01 이등변삼각형의 성질

P. 8

개념 확인 (1) $\overline{AC}$, $\triangle ACD$, SAS, $\angle C$
(2) $\overline{AC}$, $\triangle ACD$, $\angle ADC$, $\overline{BC}$, $\overline{CD}$

P. 9

필수 예제 1 (1) $72°$ (2) $110°$

(1) $\angle x = 180° - (54° + 54°) = 72°$

(2) $\angle BAC = \frac{1}{2} \times (180° - 40°) = 70°$

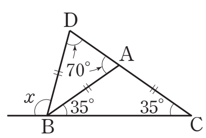
$\therefore \angle x = 180° - 70° = 110°$

유제 1 (1) $30°$ (2) $78°$ (3) $105°$

(1) $\angle BDC = \angle BCD = 70°$이므로
$\triangle BCD$에서 $\angle DBC = 180° - (70° + 70°) = 40°$
$\triangle ABC$에서 $\angle ABC = \angle ACB = 70°$이므로
$\angle x = \angle ABC - \angle DBC = 70° - 40° = 30°$

(2) $\angle ABC = \frac{1}{2} \times (180° - 76°) = 52°$이므로
$\angle ABD = \frac{1}{2}\angle ABC = \frac{1}{2} \times 52° = 26°$
따라서 $\triangle ABD$에서
$\angle x = 180° - (76° + 26°) = 78°$

(3) $\angle ABC = \angle ACB = 35°$이므로
$\triangle ABC$에서
$\angle BAD = 35° + 35° = 70°$
$\overline{AB} = \overline{BD}$이므로
$\angle BDA = \angle BAD = 70°$
따라서 $\triangle DBC$에서
$\angle x = \angle BDC + \angle BCD = 70° + 35° = 105°$



필수 예제 2 $x=3$, $y=65$

이등변삼각형의 꼭지각의 이등분선은 밑변을 수직이등분하므로
$\overline{CD} = \overline{BD} = 3\,\text{cm}$ $\therefore x = 3$
$\angle ADB = \angle ADC = 90°$이므로 $\triangle ABD$에서
$\angle ABD = 180° - (25° + 90°) = 65°$ $\therefore y = 65$

유제 2 $20°$

$\overline{AB} = \overline{AC}$이므로 $\angle C = \angle B = 70°$
$\overline{AD}$는 꼭짓점 A와 밑변의 중점 D를 잇는 선분이므로
$\angle ADC = 90°$
따라서 $\triangle ADC$에서
$\angle CAD = 180° - (90° + 70°) = 20°$

유제 3 ④

① 이등변삼각형의 두 밑각의 크기는 같으므로
$\angle B = \angle C$
② $\triangle ABD$와 $\triangle ACD$에서
$\overline{AB} = \overline{AC}$, $\angle BAD = \angle CAD$, $\overline{AD}$는 공통이므로
$\triangle ABD \equiv \triangle ACD$ (SAS 합동)
③, ⑤ 이등변삼각형의 꼭지각의 이등분선은 밑변을 수직이등분하므로 $\overline{BD} = \overline{CD}$, $\angle ADC = 90°$
따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

P. 10

개념 확인 $\angle C$, $\triangle ACD$, ASA, $\overline{AC}$

필수 예제 3 (1) 8 (2) 6

(1) $\angle A = 130° - 65° = 65°$
따라서 $\angle A = \angle B$이므로 $\triangle ABC$는 $\overline{AC} = \overline{BC}$인 이등변삼각형이다.
$\therefore x = \overline{AC} = 8$

(2) $\triangle DBC$는 $\overline{DB} = \overline{DC}$인 이등변삼각형이므로
$\overline{DB} = \overline{DC} = 6$
$\triangle ABC$에서 $\angle A = 180° - (90° + 40°) = 50°$,
$\angle DBA = 90° - 40° = 50°$
따라서 $\angle A = \angle DBA$이므로 $\triangle ABD$는 $\overline{DA} = \overline{DB}$인 이등변삼각형이다.
$\therefore x = \overline{DB} = 6$

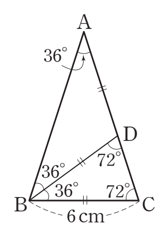
유제 4 $\angle BDC = 72°$, $\overline{AD} = 6\,\text{cm}$

$\angle ABC = \angle C = \frac{1}{2} \times (180° - 36°) = 72°$

$\therefore \angle ABD = \angle DBC = \frac{1}{2}\angle ABC$

$= \frac{1}{2} \times 72° = 36°$

이때 $\triangle BCD$에서
$\angle BDC = 180° - (36° + 72°) = 72°$
따라서 $\triangle ABD$는 $\overline{AD} = \overline{BD}$인 이등변삼각형이고, $\triangle DBC$는 $\overline{BC} = \overline{BD}$인 이등변삼각형이다.
$\therefore \overline{AD} = \overline{BD} = \overline{BC} = 6\,\text{cm}$



유제 5 (1) $\angle ACB$, $\angle BAC$ (2) 이등변삼각형 (3) 5 cm

(1) $\overline{AD} /\!/ \overline{BC}$이므로 $\angle DAC = \angle ACB$ (엇각)
$\angle DAC = \angle BAC$ (접은 각)
따라서 $\angle DAC$와 크기가 같은 각은 $\angle ACB$, $\angle BAC$이다.

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

(3) $\overline{AB} = \overline{BC} = 5\,\text{cm}$

P. 11~12 **개념 익히기**

1 (1) 58° (2) 84° (3) 15° (4) 48°
2 (1) 40° (2) 36° **3** 50° **4** 60°
5 28° **6** (1) 이등변삼각형 (2) 118°
7 $12\,\text{cm}$ **8** $6\,\text{cm}$ **9** $15\,\text{cm}^2$

1 (1) $\triangle ABC$에서 $\angle B=\angle C=\frac{1}{2}\times(180^\circ-64^\circ)=58^\circ$

따라서 $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로

$\angle x=\angle B=58^\circ$ (동위각)

(2) $\triangle ABC$에서 $\angle BCA=\angle B=56^\circ$

$\therefore\ \angle BCD=\frac{1}{2}\angle BCA=\frac{1}{2}\times 56^\circ=28^\circ$

따라서 $\triangle DBC$에서

$\angle x=56^\circ+28^\circ=84^\circ$

(3) $\triangle ABD$에서

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

$\triangle ABC$에서

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

$\therefore\ \angle x=\angle ABC-\angle ABD=65^\circ-50^\circ=15^\circ$

(4) $\overline{AB}=\overline{AC}$이고 $\overline{BD}=\overline{CD}$이므로

$\angle CAD=\angle BAD=42^\circ$

$\overline{AD}$는 꼭짓점 A와 밑변의 중점 D를 잇는 선분이므로

$\angle ADC=90^\circ$

따라서 $\triangle ADC$에서

$\angle x=180^\circ-(90^\circ+42^\circ)=48^\circ$

2 (1) $\triangle ABC$에서 $\angle ACB=\angle B=\angle x$이므로

$\angle DAC=\angle x+\angle x=2\angle x$

$\triangle ACD$에서 $\angle ADC=\angle DAC=2\angle x$

따라서 $\triangle DBC$에서

$\angle x+2\angle x=120^\circ$, $3\angle x=120^\circ$

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

(2) $\triangle ABD$에서 $\angle ABD=\angle A=\angle x$이므로

$\angle BDC=\angle x+\angle x=2\angle x$

$\triangle DBC$에서 $\angle BCD=\angle BDC=2\angle x$

따라서 $\triangle ABC$에서

$\angle ABC=\angle ACB=2\angle x$이므로

$\angle x+2\angle x+2\angle x=180^\circ$

$5\angle x=180^\circ \qquad \therefore\ \angle x=36^\circ$

3 $\triangle ABC$에서 $\angle B=\angle C=\frac{1}{2}\times(180^\circ-80^\circ)=50^\circ$

$\triangle DBE$에서 $\angle BED=\frac{1}{2}\times(180^\circ-50^\circ)=65^\circ$

$\triangle FEC$에서 $\angle CEF=\frac{1}{2}\times(180^\circ-50^\circ)=65^\circ$

$\therefore\ \angle DEF=180^\circ-(65^\circ+65^\circ)=50^\circ$

4 $\angle BDE=\angle CDE=\angle x$라고 하면

$\triangle DBE$에서 $\angle DBE=\angle BDE=\angle x$이므로

$\angle DEC=\angle x+\angle x=2\angle x$

$\triangle DEC$에서 $\angle x+2\angle x+90^\circ=180^\circ$이므로

$3\angle x=90^\circ \qquad \therefore\ \angle x=30^\circ$

$\therefore\ \angle DEC=2\angle x=60^\circ$

5 $\triangle ABC$에서 $\angle ACB=\frac{1}{2}\times(180^\circ-44^\circ)=68^\circ$

$\therefore\ \angle ACD=\frac{1}{2}\angle ACE=\frac{1}{2}\times(180^\circ-68^\circ)=56^\circ$

$\triangle BCD$에서 $\angle BCD=68^\circ+56^\circ=124^\circ$

$\therefore\ \angle BDC=\frac{1}{2}\times(180^\circ-124^\circ)=28^\circ$

6 (1) $\triangle ABC$는 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이므로

$\angle ABC=\angle ACB$

$\therefore\ \angle PBC=\frac{1}{2}\angle ABC=\frac{1}{2}\angle ACB=\angle PCB$

따라서 두 내각의 크기가 같으므로 $\triangle PBC$는 이등변삼각형이다.

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

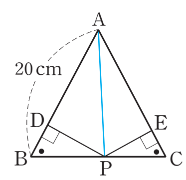
$\angle PBC=\angle PCB=\frac{1}{2}\times 62^\circ=31^\circ$

$\therefore\ \angle BPC=180^\circ-(31^\circ+31^\circ)=118^\circ$

7 $\triangle ABC$에서 $\angle B=\angle C$이므로

$\overline{AC}=\overline{AB}=20\,\text{cm}$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{AP}$를 그으면



$\triangle ABC=\triangle ABP+\triangle APC$이므로

$120=\frac{1}{2}\times 20\times\overline{PD}+\frac{1}{2}\times 20\times\overline{PE}$

$120=10(\overline{PD}+\overline{PE})$

$\therefore\ \overline{PD}+\overline{PE}=12(\text{cm})$

8 $\triangle ABC$에서 $\angle A=180^\circ-(90^\circ+30^\circ)=60^\circ$

$\triangle DCA$에서 $\angle DCA=\angle DAC=60^\circ$이므로 $\triangle DCA$는 정삼각형이다.

$\therefore\ \overline{CD}=\overline{AD}=\overline{AC}=3\,\text{cm}$

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

$\triangle DBC$에서 $\overline{BD}=\overline{CD}=3\,\text{cm}$

$\therefore\ \overline{AB}=\overline{AD}+\overline{DB}=3+3=6(\text{cm})$

9 $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로 $\angle DAC=\angle ACB$ (엇각)

$\angle DAC=\angle BAC$ (접은 각)

따라서 $\angle ACB=\angle BAC$이므로 $\triangle ABC$는 이등변삼각형이다.

$\therefore\ \overline{BC}=\overline{AB}=6\,\text{cm}$

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

02 직각삼각형의 합동

P. 13

개념 확인 (1) $\overline{DE}$, $\angle$EDF, $\triangle$DEF, RHA
(2) $\overline{DE}$, $\overline{EF}$, $\triangle$DEF, RHS

필수 예제 1 $\triangle$ABC$\equiv\triangle$IGH (RHS 합동),
$\triangle$DEF$\equiv\triangle$NOM (RHA 합동)

$\triangle$ABC와 $\triangle$IGH에서
$\angle B=\angle G=90^\circ$, $\overline{AC}=\overline{IH}$, $\overline{AB}=\overline{IG}$이므로
$\triangle$ABC$\equiv\triangle$IGH (RHS 합동)
$\triangle$DEF와 $\triangle$NOM에서
$\angle F=\angle M=90^\circ$, $\overline{DE}=\overline{NO}$, $\angle D=\angle N$이므로
$\triangle$DEF$\equiv\triangle$NOM (RHA 합동)

유제 1 (1) $\triangle$AED$\equiv\triangle$ACD (RHS 합동) (2) $x=5$, $y=24$

(1) $\triangle$AED와 $\triangle$ACD에서
$\angle AED=\angle ACD=90^\circ$, $\overline{AD}$는 공통, $\overline{AE}=\overline{AC}$
$\therefore$ $\triangle$AED$\equiv\triangle$ACD (RHS 합동)

(2) $\triangle$AED$\equiv\triangle$ACD이므로 $\overline{ED}=\overline{CD}=5$ cm $\therefore x=5$
$\angle EAD=\angle CAD=\frac{1}{2}\times(90^\circ-42^\circ)=24^\circ$이므로
$y=24$

P. 14

개념 확인 (1) 90°, $\angle$POR, RHA, $\overline{PR}$
(2) $\angle$PRO, $\overline{PR}$, RHS, $\angle$ROP

필수 예제 2 (1) 5 (2) 35

(2) $\angle BOP=\angle AOP=180^\circ-(90^\circ+55^\circ)=35^\circ$
$\therefore x=35$

유제 2 (1) 3 cm (2) 3 cm

(1) $\triangle$ABD$\equiv\triangle$AED (RHA 합동)이므로
$\overline{ED}=\overline{BD}=3$ cm

(2) $\triangle$ABC가 직각이등변삼각형이므로 $\angle C=45^\circ$
$\triangle$EDC에서 $\angle EDC=180^\circ-(90^\circ+45^\circ)=45^\circ$이므로
$\triangle$EDC는 직각이등변삼각형이다.
$\therefore$ $\overline{EC}=\overline{ED}=3$ cm

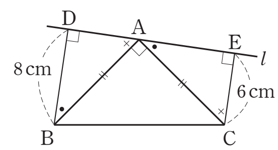
P. 15 개념 익히기

1 ②, ③ 2 ③ 3 14 cm 4 ③
5 15 cm^2

1 ① RHS 합동
③ 세 쌍의 대응하는 각의 크기가 각각 같으면 모양은 같지만 항상 합동이 되는 것은 아니다.
④ RHA 합동
⑤ RHA 합동
따라서 서로 합동이 될 수 있는 조건이 아닌 것은 ②, ③이다.

2 $\triangle$DBM과 $\triangle$ECM에서
$\angle BDM=\angle CEM=90^\circ$, $\overline{BM}=\overline{CM}$, $\angle B=\angle C$
$\therefore$ $\triangle$DBM$\equiv\triangle$ECM (RHA 합동)
⑤ $\angle DMB=\angle EMC$이므로
$\angle ECM+\angle DMB=\angle ECM+\angle EMC=90^\circ$
따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

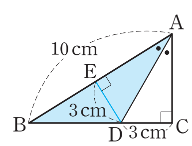
3 $\triangle$DBA와 $\triangle$EAC에서



$\angle ADB=\angle CEA=90^\circ$,
$\overline{AB}=\overline{CA}$,
$\angle DBA+\angle BAD=90^\circ$
이고,
$\angle BAD+\angle EAC=90^\circ$이므로 $\angle DBA=\angle EAC$
$\therefore$ $\triangle$DBA$\equiv\triangle$EAC (RHA 합동)
$\therefore$ $\overline{DE}=\overline{DA}+\overline{AE}=\overline{EC}+\overline{BD}$
$=6+8=14$(cm)

4 $\triangle$EBC와 $\triangle$DCB에서
$\angle BEC=\angle CDB=90^\circ$, $\overline{BC}$는 공통, $\overline{BE}=\overline{CD}$이므로
$\triangle$EBC$\equiv\triangle$DCB (RHS 합동)
$\therefore$ $\angle EBC=\angle DCB=\frac{1}{2}\times(180^\circ-52^\circ)=64^\circ$
따라서 $\triangle$EBC에서
$\angle ECB=180^\circ-(90^\circ+64^\circ)=26^\circ$

5 점 D에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 E
라고 하면



$\triangle$AED$\equiv\triangle$ACD (RHA 합동)
$\therefore$ $\overline{DE}=\overline{DC}=3$ cm
$\therefore$ $\triangle ABD=\frac{1}{2}\times\overline{AB}\times\overline{DE}$
$=\frac{1}{2}\times10\times3$
$=15$(cm^2)

03 피타고라스 정리

P. 16

개념 확인 $\overline{AC}$, 6, 100, 10

필수 예제 1 (1) 5 (2) 15

(1) $x^2=4^2+3^2=25$

이때 $5^2=25$이고, $x>0$이므로 $x=5$

(2) $x^2+8^2=17^2$이므로 $x^2=17^2-8^2=225$

이때 $15^2=225$이고, $x>0$이므로 $x=15$

유제 1 1

$\triangle$ABD에서 $9^2+x^2=15^2$이므로 $x^2=15^2-9^2=144$

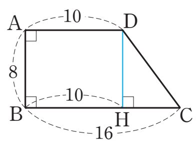
이때 $12^2=144$이고, $x>0$이므로 $x=12$

$\triangle$ADC에서 $y^2=5^2+12^2=169$

이때 $13^2=169$이고, $y>0$이므로 $y=13$

$\therefore y-x=13-12=1$

필수 예제 2 10



꼭짓점 D에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라고 하면

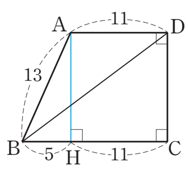
$\overline{DH}=\overline{AB}=8$이고, $\overline{BH}=\overline{AD}=10$이므로

$\overline{HC}=\overline{BC}-\overline{BH}=16-10=6$

$\triangle$DHC에서 $\overline{CD}^2=6^2+8^2=100$

이때 $\overline{CD}>0$이므로 $\overline{CD}=10$

유제 2 20



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

$\overline{HC}=\overline{AD}=11$이므로

$\overline{BH}=\overline{BC}-\overline{HC}=16-11=5$

$\triangle$ABH에서 $5^2+\overline{AH}^2=13^2$이므로

$\overline{AH}^2=13^2-5^2=144$

이때 $\overline{AH}>0$이므로 $\overline{AH}=12$

$\therefore \overline{DC}=\overline{AH}=12$

따라서 $\triangle$BCD에서 $\overline{BD}^2=16^2+12^2=400$

이때 $\overline{BD}>0$이므로 $\overline{BD}=20$

P. 17

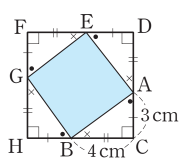
필수 예제 3 (1) 5 cm (2) 정사각형 (3) 25 cm^2

(1) $\triangle$ABC에서 $\angle C=90°$이므로

$\overline{AB}^2=4^2+3^2=25$

이때 $\overline{AB}>0$이므로 $\overline{AB}=5$(cm)

(2) 오른쪽 그림에서



$\triangle ABC \equiv \triangle EAD \equiv \triangle GEF$

$\equiv \triangle BGH$ (SAS 합동)

이므로

$\overline{AB}=\overline{EA}=\overline{GE}=\overline{BG}=5$ cm

$\angle BAE=\angle AEG=\angle EGB=\angle GBA$

$=180°-(\bullet+\times)$

$=180°-90°=90°$

따라서 □AEGB는 네 변의 길이가 모두 5 cm로 같고, 네 내각의 크기가 모두 90°이므로 정사각형이다.

