 ⑤ 사건 A가 반드시 일어나는 사건이면 $p=1$이고 $q=0$이다.

10 ① 파란 공이 나올 확률은 $\frac{10}{15}=\frac{2}{3}$
② 검은 공이 나올 확률은 0
③ 빨간 공이 나올 확률은 $\frac{5}{15}=\frac{1}{3}$
④ 주머니 속의 공은 모두 빨간 공 또는 파란 공이므로 구하는 확률은 1이다.
⑤ 빨간 공이 나올 확률과 파란 공이 나올 확률은 각각 $\frac{1}{3}$, $\frac{2}{3}$로 서로 같지 않다.
따라서 옳은 것은 ③이다.

11 모든 경우의 수는 $6\times6=36$
눈의 수의 합이 4인 경우를 순서쌍으로 나타내면 (1, 3), (2, 2), (3, 1)의 3가지이므로 그 확률은 $\frac{3}{36}=\frac{1}{12}$
∴ (눈의 수의 합이 4가 아닐 확률)
$=1-$(눈의 수의 합이 4일 확률)$=1-\frac{1}{12}=\frac{11}{12}$

12 1부터 20까지의 자연수 중 소수는 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19의 8개이므로 소수가 나올 확률은 $\frac{8}{20}=\frac{2}{5}$
∴ (소수가 아닌 수가 나올 확률)$=1-$(소수가 나올 확률)
$=1-\frac{2}{5}=\frac{3}{5}$

13 모든 경우의 수는 $4\times3\times2\times1=24$
A가 맨 뒤에 서는 경우의 수는 $3\times2\times1=6$
A가 맨 뒤에 설 확률은 $\frac{6}{24}=\frac{1}{4}$
따라서 A가 맨 뒤에 서지 않을 확률은 $1-\frac{1}{4}=\frac{3}{4}$

14 모든 경우의 수는 $2\times2\times2=8$
세 개 모두 앞면이 나오는 경우를 순서쌍으로 나타내면 (앞, 앞, 앞)의 1가지이므로 세 개 모두 앞면이 나올 확률은 $\frac{1}{8}$
∴ (적어도 한 개는 뒷면이 나올 확률)
$=1-$(세 개 모두 앞면이 나올 확률)$=1-\frac{1}{8}=\frac{7}{8}$

15 모든 경우의 수는 $2\times2\times2=8$
세 문제를 모두 틀리는 경우는 1가지이므로 세 문제를 모두 틀릴 확률은 $\frac{1}{8}$
∴ (적어도 한 문제를 맞힐 확률)
$=1-$(세 문제를 모두 틀릴 확률)$=1-\frac{1}{8}=\frac{7}{8}$

02 확률의 계산

한번더 **개념 확인 문제** 57쪽

01 (1) $\frac{1}{10}$ (2) $\frac{1}{2}$ (3) $\frac{3}{5}$ **02** (1) $\frac{1}{2}$ (2) $\frac{1}{3}$ (3) $\frac{1}{6}$
03 (1) $\frac{3}{5}$ (2) $\frac{3}{5}$ (3) $\frac{9}{25}$ **04** (1) $\frac{9}{100}$ (2) $\frac{21}{100}$ (3) $\frac{21}{100}$
05 (1) $\frac{2}{7}$ (2) $\frac{1}{7}$ (3) $\frac{2}{7}$ **06** (1) $\frac{1}{8}$ (2) $\frac{1}{2}$ (3) $\frac{1}{2}$

01 모든 경우의 수는 10이다.
(1) 7의 배수는 7의 1가지이므로 구하는 확률은 $\frac{1}{10}$
(2) 짝수는 2, 4, 6, 8, 10의 5가지이므로 구하는 확률은
$\frac{5}{10}=\frac{1}{2}$
(3) $\frac{1}{10}+\frac{1}{2}=\frac{6}{10}=\frac{3}{5}$

02 (2) 주사위에서 5의 약수의 눈이 나오는 경우는 1, 5의 2가지이므로 구하는 확률은 $\frac{2}{6}=\frac{1}{3}$
(3) $\frac{1}{2}\times\frac{1}{3}=\frac{1}{6}$

03 (3) $\frac{3}{5}\times\frac{3}{5}=\frac{9}{25}$

04 (1) 처음에 당첨 제비를 뽑을 확률은 $\frac{3}{10}$
두 번째에 당첨 제비를 뽑을 확률은 $\frac{3}{10}$
따라서 구하는 확률은 $\frac{3}{10}\times\frac{3}{10}=\frac{9}{100}$
(2) 처음에 당첨 제비를 뽑을 확률은 $\frac{3}{10}$
두 번째에 당첨 제비를 뽑지 않을 확률은 $1-\frac{3}{10}=\frac{7}{10}$
따라서 구하는 확률은 $\frac{3}{10}\times\frac{7}{10}=\frac{21}{100}$

(3) 처음에 당첨 제비를 뽑지 않을 확률은 $1-\frac{3}{10}=\frac{7}{10}$

두 번째에 당첨 제비를 뽑을 확률은 $\frac{3}{10}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{7}{10}\times\frac{3}{10}=\frac{21}{100}$