(3) 사각형 AEGB는 한 변의 길이가 5 cm인 정사각형이므로

(정사각형 AEGB의 넓이)$=5^2=25$(cm^2)

유제 3 68 cm

사각형 AEGB는 정사각형이므로 $\overline{AB}^2=169$

이때 $\overline{AB}>0$이므로 $\overline{AB}=13$(cm)

$\triangle$ABC에서 $\overline{BC}^2+12^2=13^2$이므로

$\overline{BC}^2=13^2-12^2=25$

이때 $\overline{BC}>0$이므로 $\overline{AB}=5$(cm)

따라서 사각형 CDFH는 한 변의 길이가 $12+5=17$(cm)인 정사각형이므로 그 둘레의 길이는

$4\times17=68$(cm)

필수 예제 4 56 cm^2

$\triangle$ABC에서 $\overline{BC}^2+\overline{AC}^2=\overline{AB}^2$이므로

(정사각형 BFGC의 넓이)+(정사각형 ACHI의 넓이)

=(정사각형 ADEB의 넓이)

즉, (정사각형 BFGC의 넓이)+25=81

$\therefore$ (정사각형 BFGC의 넓이)=56(cm^2)

P. 18

필수 예제 5 ③, ⑤

③ 가장 긴 변의 길이가 13이고, $5^2+12^2=13^2$이므로 직각삼각형이다.

⑤ 가장 긴 변의 길이가 15이고, $9^2+12^2=15^2$이므로 직각삼각형이다.

유제 4 161, 289

(i) a가 가장 긴 변의 길이일 때

$a^2=8^2+15^2=289$

(ii) 15가 가장 긴 변의 길이일 때

$8^2+a^2=15^2$, 즉 $a^2=161$

따라서 (i), (ii)에 의해 a^2의 값은 161, 289

필수 예제 6 (1) 예각삼각형 (2) 직각삼각형 (3) 둔각삼각형 (4) 예각삼각형

(1) $7^2<4^2+6^2$이므로 예각삼각형이다.

(2) $25^2=7^2+24^2$이므로 직각삼각형이다.

(3) $12^2>5^2+10^2$이므로 둔각삼각형이다.

(4) $8^2<6^2+7^2$이므로 예각삼각형이다.

유제 5 ㄷ, ㄹ

ㄷ. $7^2>4^2+4^2$이므로 둔각삼각형이다.

ㄹ. $9^2<6^2+7^2$이므로 예각삼각형이다.

P. 19 개념 익히기

1 (1) $x=12$, $y=9$ (2) $x=8$, $y=17$		**2** 100	
3 9 cm	**4** 10 cm^2	**5** 2개	**6** 예각삼각형

1 (1) $\triangle$ACD에서 $x^2+5^2=13^2$이므로 $x^2=13^2-5^2=144$
이때 $x>0$이므로 $x=12$
$\triangle$ABC에서 $y^2+12^2=15^2$이므로 $y^2=15^2-12^2=81$
이때 $y>0$이므로 $y=9$
(2) $\triangle$ABD에서 $6^2+x^2=10^2$이므로 $x^2=10^2-6^2=64$
이때 $x>0$이므로 $x=8$
$\triangle$ADC에서 $y^2=15^2+8^2=289$
이때 $y>0$이므로 $y=17$

2 $\triangle AEH\equiv\triangle BFE\equiv\triangle CGF\equiv\triangle DHG$이므로 사각형 EFGH는 정사각형이다.
$\overline{CF}=\overline{DG}=8$, $\overline{GC}=\overline{FB}=\overline{BC}-\overline{FC}=14-8=6$이므로
(정사각형 EFGH의 넓이)$=\overline{FG}^2=8^2+6^2=100$

3 $\triangle$ABC에서 $\overline{AC}^2+\overline{BC}^2=\overline{AB}^2$이므로
(정사각형 ACDE의 넓이)+(정사각형 BHIC의 넓이)
=(정사각형 AFGB의 넓이)
즉, (정사각형 ACDE의 넓이)$+144=255$
$\therefore$ (정사각형 ACDE의 넓이)$=81(\text{cm}^2)$
따라서 $\overline{AC}^2=81$이고 $\overline{AC}>0$이므로 $\overline{AC}=9(\text{cm})$

4 $\triangle ABC\equiv\triangle CDE$이므로 $\triangle$ACE는 직각이등변삼각형이다.
$\therefore \overline{AC}=\overline{CE}$
이때 $\overline{AB}=\overline{CD}=2\,\text{cm}$, $\overline{DE}=\overline{BC}=4\,\text{cm}$이므로
$\overline{AC}^2=\overline{CE}^2=2^2+4^2=20$
$\therefore \triangle ACE=\frac{1}{2}\times\overline{AC}\times\overline{CE}=\frac{1}{2}\times\overline{AC}^2$
$=\frac{1}{2}\times 20=10(\text{cm}^2)$

5 ㄱ. $2^2+3^2\neq 4^2$이므로 직각삼각형이 아니다.
ㄴ, ㅁ. 가장 긴 변의 길이의 제곱이 나머지 두 변의 길이의 제곱의 합과 같으므로 직각삼각형이다.
ㄷ. $6^2+7^2\neq 13^2$이므로 직각삼각형이 아니다.
ㄹ. $6^2+9^2\neq 14^2$이므로 직각삼각형이 아니다.
따라서 직각삼각형은 ㄴ, ㅁ의 2개이다.

6 삼각형의 세 변의 길이를 각각 $4k$, $5k$, $6k\,(k>0)$라고 하면
$(6k)^2<(4k)^2+(5k)^2$이므로 예각삼각형이다.

P. 20

필수 예제 7 **20**
$\overline{DE}^2+\overline{BC}^2=\overline{BE}^2+\overline{CD}^2$이므로
$\overline{DE}^2+12^2=10^2+8^2$ $\therefore \overline{DE}^2=20$

필수 예제 8 **18**
$\overline{AB}^2+\overline{CD}^2=\overline{AD}^2+\overline{BC}^2$이므로
$4^2+x^2=5^2+3^2$ $\therefore x^2=18$

유제 6 **40**
$\overline{AB}^2+\overline{CD}^2=\overline{AD}^2+\overline{BC}^2$이므로
$7^2+y^2=3^2+x^2$
$\therefore x^2-y^2=7^2-3^2=40$

필수 예제 9 (가) $\mathbf{\overline{HP}^2}$ (나) $\mathbf{\overline{GC}^2}$ (다) $\mathbf{\overline{DP}^2}$
$\triangle$APH에서 $\overline{AP}^2=\overline{AH}^2+\overline{HP}^2$ ⋯ ㉠
$\triangle$PCG에서 $\overline{CP}^2=\overline{PG}^2+\overline{GC}^2$ ⋯ ㉡
㉠, ㉡을 변끼리 더하면
$\overline{AP}^2+\overline{CP}^2=(\overline{AH}^2+\boxed{\overline{HP}^2})+(\overline{PG}^2+\boxed{\overline{GC}^2})$
$=(\overline{AH}^2+\boxed{\overline{GC}^2})+(\boxed{\overline{HP}^2}+\overline{PG}^2)$
$=(\overline{BF}^2+\overline{PF}^2)+(\overline{DG}^2+\overline{PG}^2)$
$=\overline{BP}^2+\boxed{\overline{DP}^2}$

P. 21

개념 확인 S_2, S_3, S_3

필수 예제 10 **$32\pi\,\text{cm}^2$**
$S_1+S_2=$($\overline{BC}$를 지름으로 하는 반원의 넓이)
$=\frac{1}{2}\times\pi\times\left(\frac{16}{2}\right)^2=32\pi(\text{cm}^2)$

유제 7 **10 cm**
$\overline{BC}$를 지름으로 하는 반원의 넓이를 S_3이라고 하면
$S_3=S_1+S_2=8\pi+\frac{9}{2}\pi=\frac{25}{2}\pi(\text{cm}^2)$이므로
$\frac{1}{2}\times\pi\times\left(\frac{\overline{BC}}{2}\right)^2=\frac{25}{2}\pi$, $\overline{BC}^2=100$
이때 $\overline{BC}>0$이므로 $\overline{BC}=10(\text{cm})$

필수 예제 11 **$30\,\text{cm}^2$**
(색칠한 부분의 넓이)$=\triangle$ABC
$=\frac{1}{2}\times 5\times 12=30(\text{cm}^2)$

P. 22 개념 익히기

1 91	**2** 61	**3** 55	**4** $16\pi\,\text{cm}^2$
5 $108\,\text{cm}^2$			

1 $3^2+\overline{BC}^2=8^2+6^2$ $\therefore \overline{BC}^2=91$

2 $\overline{CD}^2=4^2+3^2=25$
이때 $\overline{CD}>0$이므로 $\overline{CD}=5$
$\overline{AD}^2+\overline{BC}^2=\overline{AB}^2+\overline{CD}^2$이므로
$\overline{AD}^2+\overline{BC}^2=36+25=61$

3 $5^2+x^2=4^2+8^2$ $\quad\therefore x^2=55$

4 $S_1+S_2=S_3=\frac{1}{2}\times\pi\times\left(\frac{8}{2}\right)^2=8\pi(\text{cm}^2)$

$\therefore S_1+S_2+S_3=S_3+S_3=8\pi+8\pi=16\pi(\text{cm}^2)$

5 △ABC에서 $9^2+\overline{AC}^2=15^2$이므로

$\overline{AC}^2=15^2-9^2=144$

이때 $\overline{AC}>0$이므로 $\overline{AC}=12(\text{cm})$

∴ (색칠한 부분의 넓이)$=2\triangle ABC$

$=2\times\left(\frac{1}{2}\times9\times12\right)=108(\text{cm}^2)$

04 삼각형의 내심과 외심

P. 23

개념 확인 △IAF, 이등분선

필수 예제 1 (1) 30° (2) 20°

(1) $\angle x=\angle ICA=30°$

(2) $\angle ICB=\angle ICA=40°$이므로

△IBC에서 $\angle x+40°+120°=180°$

$\therefore \angle x=20°$

유제 1 25°

$\angle IBC=\angle IBA=30°$, $\angle ICB=\angle ICA=\angle x$이므로

△IBC에서 $30°+\angle x+125°=180°$

$\therefore \angle x=25°$

P. 24

개념 확인 (1) 90°, 40° (2) A, 50°, 115°

필수 예제 2 (1) 27° (2) 52°

(1) $41°+\angle x+22°=90°$

$\therefore \angle x=27°$

(2) $90°+\frac{1}{2}\angle x=116°$

$\frac{1}{2}\angle x=26°$ $\quad\therefore \angle x=52°$

유제 2 126°

점 I는 △ABC의 내심이므로

$\angle IAB=\angle IAC=36°$

$\therefore \angle BIC=90°+\frac{1}{2}\angle BAC$

$=90°+36°=126°$

다른 풀이

$36°+\angle IBC+\angle ICB=90°$

$\therefore \angle IBC+\angle ICB=54°$

△IBC에서 $\angle BIC+\angle IBC+\angle ICB=180°$

$\angle BIC+54°=180°$

$\therefore \angle BIC=180°-54°=126°$

유제 3 150°

$30°+24°+\angle x=90°$ $\quad\therefore \angle x=36°$

$\angle y=90°+\frac{1}{2}\angle ABC=90°+24°=114°$

$\therefore \angle x+\angle y=36°+114°=150°$

P. 25

필수 예제 3 $\frac{4}{3}$ cm

내접원의 반지름의 길이를 r cm라고 하면

△ABC의 넓이가 12 cm²이므로

$\frac{1}{2}r(5+8+5)=12$

$9r=12$ $\quad\therefore r=\frac{4}{3}$

따라서 내접원의 반지름의 길이는 $\frac{4}{3}$ cm이다.

유제 4 2 cm

내접원의 반지름의 길이를 r cm라고 하면

△ABC의 넓이에서

$\frac{1}{2}\times8\times6=\frac{1}{2}r(10+8+6)$

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

따라서 내접원의 반지름의 길이는 2 cm이다.

필수 예제 4 9 cm

$\overline{AD}=\overline{AF}=5$ cm이므로

$\overline{BE}=\overline{BD}=\overline{AB}-\overline{AD}=14-5=9(\text{cm})$

유제 5 3 cm

$\overline{AD}=x$ cm라고 하면

$\overline{BE}=\overline{BD}=(10-x)$ cm, $\overline{CE}=\overline{CF}=(8-x)$ cm

이때 $\overline{BC}=12$ cm이므로

$(10-x)+(8-x)=12$

$18-2x=12$, $2x=6$ $\quad\therefore x=3$

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

P. 26 개념 익히기

1	①, ④	**2**	22 cm	**3**	(1) 45° (2) 133°
4	195°	**5**	24 cm²	**6**	6 cm

1 ② 삼각형의 내심은 세 내각의 이등분선의 교점이므로

$\angle IAD=\angle IAF$

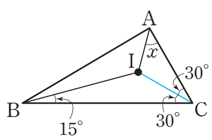
③ 삼각형의 내심에서 세 변에 이르는 거리는 같으므로
$\overline{ID}=\overline{IE}=\overline{IF}$

⑤ $\triangle IDB$와 $\triangle IEB$에서
$\angle IDB=\angle IEB=90^\circ$, $\overline{IB}$는 공통, $\angle IBD=\angle IBE$
$\therefore \triangle IDB \equiv \triangle IEB$ (RHA 합동)

따라서 옳지 않은 것은 ①, ④이다.

2 점 I가 내심이므로 $\angle DBI=\angle IBC$
$\overline{DE} /\!/ \overline{BC}$이므로 $\angle DIB=\angle IBC$ (엇각)
따라서 $\triangle DBI$에서 $\angle DBI=\angle DIB$이므로
$\overline{DI}=\overline{DB}$
같은 방법으로 $\triangle EIC$에서 $\angle EIC=\angle ECI$이므로
$\overline{EI}=\overline{EC}$
$\therefore$ ($\triangle ADE$의 둘레의 길이)$=\overline{AD}+\overline{DE}+\overline{AE}$
$=\overline{AD}+(\overline{DI}+\overline{IE})+\overline{AE}$
$=(\overline{AD}+\overline{DB})+(\overline{EC}+\overline{AE})$
$=\overline{AB}+\overline{AC}$
$=12+10$
$=22(\text{cm})$

3 (1) $\overline{IC}$를 그으면



$\angle BCI=\angle ACI=30^\circ$
$\angle x+15^\circ+30^\circ=90^\circ$
$\therefore \angle x=45^\circ$

(2) $\angle x=90^\circ+\frac{1}{2}\angle A$

$=90^\circ+\frac{1}{2}\times 86^\circ=133^\circ$

4 $\angle DIE=\angle BIC=90^\circ+\frac{1}{2}\times 70^\circ=125^\circ$
사각형 ADIE에서
$70^\circ+\angle ADI+125^\circ+\angle AEI=360^\circ$
$\therefore \angle ADI+\angle AEI=165^\circ$
$\therefore \angle BDC+\angle BEC=(180^\circ-\angle ADI)+(180^\circ-\angle AEI)$
$=360^\circ-(\angle ADI+\angle AEI)$
$=360^\circ-165^\circ=195^\circ$

5 $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 2\times$($\triangle ABC$의 둘레의 길이)
$=\frac{1}{2}\times 2\times 24$
$=24(\text{cm}^2)$

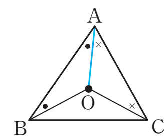
6 $\overline{BD}=x\,\text{cm}$라고 하면
$\overline{BE}=\overline{BD}=x\,\text{cm}$, $\overline{AF}=\overline{AD}=(8-x)\,\text{cm}$,
$\overline{CF}=\overline{CE}=(9-x)\,\text{cm}$
이때 $\overline{AC}=5\,\text{cm}$이므로
$(8-x)+(9-x)=5$
$17-2x=5$, $2x=12$ $\quad\therefore x=6$
$\therefore \overline{BD}=6\,\text{cm}$

P. 27

개념 확인 $\triangle OCD$, 수직이등분선

필수 예제 5 (1) $x=4$, $y=40$ (2) $x=5$, $y=30$
(1) $\overline{OB}=\overline{OC}=4\,\text{cm}$이므로 $x=4$
$\overline{OA}=\overline{OC}$이므로 $\angle OCA=\angle OAC=40^\circ$
$\therefore y=40$
(2) $\overline{BD}=\overline{CD}=5\,\text{cm}$이므로 $x=5$
$\overline{OA}=\overline{OC}$이므로
$\angle OAC=\frac{1}{2}\times(180^\circ-120^\circ)=30^\circ$
$\therefore y=30$

유제 6 64°



$\overline{OA}$를 그으면
$\triangle OAB$에서 $\overline{OA}=\overline{OB}$이므로
$\angle ABO=\angle BAO$
$\triangle OAC$에서 $\overline{OA}=\overline{OC}$이므로
$\angle ACO=\angle CAO$
$\therefore \angle ABO+\angle ACO=\angle BAO+\angle CAO$
$=\angle BAC=64^\circ$

P. 28

필수 예제 6 (1) 5 (2) 80
(1) 점 M은 $\triangle ABC$의 외심이므로
$\overline{MC}=\overline{MA}=\overline{MB}$
$=\frac{1}{2}\times 10=5(\text{cm})$
$\therefore x=5$
(2) 점 M은 $\triangle ABC$의 외심이므로 $\overline{AM}=\overline{BM}$
$\therefore \angle BAM=\angle ABM=40^\circ$
$\triangle ABM$에서 $\angle AMC=40^\circ+40^\circ=80^\circ$
$\therefore x=80$

유제 7 $6\,\text{cm}$
$\angle C=\angle B=45^\circ$이므로 $\triangle ABC$는 $\angle A=90^\circ$인 직각이등변 삼각형이다.
따라서 $\triangle ABC$의 외심은 $\overline{BC}$의 중점이므로 외접원의 반지름의 길이는
$\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 12=6(\text{cm})$

유제 8 108°
점 O는 $\triangle ABC$의 외심이므로 $\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{OC}$
$\therefore \angle ABO=\angle BAO=\frac{2}{5}\angle BAC$
$=\frac{2}{5}\times 90^\circ=36^\circ$
$\triangle ABO$에서 $\angle BOA=180^\circ-(36^\circ+36^\circ)=108^\circ$

다른 풀이

$\angle ACO=\angle CAO=\frac{3}{5}\angle A$

$=\frac{3}{5}\times 90^\circ=54^\circ$

$\triangle AOC$에서 $\angle BOA=54^\circ+54^\circ=108^\circ$

P. 29

개념 확인 (1) 90°, 40° (2) A, 52°, 104°

필수 예제 7 (1) 30° (2) 50°

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

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

즉, $\angle x+35^\circ+25^\circ=90^\circ$이므로 $\angle x=30^\circ$

다른 풀이

$\overline{OA}=\overline{OB}$이므로 $\angle BAO=\angle ABO=35^\circ$

$\angle BAC=\frac{1}{2}\angle BOC=\frac{1}{2}\times 130^\circ=65^\circ$

$\therefore \angle x=\angle BAC-\angle BAO=65^\circ-35^\circ=30^\circ$

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

$\angle OCB=\angle OBC=40^\circ$

$\angle BOC=180^\circ-(40^\circ+40^\circ)=100^\circ$

$\therefore \angle x=\frac{1}{2}\angle BOC=\frac{1}{2}\times 100^\circ=50^\circ$

유제 9 80°

$\angle COA=360^\circ\times\frac{4}{9}=160^\circ$

$\therefore \angle ABC=\frac{1}{2}\angle COA=\frac{1}{2}\times 160^\circ=80^\circ$

유제 10 60°

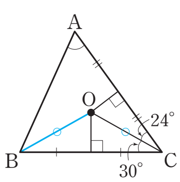
점 O는 $\triangle ABC$의 외심이므로

$\overline{OB}$를 그으면

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

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

$\therefore \angle A=\frac{1}{2}\angle BOC=\frac{1}{2}\times 120^\circ=60^\circ$



다른 풀이

점 O는 $\triangle ABC$의 외심이므로 $\overline{OA}$를 그으면

$\angle BAO+30^\circ+24^\circ=90^\circ$ $\therefore \angle BAO=36^\circ$

$\therefore \angle A=\angle BAO+\angle CAO=36^\circ+24^\circ=60^\circ$

P. 31~32 개념 익히기

1 ④	**2** 34 cm	**3** 8 cm	**4** 10π cm
5 12 cm	**6** (1) 30° (2) 100°		**7** 65°
8 60°	**9** 150°	**10** (1) 50° (2) 15°	

1 ① 삼각형의 외심은 각 변의 수직이등분선의 교점이므로

$\overline{AF}=\overline{CF}$

② $\triangle OAF$와 $\triangle OCF$에서

$\overline{AF}=\overline{CF}$, $\angle OFA=\angle OFC=90^\circ$, $\overline{OF}$는 공통

$\therefore \triangle OAF\equiv\triangle OCF$ (SAS 합동)

③ $\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{OC}=$(외접원의 반지름의 길이)

⑤ $\overline{OA}=\overline{OB}$이므로 $\angle OAD=\angle OBD$

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

2 $\overline{AD}=\overline{BD}=6\,\text{cm}$

$\overline{CE}=\overline{BE}=6\,\text{cm}$

$\overline{CF}=\overline{AF}=5\,\text{cm}$

$\therefore$ ($\triangle ABC$의 둘레의 길이)

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

$=2\overline{BD}+2\overline{BE}+2\overline{AF}$

$=12+12+10$

$=34(\text{cm})$

3 점 O는 $\triangle ABC$의 외심이므로

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

($\triangle AOC$의 둘레의 길이)

$=\overline{OA}+\overline{OC}+\overline{AC}$

$=2\overline{OA}+12=28$

즉, $2\overline{OA}=16$이므로 $\therefore \overline{OA}=8(\text{cm})$

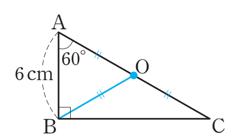
$\therefore \overline{OB}=\overline{OA}=8\,\text{cm}$

4 (외접원의 반지름의 길이)$=\frac{1}{2}\overline{BC}$

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

$\therefore$ (외접원의 둘레의 길이)$=2\pi\times 5=10\pi(\text{cm})$

5 빗변 AC의 중점을 O라고 하면 점 O는 $\triangle ABC$의 외심이므로



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

$\angle OBA=\angle OAB=60^\circ$이므로

$\triangle OAB$는 정삼각형이다.

따라서 $\overline{OA}=\overline{AB}=6\,\text{cm}$이므로

$\overline{AC}=2\overline{OA}=2\times 6=12(\text{cm})$

6 (1) $24^\circ+36^\circ+\angle x=90^\circ$

$\therefore \angle x=30^\circ$

(2) $\overline{OA}=\overline{OC}$이므로

$\angle OAC=\angle OCA=15^\circ$

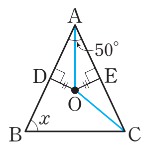
$\angle BAC=\angle BAO+\angle OAC$

$=35^\circ+15^\circ=50^\circ$

$\therefore \angle x=2\angle BAC$

$=2\times 50^\circ=100^\circ$

7 $\overline{OA}$, $\overline{OC}$를 각각 그으면



$\triangle OAD \equiv \triangle OAE$ (RHS 합동)이므로

$\angle OAD = \angle OAE = \frac{1}{2}\angle BAC$

$= \frac{1}{2} \times 50° = 25°$

$\triangle AOC$에서 $\overline{OA} = \overline{OC}$이므로

$\angle OCA = \angle OAC = 25°$

$\therefore \angle AOC = 180° - (25° + 25°) = 130°$

$\therefore \angle x = \frac{1}{2}\angle AOC = \frac{1}{2} \times 130° = 65°$

8 내심(I)과 외심(O)이 일치하므로 $\triangle ABC$는 정삼각형이다.

$\therefore \angle A = 60°$

9 $\angle BIC = 90° + \frac{1}{2}\angle A = 115°$

$\frac{1}{2}\angle A = 25°$ $\quad \therefore \angle A = 50°$

$\angle BOC = 2\angle A = 2 \times 50° = 100°$

$\therefore \angle A + \angle BOC = 50° + 100° = 150°$

10 (1) $\angle BOC = 2\angle A = 2 \times 40° = 80°$

$\therefore \angle OBC = \angle OCB = \frac{1}{2} \times (180° - 80°) = 50°$

(2) $\triangle ABC$에서 $\angle ABC = \frac{1}{2} \times (180° - 40°) = 70°$

$\angle IBC = \frac{1}{2}\angle ABC = \frac{1}{2} \times 70° = 35°$

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

$= 50° - 35° = 15°$

P. 33~35 **단원 다지기**

1 ③	**2** 10 cm	**3** 50°	**4** 63°
5 $\frac{49}{2}$ cm^2	**6** 4 cm	**7** 67.5°	**8** 12 cm
9 49 cm^2	**10** 81 cm^2	**11** 8 cm, 96π cm^3	
12 ⑤	**13** ②	**14** 88	**15** 3π cm^2
16 7 cm	**17** 40°	**18** ③	**19** 34 cm
20 30 cm	**21** 10 cm	**22** 150°	**23** 150°
24 15π cm			

1 $\angle ACB = 180° - 130° = 50°$

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

$\angle B = \angle ACB = 50°$

$\therefore \angle x = 180° - (50° + 50°) = 80°$

2 $\angle ABC = \angle C = \frac{1}{2} \times (180° - 36°) = 72°$

$\therefore \angle DBC = \frac{1}{2}\angle ABC = \frac{1}{2} \times 72° = 36°$

$\triangle DBC$에서

$\angle BDC = 180° - (36° + 72°) = 72°$

따라서 $\triangle DBC$는 $\overline{BC} = \overline{BD}$인 이등변삼각형이므로

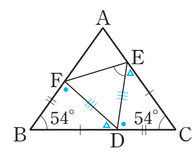
$\overline{BD} = \overline{BC} = 10$ cm

3 $\angle AFE = \angle FEC = 65°$ (엇각),

$\angle GEF = \angle CEF = 65°$ (접은 각)이므로

$\triangle GEF$에서 $\angle FGE = 180° - (65° + 65°) = 50°$

4 $\overline{AB} = \overline{AC}$이므로



$\angle B = \angle C = \frac{1}{2} \times (180° - 72°) = 54°$

$\triangle FBD \equiv \triangle DCE$ (SAS 합동)이므로

$\angle BFD = \angle CDE$

$\angle BDF + \angle CDE = \angle BDF + \angle BFD$

$= 180° - 54°$

$= 126°$

$\therefore \angle FDE = 180° - 126° = 54°$

따라서 $\triangle DEF$에서 $\overline{DE} = \overline{DF}$이므로

$\angle FED = \frac{1}{2} \times (180° - 54°) = 63°$

5 $\triangle DBA$와 $\triangle EAC$에서

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

$\angle DBA + \angle BAD = 90°$이고 $\angle BAD + \angle EAC = 90°$

이므로 $\angle DBA = \angle EAC$

$\therefore \triangle DBA \equiv \triangle EAC$ (RHA 합동)

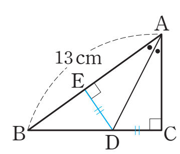
$\therefore \overline{DE} = \overline{DA} + \overline{AE} = \overline{EC} + \overline{BD}$

$= 3 + 4 = 7$ (cm)

따라서 사각형 DBCE의 넓이는

$\frac{1}{2} \times (3+4) \times 7 = \frac{49}{2}$ (cm^2)

6 점 D에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 E



라고 하면 $\triangle ABD = 26$ cm^{2}이므로

$\frac{1}{2} \times 13 \times \overline{DE} = 26$

$\therefore \overline{DE} = 4$ (cm)

이때 $\triangle AED \equiv \triangle ACD$ (RHA 합동)이므로 $\overline{DE} = \overline{DC}$

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

7 $\triangle AED$는 직각이등변삼각형이므로 $\angle A = 45°$

$\therefore \angle ACB = 180° - (90° + 45°) = 45°$

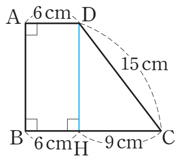
$\triangle DEC \equiv \triangle BEC$ (RHS 합동)이므로

$\angle DCE = \angle BCE = \frac{1}{2}\angle ACB = \frac{1}{2} \times 45° = 22.5°$

따라서 $\triangle DEC$에서

$\angle DEC = 180° - (90° + 22.5°) = 67.5°$

8 점 D에서 $\overline{BC}$에 수선을 그어 $\overline{BC}$와 만나는 점을 H라고 하면



$\overline{BH}=6\,\text{cm}$이므로

$\overline{HC}=\overline{BC}-\overline{BH}=15-6=9(\text{cm})$

$\triangle$DHC에서 $9^2+\overline{DH}^2=15^2$이므로

$\overline{DH}^2=15^2-9^2=144$

이때 $\overline{DH}>0$이므로 $\overline{DH}=12(\text{cm})$

$\therefore\ \overline{AB}=\overline{DH}=12\,\text{cm}$

9 사각형 EFGH는 정사각형이므로 $\overline{EH}^2=25$

이때 $\overline{EH}>0$이므로 $\overline{EH}=5(\text{cm})$

$\triangle$AEH에서 $3^2+\overline{AH}^2=5^2$이므로

$\overline{AH}^2=5^2-3^2=16$

이때 $\overline{AH}>0$이므로 $\overline{AH}=4(\text{cm})$

$\therefore$ (정사각형 ABCD의 넓이)$=(4+3)^2=49(\text{cm}^2)$

10 $\triangle$ABC에서 $\overline{BC}^2+\overline{AC}^2=\overline{AB}^2$이므로

$64+\overline{AC}^2=289\qquad\therefore\ \overline{AC}^2=225$

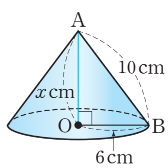
따라서 정사각형 ACED의 넓이는 $225\,\text{cm}^2$이다.

또 $\triangle$DEF에서 $\overline{EF}^2+\overline{DF}^2=\overline{DE}^2$이므로

$\overline{EF}^2+144=225\qquad\therefore\ \overline{EF}^2=81$

따라서 정사각형 EKLF의 넓이는 $81\,\text{cm}^2$이다.

11 원뿔의 높이를 $x\,\text{cm}$라고 하면



$\triangle$AOB는 직각삼각형이므로

$6^2+x^2=10^2$

$x^2=10^2-6^2=64$

이때 $x>0$이므로 $x=8$

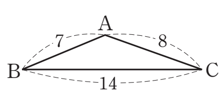
원뿔의 높이가 $8\,\text{cm}$이므로

(원뿔의 부피)$=\dfrac{1}{3}\times(\pi\times6^2)\times8=96\pi(\text{cm}^3)$

12 ⑤ $8^2+15^2=17^2$

13 ② c가 가장 긴 변의 길이가 아닌 경우 $\triangle$ABC는 예각삼각형이 아닐 수도 있다.

예 $a=14,\ b=8,\ c=7$일 때,



$7^2<14^2+8^2$에서

$\angle C<90^\circ$이지만

$14^2>7^2+8^2$이므로

$\angle A>90^\circ$, 즉 $\triangle$ABC는 둔각삼각형이다.