05 (1) 처음에 빨간 공을 꺼낼 확률은 $\frac{4}{7}$

꺼낸 공을 다시 넣지 않으므로 두 번째에 빨간 공을 꺼낼 확률은 $\frac{3}{6}=\frac{1}{2}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{4}{7}\times\frac{1}{2}=\frac{2}{7}$

(2) 처음에 파란 공을 꺼낼 확률은 $\frac{3}{7}$

꺼낸 공을 다시 넣지 않으므로 두 번째에 파란 공을 꺼낼 확률은 $\frac{2}{6}=\frac{1}{3}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{3}{7}\times\frac{1}{3}=\frac{1}{7}$

(3) 처음에 빨간 공을 꺼낼 확률은 $\frac{4}{7}$

꺼낸 공을 다시 넣지 않으므로 두 번째에 파란 공을 꺼낼 확률은 $\frac{3}{6}=\frac{1}{2}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{4}{7}\times\frac{1}{2}=\frac{2}{7}$

06 (2) 홀수는 1, 3, 5, 7로 전체 8칸 중 4칸을 차지하므로 그 확률은 $\frac{4}{8}=\frac{1}{2}$

(3) 8의 약수는 1, 2, 4, 8로 전체 8칸 중 4칸을 차지하므로 그 확률은 $\frac{4}{8}=\frac{1}{2}$

한번더 **개념 완성하기** 58~59쪽

01 $\frac{5}{9}$	**02** ②	**03** $\frac{1}{6}$	**04** $\frac{1}{12}$
05 ⑤	**06** $\frac{11}{15}$	**07** $\frac{11}{25}$	**08** $\frac{2}{5}$
09 ①	**10** ④	**11** ③	**12** ②
13 ④	**14** $\frac{25}{64}$		

01 모든 경우의 수는 9이다.

2의 배수는 2, 4, 6, 8의 4가지이므로 그 확률은 $\frac{4}{9}$

5의 배수는 5의 1가지이므로 그 확률은 $\frac{1}{9}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{4}{9}+\frac{1}{9}=\frac{5}{9}$

02 모든 경우의 수는 $6\times6=36$

두 주사위를 던졌을 때 나오는 눈의 수를 순서쌍으로 나타내면 눈의 수의 합이 4인 경우는 (1, 3), (2, 2), (3, 1)의 3가지이므로 그 확률은 $\frac{3}{36}=\frac{1}{12}$

눈의 수의 합이 11인 경우는 (5, 6), (6, 5)의 2가지이므로 그 확률은 $\frac{2}{36}=\frac{1}{18}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{1}{12}+\frac{1}{18}=\frac{5}{36}$

03 A 주머니에서 빨간 공이 나올 확률은 $\frac{2}{8}=\frac{1}{4}$

B 주머니에서 빨간 공이 나올 확률은 $\frac{4}{6}=\frac{2}{3}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{1}{4}\times\frac{2}{3}=\frac{1}{6}$

04 영만이가 불합격할 확률은 $1-\frac{2}{3}=\frac{1}{3}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{1}{4}\times\frac{1}{3}=\frac{1}{12}$

05 A, B가 명중시키지 못할 확률은 각각

$1-\frac{4}{5}=\frac{1}{5}$, $1-\frac{5}{7}=\frac{2}{7}$

∴ (적어도 한 명은 명중시킬 확률)

=1−(두 명 모두 명중시키지 못할 확률)

$=1-\frac{1}{5}\times\frac{2}{7}=1-\frac{2}{35}=\frac{33}{35}$

06 종국이, 지효가 시험에 불합격할 확률은 각각

$1-\frac{3}{5}=\frac{2}{5}$, $1-\frac{1}{3}=\frac{2}{3}$

∴ (적어도 한 사람은 시험에 합격할 확률)

=1−(두 명 모두 시험에 불합격할 확률)

$=1-\frac{2}{5}\times\frac{2}{3}=1-\frac{4}{15}=\frac{11}{15}$

07 (i) A, B 두 주머니에서 모두 파란 공을 꺼낼 확률은

$\frac{1}{5}\times\frac{3}{5}=\frac{3}{25}$

(ii) A, B 두 주머니에서 모두 노란 공을 꺼낼 확률은

$\frac{4}{5}\times\frac{2}{5}=\frac{8}{25}$

(i), (ii)에서 구하는 확률은 $\frac{3}{25}+\frac{8}{25}=\frac{11}{25}$

08 민수, 현희가 문제를 틀릴 확률은 각각

$1-\frac{1}{3}=\frac{2}{3}$, $1-\frac{1}{5}=\frac{4}{5}$

(i) 민수가 맞히고 현희가 틀릴 확률은 $\frac{1}{3}\times\frac{4}{5}=\frac{4}{15}$

(ii) 민수가 틀리고 현희가 맞힐 확률은 $\frac{2}{3}\times\frac{1}{5}=\frac{2}{15}$

(i), (ii)에서 구하는 확률은 $\frac{4}{15}+\frac{2}{15}=\frac{6}{15}=\frac{2}{5}$

09 모든 경우의 수는 15이다.