14 $\triangle$AOD에서 $\overline{AD}^2=3^2+4^2=25$

이때 $\overline{AD}>0$이므로 $\overline{AD}=5$

$\overline{AB}^2+\overline{CD}^2=\overline{AD}^2+\overline{BC}^2$이므로

$7^2+8^2=5^2+x^2\qquad\therefore\ x^2=88$

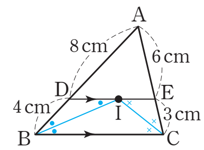
15 (색칠한 부분의 넓이)

$=$($\overline{AC}$를 지름으로 하는 반원의 넓이)

$-$($\overline{AB}$를 지름으로 하는 반원의 넓이)

$=4\pi-\pi=3\pi(\text{cm}^2)$

16 점 I가 내심이므로 $\overline{BI}$, $\overline{CI}$를 각각 그으면 $\angle$DBI$=\angle$IBC



$\overline{DE}\,/\!/\,\overline{BC}$이므로

$\angle$DIB$=\angle$IBC (엇각)

따라서 $\triangle$DBI에서 $\angle$DBI$=\angle$DIB이므로

$\overline{DB}=\overline{DI}$

같은 방법으로 $\triangle$EIC에서 $\angle$EIC$=\angle$ECI이므로

$\overline{EI}=\overline{EC}$

$\therefore\ \overline{DE}=\overline{DI}+\overline{EI}$

$\qquad=\overline{DB}+\overline{EC}=4+3=7(\text{cm})$

17 점 I가 $\triangle$ABC의 내심이므로

$\angle$IBA$=\angle$IBC$=40^\circ$

$\angle$ICB$=\angle$ICA$=30^\circ$

삼각형의 세 내각의 크기의 합은 180°이므로

$\angle x+(40^\circ+40^\circ)+(30^\circ+30^\circ)=180^\circ$

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

다른 풀이

$\angle$ICB$=\angle$ICA$=30^\circ$이므로

$\angle$BIC$=180^\circ-(40^\circ+30^\circ)=110^\circ$

이때 $90^\circ+\dfrac{1}{2}\angle A=110^\circ$이므로

$\dfrac{1}{2}\angle A=20^\circ\qquad\therefore\ \angle A=40^\circ$

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

18 $\triangle$ABC의 넓이가 $30\,\text{cm}^2$이므로

$\dfrac{1}{2}\times3\times$($\triangle$ABC의 둘레의 길이)$=30$

$\therefore$ ($\triangle$ABC의 둘레의 길이)$=20(\text{cm})$

19 $\overline{BE}=\overline{BD}=4\,\text{cm}$, $\overline{CF}=\overline{CE}=8\,\text{cm}$이므로

$\overline{AF}=\overline{AD}=13-8=5(\text{cm})$

$\therefore$ ($\triangle$ABC의 둘레의 길이)$=\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CA}$

$\qquad=(5+4)+(4+8)+13$

$\qquad=34(\text{cm})$

20 점 M은 직각삼각형 ABC의 외심이므로

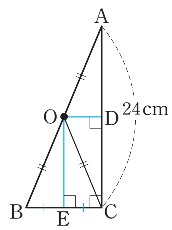
$\overline{AM}=\overline{BM}=\overline{CM}=\dfrac{1}{2}\overline{BC}=\dfrac{1}{2}\times20=10(\text{cm})$

또 $\overline{AM}=\overline{BM}$이므로 $\angle$BAM$=\angle$ABM$=60^\circ$

따라서 $\triangle$ABM은 정삼각형이므로

$\triangle$ABM의 둘레의 길이는 $3\times10=30(\text{cm})$

21 점 O에서 $\overline{AC}$, $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 각각 D, E라고 하면



$\triangle AOC = 60\,cm^2$이므로

$\frac{1}{2} \times 24 \times \overline{OD} = 60$

$12\overline{OD} = 60 \qquad \therefore \overline{OD} = 5(cm)$

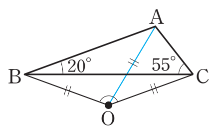
$\therefore \overline{EC} = \overline{OD} = 5\,cm$

한편 $\triangle OBC$는 $\overline{OB} = \overline{OC}$인 이등변삼각형이므로 $\overline{OE}$는 $\overline{BC}$의 수직이등분선이다.

따라서 $\overline{EB} = \overline{EC}$이므로

$\overline{BC} = 2\overline{EC} = 2 \times 5 = 10(cm)$

22 $\overline{OA}$를 그으면



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

$\angle OBC = \angle OCB = \angle x$라고 하면

$\angle OAB = \angle OBA = \angle x + 20°$,

$\angle OAC = \angle OCA = \angle x + 55°$

이때 $\triangle ABC$에서

$(\angle x + 20°) + (\angle x + 55°) + 20° + 55° = 180°$이므로

$2\angle x = 30° \qquad \therefore \angle x = 15°$

따라서 $\triangle BOC$에서

$\angle BOC = 180° - (15° + 15°) = 150°$

23 $\angle ACB = 180° - (90° + 70°) = 20°$

점 I는 내심이므로

$\angle BCI = \frac{1}{2}\angle ACB = \frac{1}{2} \times 20° = 10°$

점 O는 외심이므로

$\angle OBC = \angle OCB = 20°$

따라서 $\triangle PBC$에서

$\angle BPC = 180° - (10° + 20°) = 150°$

24 외접원의 반지름의 길이를 $R\,cm$라고 하면

$\triangle ABC$에서

$\overline{AC}^2 = 20^2 + 15^2 = 625$

이때 $\overline{AC} > 0$이므로 $\overline{AC} = 25(cm)$

$2R = \overline{AC} = 25$이므로 $R = \frac{25}{2}$

$\therefore$ (외접원의 둘레의 길이)$= 2\pi \times \frac{25}{2} = 25\pi(cm)$

내접원의 반지름의 길이를 $r\,cm$라고 하면

$\triangle ABC$의 넓이에서

$\frac{1}{2} \times 20 \times 15 = \frac{1}{2}r(15 + 20 + 25)$

$150 = 30r \qquad \therefore r = 5$

$\therefore$ (내접원의 둘레의 길이)$= 2\pi \times 5 = 10\pi(cm)$

따라서 외접원과 내접원의 둘레의 길이의 차는

$25\pi - 10\pi = 15\pi(cm)$

P. 36~37 서술형 완성하기

〈과정은 풀이 참조〉

따라 해보자 | 유제 1 $60°$ 유제 2 $(30 - 4\pi)cm^2$

연습해 보자 | **1** $40°$ **2** $18\,cm^2$ **3** $25\,cm$ **4** $12°$

따라 해보자 |

유제 1 1단계 $\triangle DBE$에서 $\overline{DB} = \overline{DE}$이므로

$\angle DEB = \angle DBE = 20°$ … (i)

2단계 $\angle EDA$는 $\triangle DBE$의 한 외각이므로

$\angle EDA = \angle DBE + \angle DEB = 20° + 20° = 40°$

또 $\triangle EAD$에서 $\overline{EA} = \overline{ED}$이므로

$\angle EAD = \angle EDA = 40°$

$\angle AEC$는 $\triangle ABE$의 한 외각이므로

$\angle AEC = \angle ABE + \angle EAB$

$= 20° + 40° = 60°$ … (ii)

3단계 $\triangle AEC$에서 $\angle C = \angle AEC = 60°$이므로

$\angle EAC = 180° - (60° + 60°) = 60°$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) $\angle DEB$의 크기 구하기	20 %
(ii) $\angle EDA$, $\angle EAD$, $\angle AEC$의 크기 구하기	60 %
(iii) $\angle EAC$의 크기 구하기	20 %

유제 2 1단계 내접원의 반지름의 길이를 $r\,cm$라고 하면 $\triangle ABC$의 넓이에서

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

$30 = 15r \qquad \therefore r = 2$ … (i)

2단계 따라서 내접원의 넓이는 $\pi \times 2^2 = 4\pi(cm^2)$ … (ii)

3단계 $\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)

$=$($\triangle ABC$의 넓이)$-$(내접원의 넓이)

$= 30 - 4\pi(cm^2)$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) 내접원의 반지름의 길이 구하기	40 %
(ii) 내접원의 넓이 구하기	30 %
(iii) 색칠한 부분의 넓이 구하기	30 %

연습해 보자 |

1 $\angle DBE = \angle x$이므로

$\angle C = \angle DBC = \angle x + 30°$ … (i)

따라서 $\triangle ABC$에서

$\angle x + (\angle x + 30°) + (\angle x + 30°) = 180°$

$3\angle x + 60° = 180°$, $3\angle x = 120°$

$\therefore \angle x = 40°$ … (ii)

채점 기준	비율
(ⅰ) $\angle C$를 $\angle x$를 사용하여 나타내기	60 %
(ⅱ) $\angle x$의 크기 구하기	40 %

2 $\triangle ABE$와 $\triangle ADE$에서

$\angle ABE=\angle ADE=90°$, $\overline{AE}$는 공통, $\overline{AB}=\overline{AD}$이므로

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

$\therefore\ \overline{DE}=\overline{BE}=6\,cm$ ⋯ (ⅰ)

$\angle BCA=\angle BAC=45°$이므로

$\angle DEC=180°-(90°+45°)=45°$

즉, $\triangle DEC$는 $\overline{DE}=\overline{DC}$인 직각이등변삼각형이다. ⋯ (ⅱ)

따라서 $\overline{DC}=\overline{DE}=6\,cm$이므로

$\triangle DEC=\frac{1}{2}\times 6\times 6=18(cm^2)$ ⋯ (ⅲ)

채점 기준	비율
(ⅰ) $\triangle ABE \equiv \triangle ADE$ (RHS 합동)임을 이용하여 $\overline{DE}$의 길이 구하기	40 %
(ⅱ) $\triangle DEC$가 $\overline{DE}=\overline{DC}$인 직각이등변삼각형임을 알기	30 %
(ⅲ) $\triangle DEC$의 넓이 구하기	30 %

3 정사각형 ABCD의 넓이가 $25\,cm^2$이고 $\overline{BC}>0$이므로

$\overline{BC}=5\,cm$ ⋯ (ⅰ)

정사각형 CEFG의 넓이가 $225\,cm^2$이고 $\overline{CE}=\overline{EF}>0$이므로

$\overline{CE}=\overline{EF}=15\,cm$ ⋯ (ⅱ)

따라서 $\triangle FBE$에서

$\overline{BF}^2=(5+15)^2+15^2=625$

이때 $\overline{BF}>0$이므로 $\overline{BF}=25(cm)$ ⋯ (ⅲ)

채점 기준	비율
(ⅰ) 정사각형 ABCD의 한 변의 길이 구하기	30 %
(ⅱ) 정사각형 CEFG의 한 변의 길이 구하기	30 %
(ⅲ) $\overline{BF}$의 길이 구하기	40 %

4 점 O는 $\triangle ABC$의 외심이므로

$\angle BOC=2\angle A=2\times 44°=88°$

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

$\angle OBC=\frac{1}{2}\times(180°-88°)=46°$ ⋯ (ⅰ)

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

$\angle ABC=\frac{1}{2}\times(180°-44°)=68°$

점 I는 $\triangle ABC$의 내심이므로

$\angle IBC=\frac{1}{2}\angle ABC=\frac{1}{2}\times 68°=34°$ ⋯ (ⅱ)

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

$=46°-34°=12°$ ⋯ (ⅲ)

채점 기준	비율
(ⅰ) $\angle OBC$의 크기 구하기	40 %
(ⅱ) $\angle IBC$의 크기 구하기	40 %
(ⅲ) $\angle OBI$의 크기 구하기	20 %

P. 38 창의·융합 문화 속의 수학

답 ㄷ

원의 둘레 위의 세 점 A, B, C를 연결하여 $\triangle ABC$를 그리면 주어진 원의 일부는 $\triangle ABC$의 외접원의 일부이므로 원의 중심은 $\overline{AC}$와 $\overline{BC}$의 수직이등분선의 교점이다.

01 평행사변형

P. 42

개념 확인 1. $\overline{DC}$, $\overline{BC}$, $\triangle CDA$, ASA, $\overline{CD}$, $\overline{DA}$, $\angle C$, $\angle D$
2. $\angle BCO$, $\overline{AD}$, $\angle CBO$, ASA, $\overline{OC}$, $\overline{OD}$

P. 43

필수 예제 1 (1) $x=6$, $y=1$ (2) $x=30$, $y=110$

(1) 평행사변형에서 두 쌍의 대변의 길이는 각각 같으므로
$\overline{AD}=\overline{BC}$, 즉 $10=2x-2$ $\therefore x=6$
$\overline{AB}=\overline{DC}$, 즉 $6y=y+5$ $\therefore y=1$
(2) 평행사변형은 두 쌍의 대변이 각각 평행하므로
$\angle CBD=\angle ADB=30^\circ$ (엇각) $\therefore x=30$
평행사변형에서 두 쌍의 대각의 크기는 각각 같으므로
$\angle C=\angle A=110^\circ$ $\therefore y=110$

유제 1 2 cm
$\overline{AD} /\!/ \overline{BC}$이므로 $\angle AEB=\angle DAE$ (엇각)
따라서 $\triangle ABE$에서 $\overline{BE}=\overline{AB}=4\,\text{cm}$
이때 $\overline{BC}=\overline{AD}=6\,\text{cm}$이므로
$\overline{EC}=\overline{BC}-\overline{BE}=6-4=2(\text{cm})$

유제 2 $\angle B=54^\circ$, $\angle C=126^\circ$
$\angle A+\angle D=180^\circ$이고 $\angle A:\angle D=7:3$이므로
$\angle D=180^\circ\times\frac{3}{10}=54^\circ$
$\therefore \angle B=\angle D=54^\circ$
$\angle B+\angle C=180^\circ$이므로
$54^\circ+\angle C=180^\circ$ $\therefore \angle C=126^\circ$

필수 예제 2 (1) $x=4$, $y=5$ (2) $x=10$, $y=6$
평행사변형에서 두 대각선은 서로 다른 것을 이등분하므로
(1) $\overline{OC}=\overline{OA}=4$ $\therefore x=4$
$\overline{OB}=\overline{OD}=5$ $\therefore y=5$
(2) $\overline{AC}=2\overline{OA}=2\times5=10$ $\therefore x=10$
$\overline{OB}=\frac{1}{2}\overline{BD}=\frac{1}{2}\times12=6$ $\therefore y=6$

유제 3 17 cm
$\overline{AB}=\overline{DC}=6\,\text{cm}$
$\overline{AO}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times8=4(\text{cm})$
$\overline{BO}=\frac{1}{2}\overline{BD}=\frac{1}{2}\times14=7(\text{cm})$
$\therefore$ ($\triangle ABO$의 둘레의 길이)$=\overline{AB}+\overline{BO}+\overline{AO}$
$=6+7+4=17(\text{cm})$

P. 44 개념 익히기

1 (1) 4 (2) 130 (3) 6 2 ② 3 4 cm
4 (1) 5 cm (2) 2 cm (3) 3 cm 5 50°

1 (1) $\overline{OB}=\overline{OD}=4$ $\therefore x=4$
(2) $\angle BAD+\angle D=180^\circ$이므로
$\angle BAD+80^\circ=180^\circ$ $\therefore \angle BAD=100^\circ$
$\therefore \angle DAE=\frac{1}{2}\angle BAD=\frac{1}{2}\times100^\circ=50^\circ$
$\overline{AD} /\!/ \overline{BC}$이므로 $\angle AEB=\angle DAE=50^\circ$ (엇각)
$\therefore \angle AEC=180^\circ-\angle AEB=180^\circ-50^\circ=130^\circ$
$\therefore x=130$
(3) $\overline{DC}=\overline{AB}=6$, $\angle D=\angle B=60^\circ$
따라서 $\triangle CDE$는 $\overline{DE}=\overline{DC}=6$,
$\angle DEC=\angle DCE=60^\circ$이므로 정삼각형이다.
$\therefore x=6$

2 $\triangle OAP$와 $\triangle OCQ$에서
$\angle PAO=\angle QCO$ (엇각) (③),
$\overline{OA}=\overline{OC}$ (평행사변형의 성질) (①),
$\angle AOP=\angle COQ$ (맞꼭지각)이므로
$\triangle OAP\equiv\triangle OCQ$ (ASA 합동) (④)
$\therefore \overline{OP}=\overline{OQ}$ (⑤)
따라서 옳지 않은 것은 ②이다.

3 $\angle ABF=\angle BFC$ (엇각)이므로
$\triangle FBC$에서 $\angle BFC=\angle FBC$
$\therefore \overline{CF}=\overline{BC}=14\,\text{cm}$
이때 $\overline{CD}=\overline{AB}=10\,\text{cm}$이므로
$\overline{DF}=\overline{CF}-\overline{CD}=14-10=4(\text{cm})$

4 (1) $\angle DFC=\angle ADF$ (엇각)이므로
$\triangle DFC$에서 $\angle DFC=\angle FDC$
$\therefore \overline{CF}=\overline{CD}=\overline{AB}=5\,\text{cm}$
(2) $\angle AEB=\angle DAE$ (엇각)이므로
$\triangle ABE$에서 $\angle AEB=\angle EAB$
$\therefore \overline{BE}=\overline{AB}=5\,\text{cm}$
$\therefore \overline{CE}=\overline{BC}-\overline{BE}=\overline{AD}-\overline{BE}=7-5=2(\text{cm})$
(3) $\overline{EF}=\overline{CF}-\overline{CE}=5-2=3(\text{cm})$

5 $\angle BAD=\angle C=80^\circ$이므로
$\angle DAH=\angle BAH=\frac{1}{2}\angle BAD=\frac{1}{2}\times80^\circ=40^\circ$
$\triangle AHD$에서 $\angle ADH=180^\circ-(40^\circ+90^\circ)=50^\circ$
이때 $\angle ADC=180^\circ-\angle BAD=180^\circ-80^\circ=100^\circ$
$\therefore \angle CDH=\angle ADC-\angle ADH$
$=100^\circ-50^\circ=50^\circ$

P. 45

개념 확인 $\overline{OC}$, $\overline{OD}$, △COD, SAS, △COB, ∠OCD, ∠OBC, $\overline{DC}$, $\overline{BC}$

필수 예제 3 (1) $x=4$, $y=2$ (2) $x=5$, $y=42$

(1) 두 쌍의 대변의 길이가 각각 같아야 하므로
$\overline{AD}=\overline{BC}$, 즉 $3x-1=2x+3$ $\therefore x=4$
$\overline{AB}=\overline{DC}$, 즉 $y+7=4y+1$ $\therefore y=2$

(2) 한 쌍의 대변이 평행하고, 그 길이가 같아야 하므로
$\overline{AD}=\overline{BC}$, 즉 $2x=10$ $\therefore x=5$
$\overline{AD} /\!/ \overline{BC}$에서 $\angle BCA=\angle DAC=42°$ (엇각)
$\therefore y=42$

유제 4 (1) $x=70$, $y=65$ (2) $x=4$, $y=10$

(1) △ABC에서 $\angle B=180°-(65°+45°)=70°$
두 쌍의 대각의 크기가 각각 같아야 하므로
$\angle D=\angle B=70°$
$\therefore x=70$
두 쌍의 대변이 각각 평행해야 하므로
$\angle DCA=\angle BAC=65°$ (엇각)
$\therefore y=65$

(2) 두 대각선은 서로 다른 것을 이등분해야 하므로
$\overline{OC}=\overline{OA}=4$
$\therefore x=4$
$\overline{BD}=2\overline{OD}=2\times5=10$
$\therefore y=10$

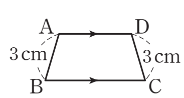
P. 46

필수 예제 4 ㄱ, ㄷ, ㅁ

ㄱ. 두 쌍의 대변이 각각 평행하므로 □ABCD는 평행사변형이다.
ㄷ. 두 대각선이 서로 다른 것을 이등분하므로 □ABCD는 평행사변형이다.
ㅁ. 한 쌍의 대변이 평행하고 그 길이가 같으므로 □ABCD는 평행사변형이다.

유제 5 ④

④ 오른쪽 그림과 같은 □ABCD는 평행사변형이 아니다.



필수 예제 5 (1) (가) $\overline{DF}$ (나) $\overline{DC}$ (다) $\overline{EB}$
(2) 한 쌍의 대변이 평행하고 그 길이가 같다.

유제 6 두 대각선이 서로 다른 것을 이등분한다.

□ABCD는 평행사변형이므로 $\overline{OA}=\overline{OC}$ … ㉠
이때 $\overline{OE}=\overline{OF}$ … ㉡
따라서 ㉠, ㉡에 의해 두 대각선이 서로 다른 것을 이등분하므로 □AECF는 평행사변형이다.

P. 47

필수 예제 6 (1) $9\,\text{cm}^2$ (2) $12\,\text{cm}^2$ (3) $14\,\text{cm}^2$

(1) $\triangle ABO=\frac{1}{4}\square ABCD=\frac{1}{4}\times36=9(\text{cm}^2)$
(2) $\triangle BCD=\triangle ACD=12(\text{cm}^2)$
(3) △ABC=△CDA이므로
$\triangle COD=\frac{1}{2}\triangle CDA=\frac{1}{2}\triangle ABC=\frac{1}{2}\times28=14(\text{cm}^2)$

유제 7 $12\,\text{cm}^2$

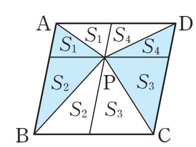
$$\begin{aligned}\triangle MEN&=\frac{1}{4}\square ABNM\\&=\frac{1}{4}\times\frac{1}{2}\square ABCD\\&=\frac{1}{8}\square ABCD\\&=\frac{1}{8}\times48=6(\text{cm}^2)\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\triangle MNF&=\frac{1}{4}\square MNCD\\&=\frac{1}{4}\times\frac{1}{2}\square ABCD\\&=\frac{1}{8}\square ABCD\\&=\frac{1}{8}\times48=6(\text{cm}^2)\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\therefore \square MENF&=\triangle MEN+\triangle MNF\\&=6+6=12(\text{cm}^2)\end{aligned}$$

필수 예제 7 $20\,\text{cm}^2$

점 P를 지나고 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$에 평행한 직선을 각각 그으면



$\triangle PAB+\triangle PCD$
$=S_1+S_2+S_3+S_4$
$=\triangle PDA+\triangle PBC$

$$\begin{aligned}\therefore \triangle PAB+\triangle PCD&=\frac{1}{2}\square ABCD\\&=\frac{1}{2}\times40=20(\text{cm}^2)\end{aligned}$$

유제 8 $16\,\text{cm}^2$

△PDA+△PBC=△PAB+△PCD이므로
$\triangle PDA+14=12+18$
$\therefore \triangle PDA=16(\text{cm}^2)$

P. 48 개념 익히기

1	ㄱ, ㄴ, ㄹ	**2**	②
3	32 cm	**4**	$40\,\text{cm}^2$
5	(1) △CFO, ASA 합동		(2) $20\,\text{cm}^2$

1 ㄷ. $\overline{OA}=\overline{OC}$, $\overline{OB}=\overline{OD}$이어야 한다.
따라서 평행사변형이 되는 것은 ㄱ, ㄴ, ㄹ이다.

2 $\angle AEF=\angle CFE=90°$ (엇각)이므로 $\overline{AE}/\!/\overline{FC}$ (①)
$\triangle ABE$와 $\triangle CDF$에서
$\angle AEB=\angle CFD=90°$, $\overline{AB}=\overline{CD}$,
$\angle ABE=\angle CDF$ (엇각)이므로
$\triangle ABE\equiv\triangle CDF$ (RHA 합동) (③)
$\therefore \overline{AE}=\overline{CF}$ (④)
따라서 ①, ④에 의해 한 쌍의 대변이 평행하고 그 길이가 같으므로 □AECF는 평행사변형이다.
$\therefore \angle EAF=\angle FCE$ (⑤)
따라서 옳지 않은 것은 ②이다.

3 $\angle BAD=\angle BCD$이므로
$\angle FAE=\frac{1}{2}\angle BAD=\frac{1}{2}\angle BCD=\angle FCE$ $\cdots$ ㉠
$\angle AEB=\angle FAE$ (엇각), $\angle FCE=\angle DFC$ (엇각)
이므로 $\angle AEB=\angle DFC$
$\therefore \angle AEC=180°-\angle AEB$
$=180°-\angle DFC=\angle AFC$ $\cdots$ ㉡
따라서 ㉠, ㉡에 의해 두 쌍의 대각의 크기가 각각 같으므로
□AECF는 평행사변형이다.
이때 $\angle AEB=\angle DAE$ (엇각)이고
$\angle BAE=\angle DAE$이므로 $\angle AEB=\angle BAE$
즉, $\triangle ABE$는 $\overline{BA}=\overline{BE}$인 이등변삼각형이다.
그런데 $\angle B=60°$이므로 $\triangle ABE$는 정삼각형이다.
$\therefore \overline{AE}=\overline{BE}=\overline{AB}=12\,\text{cm}$
$\therefore \overline{EC}=\overline{BC}-\overline{BE}$
$=16-12=4(\text{cm})$
따라서 □AECF의 둘레의 길이는
$2\times(12+4)=32(\text{cm})$

4 $\triangle ABO=\triangle BCO=\triangle CDO=\triangle DAO=5\,\text{cm}^2$
□BFED에서 두 대각선이 서로 다른 것을 이등분하므로
□BFED는 평행사변형이다.
이때 $\triangle BCD=5+5=10(\text{cm}^2)$이므로
$\square BFED=4\triangle BCD=4\times10=40(\text{cm}^2)$

5 (1) $\triangle AEO$와 $\triangle CFO$에서
$\angle EAO=\angle FCO$ (엇각),
$\overline{OA}=\overline{OC}$ (평행사변형의 성질),
$\angle AOE=\angle COF$ (맞꼭지각)이므로
$\triangle AEO\equiv\triangle CFO$ (ASA 합동)
(2) $\triangle AEO\equiv\triangle CFO$이므로 $\triangle AEO=\triangle CFO$
$\therefore \triangle AEO+\triangle DOF=\triangle CFO+\triangle DOF$
$=\triangle CDO$
$=\frac{1}{4}\square ABCD$
$=\frac{1}{4}\times80=20(\text{cm}^2)$

02 여러 가지 사각형

P. 49

개념 확인 $\overline{DC}$, $\angle DCB$, $\overline{BC}$, SAS, $\overline{DB}$

필수 예제 1 (1) $x=50$, $y=6$ (2) $x=55$, $y=8$
(1) $\angle OAB=\angle OBA=90°-40°=50°$ $\therefore x=50$
$\overline{AC}=\overline{BD}=2\overline{OD}=2\times3=6(\text{cm})$ $\therefore y=6$
(2) $\triangle OAD$에서 $\angle OAD=\frac{1}{2}\times(180°-110°)=35°$
$\therefore \angle OAB=90°-35°=55°$ $\therefore x=55$
$\overline{OC}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\overline{BD}=\frac{1}{2}\times16=8(\text{cm})$ $\therefore y=8$

유제 1 $\angle x=30°$, $\angle y=60°$
$\triangle OBC$에서 $\overline{OB}=\overline{OC}$이므로 $\angle x=\angle OBC=30°$
$\triangle ABC$에서 $\angle y=180°-(90°+30°)=60°$

유제 2 ④
①, ⑤ 평행사변형의 두 대각선은 서로 다른 것을 이등분하므로
$\overline{AC}=\overline{BD}$이면 $\overline{OA}=\overline{OB}$ (즉, ①, ⑤는 같은 의미)
②, ③ 평행사변형에서 이웃하는 두 내각의 크기의 합은 180°
이므로 $\angle A=90°$이면 $\angle A=\angle B(=90°)$
(즉, ②, ③은 같은 의미)
따라서 직사각형이 되는 조건이 아닌 것은 ④이다.

P. 50

개념 확인 SSS, $\overline{BD}$

필수 예제 2 $x=6$, $y=55$
□ABCD는 마름모이므로 $\overline{AD}=\overline{AB}=6\,\text{cm}$ $\therefore x=6$
$\angle AOD=90°$이고,
$\triangle ABD$에서 $\angle ADB=\angle ABD=35°$이므로
$\triangle AOD$에서 $\angle OAD=180°-(90°+35°)=55°$ $\therefore y=55$

유제 3 ②
① $\overline{AC}=2\overline{AO}=2\times2=4(\text{cm})$
② $\overline{BD}$의 길이는 알 수 없다.
③ $\overline{OC}=\overline{AO}=2\,\text{cm}$
④ 마름모의 대각선은 서로 다른 것을 수직이등분하므로
$\angle AOB=90°$
⑤ $\angle ADO=180°-(90°+50°)=40°$
따라서 옳지 않은 것은 ②이다.

유제 4 $x=3$, $y=25$
$\angle ACB=\angle DAC=65°$ (엇각)이므로
$\triangle OBC$에서 $\angle BOC=180°-(25°+65°)=90°$
따라서 평행사변형 ABCD의 두 대각선이 직교하므로
□ABCD는 마름모이다.
이때 $\overline{CD}=\overline{AD}$이므로 $3x+1=10$ $\therefore x=3$
$\angle BDC=\angle DBC=25°$이므로 $y=25$

즉, $\overline{EC}=\overline{DE}=7\,cm$이므로
$\overline{BC}=\overline{BE}+\overline{EC}=5+7=12(cm)$

P. 51

필수 예제 3 (1) $x=10$, $y=90$ (2) $x=20$, $y=45$

(1) 정사각형의 두 대각선은 서로 다른 것을 이등분하므로
$\overline{BD}=2\overline{OD}=2\times5=10(cm)$ $\therefore x=10$
두 대각선이 직교하므로
$\angle AOD=90^\circ$ $\therefore y=90$

(2) 정사각형의 두 대각선은 서로 다른 것을 이등분하므로
$\overline{BD}=2\overline{BO}=2\times10=20(cm)$
두 대각선의 길이가 같으므로
$\overline{AC}=\overline{BD}=20\,cm$ $\therefore x=20$
$\angle ABC=90^\circ$이고 $\overline{AB}=\overline{BC}$이므로
$\angle BAC=\frac{1}{2}\times(180^\circ-90^\circ)=45^\circ$ $\therefore y=45$

유제 5 20°

$\overline{AB}=\overline{AD}$, $\overline{AD}=\overline{AE}$이므로 $\overline{AB}=\overline{AE}$
$\triangle ABE$는 이등변삼각형이므로 $\angle AEB=\angle ABE=35^\circ$
$\angle EAB=180^\circ-(35^\circ+35^\circ)=110^\circ$
$\therefore \angle EAD=\angle EAB-\angle DAB=110^\circ-90^\circ=20^\circ$

유제 6 ①, ⑤

① 직사각형의 두 대각선이 직교하므로 정사각형이 된다.
⑤ 직사각형의 이웃하는 두 변의 길이가 같으므로 정사각형이 된다.

P. 52

개념 확인 $\overline{DE}$, $\angle DEC$, $\angle DEC$, $\overline{DE}$, $\overline{DC}$

필수 예제 4 (1) $x=115$, $y=65$ (2) $x=11$, $y=8$

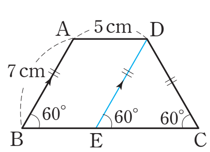
(1) $\angle B=\angle C=65^\circ$이므로 $y=65$
$\angle A+\angle B=180^\circ$이므로
$\angle A=180^\circ-65^\circ=115^\circ$ $\therefore x=115$

(2) $\overline{AC}=\overline{BD}=11$이므로 $x=11$
$\overline{DC}=\overline{AB}=8$이므로 $y=8$

유제 7 40°

$\triangle ACD$에서 $\overline{DA}=\overline{DC}$이므로
$\angle DCA=\angle DAC=\angle x$
$\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로 $\angle ACB=\angle DAC=\angle x$ (엇각)
이때 $\angle DCB=\angle B=80^\circ$이므로
$2\angle x=80^\circ$ $\therefore \angle x=40^\circ$

유제 8 $12\,cm$



점 D를 지나고 $\overline{AB}$에 평행한 직선을 그어 $\overline{BC}$와 만나는 점을 E라고 하면
□ABED는 평행사변형이므로
$\overline{DE}=\overline{AB}=7\,cm$, $\overline{BE}=\overline{AD}=5\,cm$
이때 $\angle DEC=\angle B$(동위각)이고 $\angle B=\angle C$이므로
$\angle DEC=\angle C=60^\circ$
따라서 $\triangle DEC$는 정삼각형이다.

P. 53 개념 익히기

1	26	**2**	62°	**3**	90°
4	150°	**5**	$12\,cm$	**6**	②

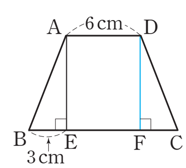
1 $\overline{AO}=\overline{CO}$이므로 $5x-2=2x+7$, $3x=9$ $\therefore x=3$
따라서 $\overline{AO}=\overline{CO}=13$이므로
$\overline{BD}=\overline{AC}=13+13=26$

2 $\triangle ABE$에서 $\angle ABE=180^\circ-(28^\circ+90^\circ)=62^\circ$
마름모 ABCD에서 $\angle B=\angle D$이므로
$\angle ADF=\angle ABE=62^\circ$

3 $\triangle ABE$와 $\triangle BCF$에서
$\overline{AB}=\overline{BC}$, $\angle ABE=\angle BCF=90^\circ$, $\overline{BE}=\overline{CF}$이므로
$\triangle ABE\equiv\triangle BCF$ (SAS 합동)
$\therefore \angle BAE=\angle CBF$
$\triangle ABE$에서 $\angle BAE+\angle AEB=90^\circ$이므로
$\angle CBF+\angle AEB=90^\circ$
$\therefore \angle AGF=\angle BGE=180^\circ-(\angle CBF+\angle AEB)=90^\circ$

4 $\triangle PBC$는 정삼각형이므로
$\angle ABP=\angle DCP=90^\circ-60^\circ=30^\circ$
$\triangle ABP$와 $\triangle DCP$는 각각 이등변삼각형이므로
$\angle APB=\angle DPC=\frac{1}{2}\times(180^\circ-30^\circ)=75^\circ$
$\therefore \angle APD=360^\circ-(75^\circ+60^\circ+75^\circ)=150^\circ$

5 점 D에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 F라고 하면



$\triangle ABE$와 $\triangle DCF$에서
$\overline{AB}=\overline{DC}$, $\angle AEB=\angle DFC=90^\circ$,
$\angle B=\angle C$이므로
$\triangle ABE\equiv\triangle DCF$ (RHA 합동)
$\therefore \overline{CF}=\overline{BE}=3\,cm$
$\therefore \overline{BC}=\overline{BE}+\overline{EF}+\overline{FC}=3+6+3=12(cm)$

6 $\triangle ARD$에서 $\angle DAR+\angle ADR=\frac{1}{2}(\angle BAD+\angle ADC)$
$=\frac{1}{2}\times180^\circ=90^\circ$
$\therefore \angle ARD=180^\circ-90^\circ=90^\circ$
같은 방법으로 $\triangle PBC$에서 $\angle BPC=90^\circ$
$\triangle ABQ$에서 $\angle QAB+\angle QBA=\frac{1}{2}(\angle BAD+\angle ABC)$
$=\frac{1}{2}\times180^\circ=90^\circ$

$\therefore \angle AQB=180^\circ-90^\circ=90^\circ$
$\therefore \angle PQR=\angle AQB=90^\circ$ (맞꼭지각)
같은 방법으로 $\triangle DSC$에서 $\angle DSC=\angle PSR=90^\circ$
따라서 □PQRS는 직사각형이다.
② $\overline{PR}\perp\overline{QS}$는 마름모의 성질이다.

P. 54~55

개념 확인 (1) ○ (2) ○ (3) ×

필수 예제 5 (1) 직사각형 (2) 정사각형 (3) 마름모 (4) 정사각형

유제 9 ㄱ, ㄷ
ㄴ. $\overline{AB}=\overline{AD}$인 평행사변형 ABCD는 마름모이다.
ㄹ. $\overline{AC}=\overline{BD}$인 평행사변형 ABCD는 직사각형이다.
따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ이다.