3의 배수는 3, 6, 9, 12, 15의 5가지이므로 그 확률은

$\frac{5}{15}=\frac{1}{3}$

워크북 정답 및 풀이

6의 배수는 6, 12의 2가지이므로 그 확률은 $\frac{2}{15}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{1}{3}\times\frac{2}{15}=\frac{2}{45}$

10 첫 번째에 흰 공을 꺼낼 확률은 $\frac{6}{8}=\frac{3}{4}$

두 번째에 흰 공을 꺼낼 확률은 $\frac{6}{8}=\frac{3}{4}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{3}{4}\times\frac{3}{4}=\frac{9}{16}$

11 첫 번째에 당첨 제비를 뽑을 확률은 $\frac{3}{15}=\frac{1}{5}$

두 번째에 당첨 제비를 뽑을 확률은 $\frac{2}{14}=\frac{1}{7}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{1}{5}\times\frac{1}{7}=\frac{1}{35}$

12 첫 번째에 빨간 공을 꺼낼 확률은 $\frac{5}{7}$

두 번째에 빨간 공을 꺼낼 확률은 $\frac{4}{6}=\frac{2}{3}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{5}{7}\times\frac{2}{3}=\frac{10}{21}$

13 원판 전체의 넓이는 $\pi\times4^2=16\pi$

색칠한 부분의 넓이는 $\pi\times3^2=9\pi$

따라서 구하는 확률은 $\frac{9\pi}{16\pi}=\frac{9}{16}$

14 화살을 한 번 쏠 때 색칠한 부분을 맞힐 확률은 $\frac{10}{16}=\frac{5}{8}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{5}{8}\times\frac{5}{8}=\frac{25}{64}$

한번더 실력 확인하기

60쪽

01 $\frac{1}{18}$	**02** ⑤	**03** ②	**04** $\frac{5}{7}$
05 $\frac{1}{3}$	**06** ③	**07** $\frac{1}{260}$	**08** ③

01 모든 경우의 수는 $6\times6=36$

눈의 수의 차가 5인 경우를 순서쌍으로 나타내면 (1, 6), (6, 1)의 2가지이므로 구하는 확률은 $\frac{2}{36}=\frac{1}{18}$

02 8명 중에서 회장 1명, 부회장 1명을 뽑는 모든 경우의 수는 $8\times7=56$

회장, 부회장이 모두 여학생이 뽑히는 경우의 수는 $5\times4=20$

따라서 구하는 확률은 $\frac{20}{56}=\frac{5}{14}$

03 ① 7의 눈은 나올 수 없으므로 그 확률은 0이다.

② 주사위의 눈의 수는 모두 6 이하이므로 그 확률은 1이다.

③ 9의 약수의 눈이 나오는 경우는 1, 3의 2가지이므로 그 확률은 $\frac{2}{6}=\frac{1}{3}$

④ 모두 뒷면이 나오는 경우는 1가지이므로 그 확률은 $\frac{1}{4}$

⑤ 눈의 수의 합이 12 이상인 경우를 순서쌍으로 나타내면 (6, 6)의 1가지이므로 그 확률은 $\frac{1}{36}$

따라서 확률이 1인 것은 ②이다.

04 7명 중에서 대표 2명을 뽑는 경우의 수는 $\frac{7\times6}{2}=21$

2명 모두 남학생이 뽑히는 경우의 수는 $\frac{4\times3}{2}=6$이므로

모두 남학생이 뽑힐 확률은 $\frac{6}{21}=\frac{2}{7}$

∴ (적어도 한 명은 여학생이 뽑힐 확률)

=1−(모두 남학생이 뽑힐 확률)

$=1-\frac{2}{7}=\frac{5}{7}$

05 6의 약수의 눈이 나오는 경우는 1, 2, 3, 6의 4가지이므로 그 확률은 $\frac{4}{6}=\frac{2}{3}$

소수의 눈이 나오는 경우는 2, 3, 5의 3가지이므로 그 확률은 $\frac{3}{6}=\frac{1}{2}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{2}{3}\times\frac{1}{2}=\frac{1}{3}$

06 (i) A 주머니에서 빨간 공, B 주머니에서 파란 공이 나올 확률은

$\frac{2}{5}\times\frac{2}{5}=\frac{4}{25}$

(ii) A 주머니에서 파란 공, B 주머니에서 빨간 공이 나올 확률은

$\frac{3}{5}\times\frac{3}{5}=\frac{9}{25}$

(i), (ii)에서 구하는 확률은 $\frac{4}{25}+\frac{9}{25}=\frac{13}{25}$

07 첫 번째 검사한 제품이 불량품일 확률은 $\frac{3}{40}$

두 번째 검사한 제품이 불량품일 확률은 $\frac{2}{39}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{3}{40}\times\frac{2}{39}=\frac{1}{260}$

08 4의 배수가 적힌 부분을 맞힐 확률은 $\frac{2}{8}=\frac{1}{4}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{1}{4}\times\frac{1}{4}=\frac{1}{16}$

Self 코칭

(도형에서의 확률)$=\frac{\text{(사건에 해당하는 부분의 넓이)}}{\text{(도형 전체의 넓이)}}$