필수 예제 6

등변사다리꼴	평행사변형	직사각형	마름모	정사각형
×	○	○	○	○
○	×	○	×	○
×	×	×	○	○
×	×	×	○	○

P. 55

필수 예제 7 ㄷ, ㄹ
$\triangle AFE\equiv\triangle CHG$ (SAS 합동)이므로 $\overline{EF}=\overline{GH}$
$\triangle BGF\equiv\triangle DEH$ (SAS 합동)이므로 $\overline{FG}=\overline{HE}$
따라서 □EFGH는 평행사변형이므로 옳은 것은 ㄷ, ㄹ이다.

유제 10 ②, ④
$\triangle AEF\equiv\triangle BGF\equiv\triangle CGH\equiv\triangle DEH$ (SAS 합동)이므로
$\overline{EF}=\overline{GF}=\overline{GH}=\overline{EH}$
따라서 □EFGH는 마름모이므로 옳지 않은 것은 ②, ④이다.

P. 56 개념 익히기

1 (가) ㄱ (나) ㄷ (다) ㄹ **2** ①, ⑤
3 ㄴ, ㄹ, ㅂ **4** ⑤
5 40 cm

2 ② 직사각형 ③ 직사각형 ④ 마름모
따라서 옳은 것은 ①, ⑤이다.

4 ⑤ 등변사다리꼴 – 마름모

5 $\triangle AEH\equiv\triangle CFG$ (SAS 합동),
$\triangle BFE\equiv\triangle DGH$ (SAS 합동)이므로
□EFGH에서 $\angle E=\angle F=\angle G=\angle H$
따라서 □EFGH는 직사각형이다.
$\overline{EF}=\overline{HG}=8$ cm, $\overline{EH}=\overline{FG}=12$ cm이므로
(□EFGH의 둘레의 길이)$=2\times(8+12)=40$(cm)

03 평행선과 넓이

P. 57

필수 예제 1 ④, ⑤
$\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로
$\triangle ABC=\triangle DBC$ (①), $\triangle ABD=\triangle ACD$ (②)
③ $\triangle ABO=\triangle ABC-\triangle OBC$
$=\triangle DBC-\triangle OBC=\triangle CDO$
따라서 옳지 않은 것은 ④, ⑤이다.

유제 1 $15\,cm^2$
$\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로 $\triangle ABC=\triangle DBC$
$\therefore \triangle ABO=\triangle ABC-\triangle OBC$
$=\triangle DBC-\triangle OBC$
$=50-35=15(cm^2)$

필수 예제 2 ④
$\overline{AE}/\!/\overline{DC}$이므로
$\triangle AED=\triangle AEC$ (①), $\triangle ACD=\triangle ECD$ (②)
③ $\triangle APD=\triangle AED-\triangle AEP$
$=\triangle AEC-\triangle AEP=\triangle CPE$
⑤ $\triangle ABC=\triangle ABE+\triangle AEC$
$=\triangle ABE+\triangle AED=$□ABED
따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

유제 2 $30\,cm^2$
$\overline{AE}/\!/\overline{DB}$이므로 $\triangle DEB=\triangle DAB$
$\therefore \triangle DEC=\triangle DEB+\triangle DBC$
$=\triangle DAB+\triangle DBC$
$=$□ABCD$=30(cm^2)$

P. 58

필수 예제 3 (1) ② (2) $32\,cm^2$
(1) $\overline{EA}/\!/\overline{DB}$이므로 $\triangle ABE=\triangle ACE$
$\triangle ABE\equiv\triangle AFC$ (SAS 합동)이므로
$\triangle ABE=\triangle AFC$
$\overline{AF}/\!/\overline{CM}$이므로 $\triangle AFC=\triangle AFL=\triangle LFM$
따라서 $\triangle ABE$와 넓이가 같은 삼각형이 아닌 것은
② $\triangle ABC$이다.
(2) $\triangle AFL=\triangle ACE=\frac{1}{2}$□ACDE$=\frac{1}{2}\times64=32(cm^2)$

유제 3 (1) **12 cm** (2) **72 cm²** (3) **72 cm²**

(1) $\triangle ABC$에서 $\overline{BC}^2=13^2-5^2=144$

이때 $\overline{BC}>0$이므로 $\overline{BC}=12(\text{cm})$

(2) $\overline{BH}/\!/\overline{AI}$이므로 $\triangle BAH=\triangle BCH$

$\therefore \triangle BAH=\triangle BCH=\frac{1}{2}\square BHIC=\frac{1}{2}\times 12^2=72(\text{cm}^2)$

(3) $\triangle BAH\equiv\triangle BGC$ (SAS 합동)이므로 $\triangle BAH=\triangle BGC$

$\overline{BG}/\!/\overline{CM}$이므로 $\triangle BGC=\triangle BGL$

$\therefore \triangle BGL=\triangle BGC=\triangle BAH=\triangle BCH=72\text{ cm}^2$

P. 59

개념 확인 (1) **3, 2** (2) **30 cm²** (3) **20 cm²**

(1) 두 삼각형의 높이가 같으므로 넓이의 비는 밑변의 길이의 비와 같다.

(2) $\triangle ABP=\frac{3}{5}\triangle ABC=\frac{3}{5}\times 50=30(\text{cm}^2)$

(3) $\triangle APC=\frac{2}{5}\triangle ABC=\frac{2}{5}\times 50=20(\text{cm}^2)$

필수 예제 4 (1) **24 cm²** (2) **8 cm²**

(1) $\overline{BQ}:\overline{QC}=1:2$이므로 $\triangle ABQ:\triangle AQC=1:2$

$\therefore \triangle AQC=\frac{2}{3}\triangle ABC=\frac{2}{3}\times 36=24(\text{cm}^2)$

(2) $\overline{AP}:\overline{PC}=2:1$이므로 $\triangle AQP:\triangle PQC=2:1$

$\therefore \triangle PQC=\frac{1}{3}\triangle AQC=\frac{1}{3}\times 24=8(\text{cm}^2)$

유제 4 **6 cm²**

$\overline{BM}:\overline{MC}=1:1$이므로 $\triangle ABM:\triangle AMC=1:1$

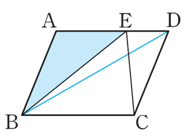
$\therefore \triangle ABM=\frac{1}{2}\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 48=24(\text{cm}^2)$

$\overline{AP}:\overline{PM}=3:1$이므로 $\triangle ABP:\triangle PBM=3:1$

$\therefore \triangle PBM=\frac{1}{4}\triangle ABM=\frac{1}{4}\times 24=6(\text{cm}^2)$

필수 예제 5 (1) **40 cm²** (2) **25 cm²**

$\overline{BD}$를 그으면



(1) $\triangle EBC=\triangle DBC=\frac{1}{2}\square ABCD$

$=\frac{1}{2}\times 80=40(\text{cm}^2)$

(2) $\triangle ABD=\triangle EBC=40\text{ cm}^2$이고,

$\overline{AE}:\overline{ED}=5:3$이므로 $\triangle ABE:\triangle ECD=5:3$

$\therefore \triangle ABE=\frac{5}{8}\triangle ABD=\frac{5}{8}\times 40=25(\text{cm}^2)$

유제 5 **5 cm²**

$\triangle AQD=\frac{1}{2}\square ABCD=\frac{1}{2}\times 25=\frac{25}{2}(\text{cm}^2)$

이때 $\overline{AP}:\overline{PD}=3:2$이므로 $\triangle AQP:\triangle PQD=3:2$

$\therefore \triangle PQD=\frac{2}{5}\triangle AQD=\frac{2}{5}\times\frac{25}{2}=5(\text{cm}^2)$

P. 60 개념 익히기

1 22 cm²	**2** 8 cm²	**3** 6 cm²
4 ②	**5** 9 cm²	

1 $\overline{AC}/\!/\overline{DE}$이므로 $\triangle ACD=\triangle ACE$

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

$=\triangle ABC+\triangle ACE$

$=12+10=22(\text{cm}^2)$

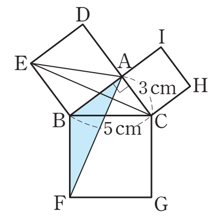
2 $\triangle ABC$에서 $\overline{AB}^2=5^2-3^2=16$

이때 $\overline{AB}>0$이므로 $\overline{AB}=4(\text{cm})$

$\therefore \triangle ABF=\triangle EBC=\triangle EBA$

$=\frac{1}{2}\square ADEB$

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



3 $\triangle ABC=\frac{1}{2}\square ABCD=\frac{1}{2}\times 16=8(\text{cm}^2)$

$\overline{BP}:\overline{PC}=1:3$이므로 $\triangle ABP:\triangle APC=1:3$

$\therefore \triangle APC=\frac{3}{4}\triangle ABC=\frac{3}{4}\times 8=6(\text{cm}^2)$

4 $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로 $\triangle ABE=\triangle DBE$

$\overline{BD}/\!/\overline{EF}$이므로 $\triangle DBE=\triangle DBF$

$\overline{AB}/\!/\overline{DC}$이므로 $\triangle DBF=\triangle DAF$

따라서 넓이가 나머지 넷과 다른 하나는 ②이다.

5 $\overline{OB}:\overline{OD}=2:1$이므로 $\triangle ABO:\triangle AOD=2:1$

$\therefore \triangle ABO=2\triangle AOD=2\times 1=2(\text{cm}^2)$

$\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로 $\triangle ABC=\triangle DBC$

$\therefore \triangle DOC=\triangle DBC-\triangle OBC$

$=\triangle ABC-\triangle OBC$

$=\triangle ABO=2\text{ cm}^2$

$\overline{OB}:\overline{OD}=2:1$이므로 $\triangle OBC:\triangle DOC=2:1$

$\therefore \triangle OBC=2\triangle DOC=2\times 2=4(\text{cm}^2)$

$\therefore \square ABCD=\triangle AOD+\triangle ABO+\triangle OBC+\triangle DOC$

$=1+2+4+2=9(\text{cm}^2)$

P. 61~63 단원 다지기

1 ④	**2** 120°	**3** ㄱ, ㄷ, ㄹ, ㅂ	**4** 130°
5 (1) △CEB, ASA 합동 (2) 10 cm			**6** 17 cm
7 ⑤	**8** 160°	**9** 8 cm² **10** 54°	**11** ②
12 30°	**13** 55°	**14** 1 cm² **15** 90°	**16** 24
17 정사각형		**18** 정사각형	
19 ㄴ, ㄷ, ㄹ, ㅁ		**20** ②, ④	**21** 40 cm
22 45 cm²		**23** 36 cm²	**24** 5배

1 $\overline{AB}=\overline{DC}$이므로 $2x+4=3x-2$ $\quad\therefore x=6$
$\therefore \overline{AD}=\overline{BC}=5\times6-7=23$

2 $\angle A+\angle B=180^\circ$이고, $\angle A:\angle B=2:1$이므로
$\angle A=180^\circ\times\frac{2}{3}=120^\circ$
$\therefore \angle C=\angle A=120^\circ$

4 $\angle FBE=\angle AFB=180^\circ-140^\circ=40^\circ$ (엇각)이므로
$\angle ABC=2\angle FBE=2\times40^\circ=80^\circ$
$\angle BAD=180^\circ-80^\circ=100^\circ$이므로
$\angle FAE=\frac{1}{2}\times100^\circ=50^\circ$
$\angle AEB=\angle FAE=50^\circ$ (엇각)
$\therefore \angle AEC=180^\circ-\angle AEB=180^\circ-50^\circ=130^\circ$

5 (1) $\triangle DEF$와 $\triangle CEB$에서
$\angle FDE=\angle BCE$ (엇각), $\overline{DE}=\overline{CE}$,
$\angle FED=\angle BEC$ (맞꼭지각)이므로
$\triangle DEF\equiv\triangle CEB$ (ASA 합동)
(2) $\triangle DEF\equiv\triangle CEB$이므로 $\overline{DF}=\overline{CB}=5\,cm$
이때 $\overline{AD}=\overline{BC}=5\,cm$이므로
$\overline{AF}=\overline{AD}+\overline{DF}=5+5=10(cm)$

6 $\overline{AP}/\!/\overline{RQ}$, $\overline{AR}/\!/\overline{PQ}$이므로 □APQR는 평행사변형이다.
$\therefore \overline{AP}=\overline{RQ}=12\,cm$
$\angle B=\angle C$이고, $\angle C=\angle PQB$ (동위각)이므로 $\triangle PBQ$는 이등변삼각형이다.
$\therefore \overline{PB}=\overline{PQ}=5\,cm$
$\therefore \overline{AB}=\overline{AP}+\overline{PB}=12+5=17(cm)$

7 ⑤ 한 쌍의 대변이 평행하고 그 길이가 같다.

8 $\triangle DBE$와 $\triangle ABC$에서
$\overline{DB}=\overline{AB}$, $\angle DBE=60^\circ-\angle EBA=\angle ABC$,
$\overline{BE}=\overline{BC}$이므로
$\triangle DBE\equiv\triangle ABC$ (SAS 합동)
$\therefore \overline{DE}=\overline{AC}=\overline{AF}$ $\quad\cdots$ ㉠
같은 방법으로 $\triangle FEC\equiv\triangle ABC$ (SAS 합동)
$\therefore \overline{FE}=\overline{AB}=\overline{AD}$ $\quad\cdots$ ㉡
㉠, ㉡에 의해 두 쌍의 대변의 길이가 각각 같으므로
□AFED는 평행사변형이다.
$\therefore \angle DEF=\angle DAF=360^\circ-(60^\circ+80^\circ+60^\circ)=160^\circ$

9 □ABCD$=6\times5=30(cm^2)$이고,
$\triangle PAB+\triangle PCD=\frac{1}{2}$□ABCD
$=\frac{1}{2}\times30=15(cm^2)$
이므로
$7+\triangle PCD=15$ $\quad\therefore \triangle PCD=8(cm^2)$

10 $\triangle ABE$에서
$\angle AEB=180^\circ-(18^\circ+90^\circ)=72^\circ$
$\angle AEF=\angle FEC$ (접은 각)이므로
$\angle AEF=\frac{1}{2}\times(180^\circ-72^\circ)=54^\circ$

11 $\angle ACB=\angle DAC=60^\circ$ (엇각)이므로
$\triangle OBC$에서
$\angle BOC=180^\circ-(30^\circ+60^\circ)=90^\circ$
따라서 평행사변형 ABCD의 두 대각선이 직교하므로
□ABCD는 마름모이다.
따라서 $\overline{BC}=\overline{CD}$이므로 $\angle BDC=\angle DBC=30^\circ$

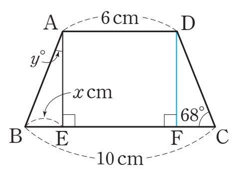
12 $\triangle ABE$와 $\triangle ADF$에서
$\overline{AB}=\overline{AD}$, $\overline{BE}=\overline{DF}$, $\angle ABE=\angle ADF$이므로
$\triangle ABE\equiv\triangle ADF$ (SAS 합동)
$\therefore \overline{AE}=\overline{AF}$
따라서 $\triangle AEF$는 정삼각형이므로 $\angle AEF=60^\circ$
$\triangle ABE$에서 $\angle ABE=\angle BAE$이므로
$\angle ABE+\angle BAE=\angle AEF$
$2\angle BAE=60^\circ$ $\quad\therefore \angle BAE=30^\circ$

13 $\triangle ABE$와 $\triangle CBE$에서
$\overline{AB}=\overline{CB}$, $\angle ABE=\angle CBE$, $\overline{BE}$는 공통이므로
$\triangle ABE\equiv\triangle CBE$ (SAS 합동)
$\therefore \angle BAE=\angle BCE$
$\triangle ABF$에서
$\angle BAE=180^\circ-(90^\circ+35^\circ)=55^\circ$
$\therefore \angle BCE=\angle BAE=55^\circ$

14 $\triangle EBP$와 $\triangle ECQ$에서
$\angle BEP=90^\circ-\angle PEC=\angle CEQ$, $\overline{BE}=\overline{CE}$,
$\angle EBP=\angle ECQ=45^\circ$이므로
$\triangle EBP\equiv\triangle ECQ$ (ASA 합동)
$\therefore$ □EPCQ$=\triangle EPC+\triangle ECQ$
$=\triangle EPC+\triangle EBP$
$=\triangle EBC$
$=\frac{1}{4}$□ABCD
$=\frac{1}{4}\times4=1(cm^2)$

15 $\overline{AB}=\overline{DC}$이므로 $\overline{AB}=\overline{AD}$
따라서 $\triangle ABD$는 이등변삼각형이므로
$\angle ADB=\angle ABD=30^\circ$
$\therefore \angle BAD=180^\circ-(30^\circ+30^\circ)=120^\circ$
이때 □ABCD는 등변사다리꼴이므로
$\angle ADC=\angle A=120^\circ$
$\therefore \angle BDC=\angle ADC-\angle ADB$
$=120^\circ-30^\circ=90^\circ$

16 점 D에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 F라고 하면



$\overline{EF}=\overline{AD}=6\,\text{cm}$

또 $\triangle ABE \equiv \triangle DCF$

(RHA 합동)

이므로

$\overline{BE}=\overline{CF}=\frac{1}{2}(\overline{BC}-\overline{EF})=\frac{1}{2}\times(10-6)=2(\text{cm})$

$\therefore\ x=2$

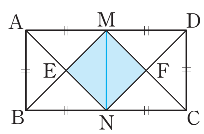
또 $\angle B=\angle C=68°$이므로

$\triangle ABE$에서 $\angle BAE=180°-(90°+68°)=22°$

$\therefore\ y=22$

$\therefore\ x+y=2+22=24$

17 $\overline{MN}$을 그으면 □ABNM과 □MNCD는 합동인 정사각형이므로



$\overline{EM}=\overline{EN}$, $\angle MEN=90°$,

$\overline{FM}=\overline{FN}$, $\angle MFN=90°$

따라서 네 변의 길이가 같고, 네 내각의 크기가 같으므로 □MENF는 정사각형이다.

20 직사각형의 각 변의 중점을 연결하여 만든 사각형은 마름모이다.

따라서 마름모의 성질이 아닌 것은 ②, ④이다.

21 등변사다리꼴의 각 변의 중점을 연결하여 만든 사각형은 마름모이므로 □PQRS는 마름모이다.

$\therefore$ (□PQRS의 둘레의 길이)$=4\times10=40(\text{cm})$

22 $\triangle DCO=\triangle ABO=15\,\text{cm}^2$

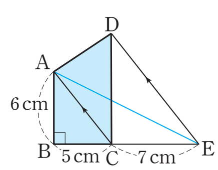
$\overline{CO}=2\overline{AO}$이므로

$\triangle OBC=2\triangle ABO=2\times15=30(\text{cm}^2)$

$\therefore\ \triangle DBC=\triangle DOC+\triangle OBC$

$=15+30=45(\text{cm}^2)$

23 $\overline{AE}$를 그으면 $\triangle DAC$와 $\triangle EAC$에서 밑변이 $\overline{AC}$로 같고 $\overline{AC}\,/\!/\,\overline{DE}$이므로



$\triangle DAC=\triangle EAC$

$\therefore$ □ABCD

$=\triangle ABC+\triangle DAC$

$=\triangle ABC+\triangle EAC$

$=\triangle ABE$

$=\frac{1}{2}\times(5+7)\times6=36(\text{cm}^2)$

24 $\overline{AE}:\overline{ED}=1:2$이므로 $\triangle ABE:\triangle EBD=1:2$

$\triangle ABE=a$라고 하면

$\triangle EBD=2\triangle ABE=2a$

$\therefore\ \triangle ABD=a+2a=3a$

$\overline{BD}:\overline{DC}=3:2$이므로 $\triangle ABD:\triangle ADC=3:2$

$\therefore\ \triangle ADC=2a$

따라서 $\triangle ABC=3a+2a=5a$이므로 $\triangle ABC$의 넓이는 $\triangle ABE$의 넓이의 5배이다.

P. 64~65 서술형 완성하기

〈과정은 풀이 참조〉

따라 해보자 | 유제 1 $130°$ 유제 2 마름모

연습해 보자 | **1** $200\,\text{cm}^2$ **2** $117°$

3 (1) $\triangle APD\equiv\triangle CPD$ (SAS 합동)

(2) $67°$

4 $21\,\text{cm}$

따라 해보자 |

유제 1 1단계 $\angle A=\angle C=180°\times\frac{5}{9}=100°$

$\angle DAP=\angle BAP=\frac{1}{2}\angle A$

$=\frac{1}{2}\times100°=50°$ … (i)

2단계 $\overline{AD}\,/\!/\,\overline{BC}$이므로

$\angle APB=\angle DAP=50°$ (엇각) … (ii)

3단계 $\angle APC=180°-\angle APB$

$=180°-50°=130°$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) $\angle DAP$의 크기 구하기	40 %
(ii) $\angle APB$의 크기 구하기	30 %
(iii) $\angle APC$의 크기 구하기	30 %

유제 2 1단계 $\angle AFB=\angle EBF$ (엇각)이므로

$\triangle ABF$에서 $\overline{AB}=\overline{AF}$ … ㉠

$\angle BEA=\angle FAE$ (엇각)이므로

$\triangle ABE$에서 $\overline{AB}=\overline{BE}$ … ㉡

㉠, ㉡에 의해 $\overline{AF}=\overline{BE}$ … (i)

2단계 □ABEF는 $\overline{AF}\,/\!/\,\overline{BE}$, $\overline{AF}=\overline{BE}$이므로 평행사변형이고, 이때 이웃하는 두 변의 길이가 같으므로 마름모이다. … (ii)

채점 기준	비율
(i) $\overline{AF}$와 $\overline{BE}$의 관계 알기	70 %
(ii) □ABEF가 어떤 사각형인지 말하기	30 %

연습해 보자 |

1 $\triangle AOE$와 $\triangle COF$에서

$\overline{OA}=\overline{OC}$, $\angle AOE=\angle COF$ (맞꼭지각),

$\angle OAE=\angle OCF$ (엇각)이므로

$\triangle AOE\equiv\triangle COF$ (ASA 합동) … (i)

$\therefore \triangle AOB = \triangle AOE + \triangle EOB$

$= \triangle COF + \triangle EOB = 50(cm^2)$ … (ii)

$\therefore \square ABCD = 4\triangle AOB$

$= 4 \times 50 = 200(cm^2)$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) △AOE≡△COF임을 알기	40 %
(ii) △AOB의 넓이 구하기	30 %
(iii) □ABCD의 넓이 구하기	30 %

2 $\overline{BC} = \overline{CD}$이므로

$\angle CDB = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 126^\circ) = 27^\circ$ … (i)

이때 $\angle ADB = \angle CDB = 27^\circ$이므로 … (ii)

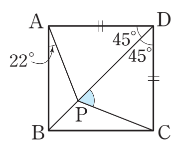
$\triangle HPD$에서

$\angle CPD = \angle DHP + \angle PDH$

$= 90^\circ + 27^\circ = 117^\circ$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) ∠CDB의 크기 구하기	30 %
(ii) ∠ADB의 크기 구하기	30 %
(iii) ∠CPD의 크기 구하기	40 %

3 (1) △APD와 △CPD에서



□ABCD가 정사각형이므로

$\overline{AD} = \overline{CD}$,

$\angle ADP = \angle CDP = \frac{1}{2} \times 90^\circ = 45^\circ$,

$\overline{PD}$는 공통이므로

△APD≡△CPD (SAS 합동) … (i)

(2) △APD≡△CPD이고,

□ABCD는 정사각형이므로 $\angle BAD = 90^\circ$

$\therefore \angle PCD = \angle PAD$

$= \angle BAD - \angle BAP$

$= 90^\circ - 22^\circ$

$= 68^\circ$ … (ii)

△CPD에서

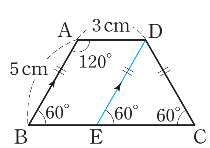
$\angle CPD + \angle CDP + \angle PCD = 180^\circ$이므로

$\angle CPD + 45^\circ + 68^\circ = 180^\circ$

$\therefore \angle CPD = 67^\circ$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) △APD와 합동인 삼각형을 찾고, 합동 조건 말하기	50 %
(ii) ∠PCD의 크기 구하기	25 %
(iii) ∠CPD의 크기 구하기	25 %

4 점 D를 지나고 $\overline{AB}$에 평행한 직선을 그어 $\overline{BC}$와 만나는 점을 E라고 하면



□ABED는 평행사변형이므로

$\overline{DE} = \overline{AB} = 5\,cm$, $\overline{BE} = \overline{AD} = 3\,cm$ … (i)

이때 $\angle A + \angle B = 180^\circ$이므로

$\angle B = 180^\circ - 120^\circ = 60^\circ$이고 $\angle C = \angle B = 60^\circ$

$\overline{AB} /\!/ \overline{DE}$이므로 $\angle DEC = \angle B = 60^\circ$ (동위각)

△DEC에서 $\angle EDC = 180^\circ - 2 \times 60^\circ = 60^\circ$

즉, △DEC는 정삼각형이므로

$\overline{EC} = \overline{CD} = \overline{DE} = 5\,cm$ … (ii)

따라서 □ABCD의 둘레의 길이는

$\overline{AB} + \overline{BC} + \overline{CD} + \overline{AD} = 5 + (3+5) + 5 + 3$

$= 21(cm)$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) $\overline{DE}$, $\overline{BE}$의 길이 구하기	40 %
(ii) $\overline{EC}$의 길이 구하기	40 %
(iii) □ABCD의 둘레의 길이의 구하기	20 %

P. 66 창의·융합 생활 속의 수학

답 $6b - 6a$

△BOA와 △A′O′B′에서

$\angle BOA = \angle A'O'B' = 90^\circ$,

$\overline{AB} = \overline{B'A'}$,

$\angle ABO = 90^\circ - \angle BAO = 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$이므로

$\angle ABO = \angle B'A'O'$

∴ △BOA≡△A′O′B′ (RHA 합동)

이때 $\overline{OB} = \overline{O'A'} = a$, $\overline{OA} = \overline{O'B'} = b$라고 하면

마름모의 두 대각선은 서로 다른 것을 수직이등분하므로

[그림 1]의 작업대의 바닥에서 발판까지의 높이를 h_1이라고 하면

$h_1 = a + 2a + 2a + a = 6a$

[그림 2]의 작업대의 바닥에서 발판까지의 높이를 h_2라고 하면

$h_2 = b + 2b + 2b + b = 6b$

따라서 두 작업대의 전체 높이의 차는

$h_2 - h_1 = 6b - 6a$

01 닮은 도형

P. 70

개념 확인 $\triangle ABC \backsim \triangle DEF$

참고 닮은 도형을 기호를 써서 나타낼 때는 대응점의 순서를 맞추어 쓴다.

필수 예제 1 (1) 점 E (2) $\overline{FG}$ (3) $\angle H$

필수 예제 2 ㄴ, ㅁ

어느 한 도형을 일정한 비율로 확대하거나 축소하여 다른 도형과 합동이 되는 도형을 찾으면 ㄴ, ㅁ이다.

유제 1 ①, ④

P. 71

개념 확인 4, 4, 1, 2

필수 예제 3 (1) $2:3$ (2) $\frac{8}{3}$ (3) $100°$

(1) $\overline{BC}:\overline{FG}=4:6=2:3$이므로 □ABCD와 □EFGH의 닮음비는 $2:3$이다.

(2) $\overline{AB}$의 대응변은 $\overline{EF}$이므로

$\overline{AB}:4=2:3$ $\quad\therefore \overline{AB}=\frac{8}{3}$

(3) $\angle D$의 대응각은 $\angle H$이므로

$\angle D=\angle H=360°-(100°+90°+70°)=100°$

유제 2 $\overline{DE}=12\,\text{cm}$, $\angle C=80°$

$\triangle ABC$와 $\triangle DEF$의 닮음비가 $4:8=1:2$이고, $\overline{DE}$의 대응변은 $\overline{AB}$이므로

$6:\overline{DE}=1:2$ $\quad\therefore \overline{DE}=12(\text{cm})$

$\angle C$의 대응각은 $\angle F$이므로

$\angle C=\angle F=80°$

유제 3 30 cm

□ABCD와 □EFGH의 닮음비가 $2:3$이고, $\overline{EF}$의 대응변은 $\overline{AB}$이므로

$4:\overline{EF}=2:3$ $\quad\therefore \overline{EF}=6(\text{cm})$

이때 평행사변형의 대변의 길이는 같으므로

(□EFGH의 둘레의 길이)$=2\times(6+9)$

$=30(\text{cm})$

P. 72

개념 확인 3, 2, 3

필수 예제 4 (1) $2:3$ (2) $x=8$, $y=\frac{15}{2}$

(1) 대응하는 모서리의 길이의 비가 닮음비이므로

$\overline{AB}:\overline{A'B'}=4:6=2:3$

(2) $x:12=2:3$ $\quad\therefore x=8$

$5:y=2:3$ $\quad\therefore y=\frac{15}{2}$

유제 4 (1) $3:4$ (2) 12 cm

(1) 두 원기둥의 높이의 비가 닮음비이므로

$27:36=3:4$

(2) 큰 원기둥의 밑면의 반지름의 길이를 x cm라고 하면

$9:x=3:4$ $\quad\therefore x=12$

따라서 큰 원기둥의 밑면의 반지름의 길이는 12 cm이다.

유제 5 $\frac{31}{2}$

두 삼각뿔의 닮음비는

$\overline{AD}:\overline{EH}=9:12=3:4$

$x:10=3:4$ $\quad\therefore x=\frac{15}{2}$

$6:y=3:4$ $\quad\therefore y=8$

$\therefore x+y=\frac{15}{2}+8=\frac{31}{2}$

P. 73 개념 익히기

1	ㄷ, ㅁ	2	$x=14$, $y=73$	3	30
4	$\frac{48}{5}$	5	③	6	(1) 5 cm (2) 10π cm

1 어느 한 도형을 일정한 비율로 확대하거나 축소하여 다른 도형과 합동이 되는 도형을 찾으면 두 정사각형, 두 구이므로 항상 닮은 도형인 것은 ㄷ, ㅁ이다.

2 $\overline{BC}=2\overline{FG}$에서 $\overline{BC}:\overline{FG}=2:1$이므로

□ABCD와 □EFGH의 닮음비는 $2:1$

$\overline{BC}:\overline{FG}=2:1$에서 $x:7=2:1$ $\quad\therefore x=14$

또 $\angle A=\angle E=135°$이므로

□ABCD에서

$\angle C=360°-(80°+135°+72°)=73°$ $\quad\therefore y=73$

3 $\triangle DEF$의 가장 짧은 변은 $\overline{DE}$이고

$\overline{AB}:\overline{DE}=12:8=3:2$

즉, $\triangle ABC$와 $\triangle DEF$의 닮음비는 $3:2$이다.

$18:\overline{EF}=3:2$ $\quad\therefore \overline{EF}=12$

$15:\overline{DF}=3:2$ $\quad\therefore \overline{DF}=10$

$\therefore$ ($\triangle DEF$의 둘레의 길이)$=\overline{DE}+\overline{EF}+\overline{DF}$

$=8+12+10=30$

4 □ABCD와 □DAEF의 닮음비는
$\overline{AB}:\overline{DA}=15:12=5:4$
$\overline{BC}:\overline{AE}=5:4$이고, $\overline{BC}=\overline{AD}=12$이므로
$12:\overline{AE}=5:4$ $\quad\therefore \overline{AE}=\frac{48}{5}$

5 ① $\overline{FG}:\overline{NO}=12:8=3:2$
두 직육면체의 닮음비가 $3:2$이므로 $\overline{AB}:\overline{IJ}=3:2$
② □BFGC와 닮은 사각형은 □JNOK이다.
③ 두 직육면체의 닮음비가 $3:2$이므로
$\overline{GH}:4=3:2$ $\quad\therefore \overline{GH}=6(\text{cm})$
④ $4:\overline{LP}=3:2$ $\quad\therefore \overline{LP}=\frac{8}{3}(\text{cm})$
⑤ $\overline{EF}$의 대응변은 $\overline{MN}$, $\overline{EH}$의 대응변은 $\overline{MP}$이므로
$\overline{EF}:\overline{MN}=\overline{EH}:\overline{MP}$
따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

6 (1) 작은 원뿔과 큰 원뿔의 닮음비가
$10:16=5:8$이므로
작은 원뿔의 밑면의 반지름의 길이를 r cm라고 하면
$r:8=5:8$ $\quad\therefore r=5$
따라서 작은 원뿔의 밑면의 반지름의 길이는 5 cm이다.
(2) 작은 원뿔의 밑면의 둘레의 길이는
$2\pi\times5=10\pi(\text{cm})$

P. 74

개념 확인 (1) $2:3$ (2) $2:3$ (3) $4:9$
(3) $2^2:3^2=4:9$
확인 (2) $8:12=2:3$
(3) $(2\times2):(3\times3)=2^2:3^2=4:9$

필수 예제 5 (1) $1:2$ (2) $1:4$ (3) 24 cm^2
(1) $\overline{BC}:\overline{EF}=4:8=1:2$
(2) 닮음비가 $1:2$이므로 넓이의 비는 $1^2:2^2=1:4$
(3) $6:\triangle DEF=1:4$
$\therefore \triangle DEF=24(\text{cm}^2)$

유제 6 (1) $3:2$ (2) 36 cm (3) 24 cm^2
(1) $\overline{BC}:\overline{FG}=9:6=3:2$
(2) 둘레의 길이의 비가 $3:2$이므로
(□ABCD의 둘레의 길이)$:24=3:2$
$\therefore$ (□ABCD의 둘레의 길이)$=36(\text{cm})$
(3) 닮음비가 $3:2$이므로 넓이의 비는 $3^2:2^2=9:4$
$54:$□EFGH$=9:4$
$\therefore$ □EFGH$=24(\text{cm}^2)$

유제 7 $27\pi\text{ cm}^2$
두 원 O와 O'의 닮음비가 $3:4$이므로
넓이의 비는 $3^2:4^2=9:16$
원 O의 넓이를 $x\text{ cm}^2$라고 하면
$x:48\pi=9:16$ $\quad\therefore x=27\pi$
따라서 원 O의 넓이는 $27\pi\text{ cm}^2$이다.

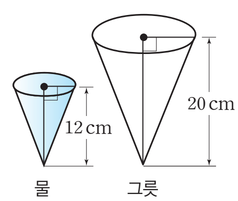
P. 75

개념 확인 (1) $2:3$ (2) $4:9$ (3) $8:27$
(2) $2^2:3^2=4:9$
(3) $2^3:3^3=8:27$
확인 (2) $(2^2\times6):(3^2\times6)=2^2:3^2=4:9$
(3) $(2\times2\times2):(3\times3\times3)=2^3:3^3=8:27$

필수 예제 6 (1) $9:16$ (2) 18 cm^2 (3) $27:64$ (4) 192 cm^3
두 삼각기둥 A와 B의 닮음비는 $3:4$이므로
(1) 겉넓이의 비는 $3^2:4^2=9:16$
(2) (A의 겉넓이)$:32=9:16$
$\therefore$ (A의 겉넓이)$=18(\text{cm}^2)$
(3) 부피의 비는 $3^3:4^3=27:64$
(4) $81:$(B의 부피)$=27:64$
$\therefore$ (B의 부피)$=192(\text{cm}^3)$

유제 8 (1) $2:3$ (2) 100 cm^2 (3) 270 cm^3
두 원뿔 A와 B의 닮음비는 $2:3$이므로
(1) 밑면의 둘레의 길이의 비는 닮음비와 같은 $2:3$이다.
(2) 옆넓이의 비는 $2^2:3^2=4:9$이므로
(A의 옆넓이)$:225=4:9$
$\therefore$ (A의 옆넓이)$=100(\text{cm}^2)$
(3) 부피의 비는 $2^3:3^3=8:27$이므로
$80:$(B의 부피)$=8:27$
$\therefore$ (B의 부피)$=270(\text{cm}^3)$

유제 9 (1) $27:125$ (2) 196 mL
(1) 원뿔 모양으로 물이 담긴 부분과 원뿔 모양의 그릇의 닮음비가 $12:20=3:5$이므로
부피의 비는 $3^3:5^3=27:125$



(2) 부은 물의 양이 54 mL이므로
가득 찼을 때 물의 양을 V mL라고 하면
$54:V=27:125$ $\quad\therefore V=250$
따라서 더 부어야 하는 물의 양은
$250-54=196(\text{mL})$

P. 76 개념 익히기

1	$81\pi\text{ cm}^2$	**2**	3600 mL
3	$96\pi\text{ cm}^2$, $128\pi\text{ cm}^3$	**4**	$1:7:19$
5	16 cm^3		

1 원 O의 둘레의 길이가 12π cm이므로
원 O의 반지름의 길이를 r cm라고 하면
$2\pi r=12\pi \quad \therefore r=6(\text{cm})$
즉, 원 O의 넓이는 $\pi\times6^2=36\pi(\text{cm}^2)$
이때 원 O와 원 O′의 넓이의 비는 $2^2:3^2=4:9$이므로
36π : (원 O′의 넓이)$=4:9$
∴ (원 O′의 넓이)$=81\pi(\text{cm}^2)$

2 두 직사각형 모양의 벽면의 가로의 길이의 비는 $2:6=1:3$, 세로의 길이의 비도 $3:9=1:3$이므로 두 벽면은 서로 닮은 도형이고, 닮음비는 $1:3$이다.
이때 넓이의 비는 $1^2:3^2=1:9$이므로
필요한 페인트의 양을 x mL라고 하면
$400:x=1:9 \quad \therefore x=3600$
따라서 필요한 페인트의 양은 3600 mL이다.

3 두 구 O와 O′의 반지름의 길이의 비가 $2:4=1:2$이므로 겉넓이의 비는 $1^2:2^2=1:4$이고, 부피의 비는 $1^3:2^3=1:8$이다.
구 O′의 겉넓이를 $x\text{ cm}^2$라고 하면
$1:4=24\pi:x \quad \therefore x=96\pi$
구 O′의 부피를 $y\text{ cm}^3$라고 하면
$1:8=16\pi:y \quad \therefore y=128\pi$
따라서 구 O′의 겉넓이는 $96\pi\text{ cm}^2$, 부피는 $128\pi\text{ cm}^3$이다.

4 세 정사각뿔의 높이의 비가
$1:(1+1):(1+1+1)=1:2:3$이므로
부피의 비는 $1^3:2^3:3^3=1:8:27$
따라서 세 입체도형 A, B, C의 부피의 비는
$1:(8-1):(27-8)=1:7:19$

5 원뿔 모양으로 물이 담긴 부분과 원뿔 모양의 그릇의 닮음비가 $2:5$이므로 부피의 비는 $2^3:5^3=8:125$
물의 부피를 $V\text{ cm}^3$라고 하면
$V:250=8:125 \quad \therefore V=16$
따라서 물의 부피는 16 cm^3이다.

02 삼각형의 닮음 조건

P. 77

개념 확인 (1) 2, 2, 2, △DEF
(2) 4, 8, 4, E, △DEF, SAS
(3) D, E, △DEF, AA

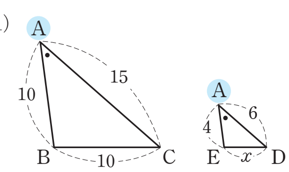
(1) 세 쌍의 대응변의 길이의 비가 같으므로
△ABC∽△DEF (SSS 닮음)
(2) 두 쌍의 대응변의 길이의 비가 같고, 그 끼인각의 크기가 같으므로 △ABC∽△DEF (SAS 닮음)
(3) 두 쌍의 대응각의 크기가 각각 같으므로
△ABC∽△DEF (AA 닮음)

필수 예제 1 **△ABC∽△OMN (AA 닮음)**
△DEF∽△PQR (SSS 닮음)
△GHI∽△LKJ (SAS 닮음)
△ABC와 △OMN에서
$\angle A=\angle O=90^\circ$, $\angle C=\angle N=35^\circ$이므로
△ABC∽△OMN (AA 닮음)
△DEF와 △PQR에서
$\overline{DE}:\overline{PQ}=\overline{EF}:\overline{QR}=\overline{DF}:\overline{PR}=1:2$이므로
△DEF∽△PQR (SSS 닮음)
△GHI와 △LKJ에서
$\overline{GH}:\overline{LK}=\overline{HI}:\overline{KJ}=2:1$, $\angle H=\angle K=20^\circ$이므로
△GHI∽△LKJ (SAS 닮음)

P. 78

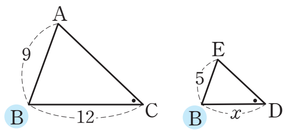
개념 확인 (1) $\overline{AD}$, 3, A, △AED, SAS
(2) A, C, △DAC, AA

필수 예제 2 (1) $\frac{20}{3}$ (2) 6
(1) △ABC와 △ADB에서
$\overline{AB}:\overline{AD}=\overline{AC}:\overline{AB}=3:2$, ∠A는 공통이므로
△ABC∽△ADB (SAS 닮음)
따라서 $\overline{BC}:\overline{DB}=3:2$이므로
$10:x=3:2 \quad \therefore x=\frac{20}{3}$
(2) △ABC와 △EBD에서
$\angle A=\angle E=90^\circ$, ∠B는 공통이므로
△ABC∽△EBD (AA 닮음)
따라서 $\overline{AB}:\overline{EB}=\overline{BC}:\overline{BD}$이므로
$(10+x):8=20:10 \quad \therefore x=6$

유제 1 (1) 4 (2) $\frac{20}{3}$
(1)


△ABC와 △AED에서
$\overline{AB}:\overline{AE}=\overline{AC}:\overline{AD}=5:2$, ∠A는 공통이므로
△ABC∽△AED (SAS 닮음)
따라서 $\overline{BC}:\overline{ED}=5:2$이므로
$10:x=5:2 \quad \therefore x=4$

(2)



$\triangle$ABC와 $\triangle$EBD에서

$\angle$C$=\angle$D, $\angle$B는 공통이므로

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

따라서 $\overline{\mathrm{BC}}:\overline{\mathrm{BD}}=\overline{\mathrm{AB}}:\overline{\mathrm{EB}}$이므로

$12:x=9:5 \qquad \therefore x=\frac{20}{3}$

P. 79

필수 예제 3 (1) **10** (2) **12** (3) **9**

(1) $\overline{\mathrm{AB}}^2=\overline{\mathrm{BD}}\times\overline{\mathrm{BC}}$이므로

$12^2=8\times(8+x) \qquad \therefore x=10$

(2) $\overline{\mathrm{BC}}^2=\overline{\mathrm{CD}}\times\overline{\mathrm{CA}}$이므로

$6^2=3\times x \qquad \therefore x=12$

(3) $\overline{\mathrm{AD}}^2=\overline{\mathrm{BD}}\times\overline{\mathrm{DC}}$이므로

$6^2=x\times4 \qquad \therefore x=9$

유제 2 $\overline{\mathbf{BD}}=\frac{9}{5}$**cm**, $\overline{\mathbf{CD}}=\frac{16}{5}$**cm**, $\overline{\mathbf{AD}}=\frac{12}{5}$**cm**

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

$3^2=\overline{\mathrm{BD}}\times5 \qquad \therefore \overline{\mathrm{BD}}=\frac{9}{5}(\mathrm{cm})$

$\overline{\mathrm{AC}}^2=\overline{\mathrm{CD}}\times\overline{\mathrm{CB}}$이므로

$4^2=\overline{\mathrm{CD}}\times5 \qquad \therefore \overline{\mathrm{CD}}=\frac{16}{5}(\mathrm{cm})$

$\overline{\mathrm{AD}}^2=\overline{\mathrm{DB}}\times\overline{\mathrm{DC}}$이므로

$\overline{\mathrm{AD}}^2=\frac{9}{5}\times\frac{16}{5}=\frac{144}{25}$

이때 $\overline{\mathrm{AD}}>0$이므로 $\overline{\mathrm{AD}}=\frac{12}{5}(\mathrm{cm})$

다른 풀이 **직각삼각형의 넓이를 이용하여 $\overline{\mathrm{AD}}$의 길이 구하기**

$\frac{1}{2}\times\overline{\mathrm{BC}}\times\overline{\mathrm{AD}}=\frac{1}{2}\times\overline{\mathrm{AB}}\times\overline{\mathrm{AC}}$이므로

$\frac{1}{2}\times5\times\overline{\mathrm{AD}}=\frac{1}{2}\times3\times4$

$\therefore \overline{\mathrm{AD}}=\frac{12}{5}(\mathrm{cm})$

필수 예제 4 $\boldsymbol{b, x, cx, a, y, cy, cy, cx}$ **(또는 $\boldsymbol{cx, xy}$)**

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

$\overline{\mathrm{AB}}:\overline{\mathrm{AC}}=\overline{\mathrm{AC}}:\overline{\mathrm{AD}}$에서

$c:b=b:x \qquad \therefore b^2=cx$

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

$\overline{\mathrm{AB}}:\overline{\mathrm{CB}}=\overline{\mathrm{CB}}:\overline{\mathrm{DB}}$에서

$c:a=a:y \qquad \therefore a^2=cy$

따라서 $a^2+b^2=cy+cx=c\underbrace{(y+x)}_{x+y=c}=c^2$이므로

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

P. 80

필수 예제 5 (1) **3 cm** (2) **500 m(=0.5 km)**

(1) (축도에서의 길이)$=0.3\,\mathrm{km}\times\frac{1}{10000}$

$=30000\,\mathrm{cm}\times\frac{1}{10000}$

$=3\,\mathrm{cm}$

(2) (실제 거리)$=5\,\mathrm{cm}\div\frac{1}{10000}$

$=5\,\mathrm{cm}\times10000$

$=50000\,\mathrm{cm}$

$=500\,\mathrm{m}\,(=0.5\,\mathrm{km})$

유제 3 **640 m**

(축척)$=\frac{3\,\mathrm{cm}}{480\,\mathrm{m}}=\frac{3\,\mathrm{cm}}{48000\,\mathrm{cm}}=\frac{1}{16000}$

따라서 축척이 $\frac{1}{16000}$인 축도에서 거리가 4 cm인 두 지점 사이의 실제 거리는

$4\,\mathrm{cm}\div\frac{1}{16000}=4\,\mathrm{cm}\times16000=64000\,\mathrm{cm}=640\,\mathrm{m}$

필수 예제 6 **6 m**

$\triangle$ABC와 $\triangle$DBE에서

$\angle$B는 공통, $\angle$ACB$=\angle$DEB$=90^\circ$이므로

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

즉, $\overline{\mathrm{AC}}:\overline{\mathrm{DE}}=\overline{\mathrm{BC}}:\overline{\mathrm{BE}}$이므로

$1.5:\overline{\mathrm{DE}}=2:8 \qquad \therefore \overline{\mathrm{DE}}=6(\mathrm{m})$

따라서 나무의 높이는 6 m이다.

유제 4 **30 m**

$\triangle$ABC와 $\triangle$DEC에서

$\angle$ACB$=\angle$DCE (맞꼭지각), $\angle$B$=\angle$E$=90^\circ$이므로

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

즉, $\overline{\mathrm{AB}}:\overline{\mathrm{DE}}=\overline{\mathrm{BC}}:\overline{\mathrm{EC}}$이므로

$\overline{\mathrm{AB}}:7.5=52:13 \qquad \therefore \overline{\mathrm{AB}}=30(\mathrm{m})$

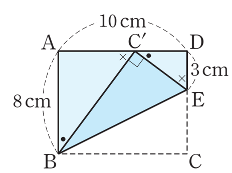
따라서 $\overline{\mathrm{AB}}$의 길이는 30 m이다.

P. 81

필수 예제 7 (1) **$\triangle$ABC′$\backsim\triangle$DC′E (AA 닮음)**

(2) **2 : 1** (3) **4 cm**

(1) $\triangle$ABC′과 $\triangle$DC′E에서



$\angle$A$=\angle$D$=90^\circ$,

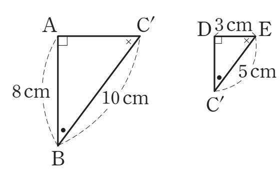
$\angle$ABC′$+\angle$BC′A$=90^\circ$이고

$\angle$BC′A$+\angle$DC′E$=90^\circ$

이므로 $\angle$ABC′$=\angle$DC′E

$\therefore \triangle$ABC′$\backsim\triangle$DC′E (AA 닮음)

(2) $\overline{\mathrm{BC'}}=\overline{\mathrm{BC}}=10\,\mathrm{cm}$



$\overline{\mathrm{C'E}}=\overline{\mathrm{CE}}$

$=\overline{\mathrm{CD}}-\overline{\mathrm{ED}}$

$=8-3=5(\mathrm{cm})$

이므로

$\overline{BC'}:\overline{C'E}=10:5=2:1$

따라서 닮음비는 $2:1$이다.

(3) $\overline{AB}:\overline{DC'}=\overline{BC'}:\overline{C'E}$이므로

$8:\overline{DC'}=2:1$ $\quad\therefore \overline{DC'}=4(\mathrm{cm})$

유제 5 **(1) 이등변삼각형 (2) 5 cm (3) $\frac{15}{4}$ cm**

(1) $\angle EBD=\angle DBC$(접은 각), $\angle DBC=\angle EDB$(엇각)

따라서 $\angle EBD=\angle EDB$이므로 $\triangle EBD$는 이등변삼각형이다.

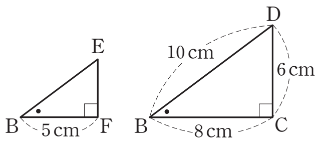
(2) $\triangle EBD$가 이등변삼각형이므로

$\overline{BF}=\overline{DF}=\frac{1}{2}\overline{BD}=\frac{1}{2}\times 10=5(\mathrm{cm})$

(3) $\triangle EBF$와 $\triangle DBC$에서

$\angle EBF=\angle DBC$(접은 각), $\angle BFE=\angle BCD=90^\circ$

이므로 $\triangle EBF\backsim\triangle DBC$(AA 닮음)

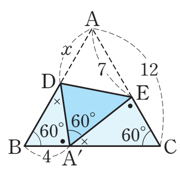


따라서 $\overline{EF}:\overline{DC}=\overline{BF}:\overline{BC}$이므로

$\overline{EF}:6=5:8$ $\quad\therefore \overline{EF}=\frac{15}{4}(\mathrm{cm})$

유제 6 **(1) $\triangle DBA'\backsim\triangle A'CE$(AA 닮음) (2) $\frac{28}{5}$**

(1) $\triangle DBA'$과 $\triangle A'CE$에서



$\angle B=\angle C=60^\circ$,

$\angle BA'D+\angle BDA'=120^\circ$이고,

$\angle BA'D+\angle CA'E=120^\circ$이므로

$\angle BDA'=\angle CA'E$

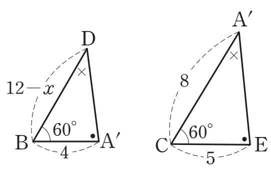
$\therefore \triangle DBA'\backsim\triangle A'CE$(AA 닮음)

(2) $\overline{DB}:\overline{A'C}=\overline{BA'}:\overline{CE}$이고,

$\overline{DB}=12-x$이므로

$(12-x):8=4:5$

$\therefore x=\frac{28}{5}$



P. 82 **한 번 더 연습**

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

(2) $\triangle ABC\backsim\triangle BDC$(SAS 닮음)

(3) $\triangle ABC\backsim\triangle CBD$(SSS 닮음)

2 (1) 15 (2) 11

3 (1) $\overline{BC}$, 5 (2) $\overline{DC}$, 12 (3) $\overline{AD}$, $\frac{60}{13}$ (4) $\overline{BC}$, 6

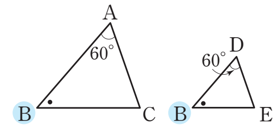
(5) $\overline{AD}$, 9 (6) $\overline{BD}$, 6

1 (1) $\angle A=\angle BDE=60^\circ$,

$\angle B$는 공통이므로

$\triangle ABC\backsim\triangle DBE$

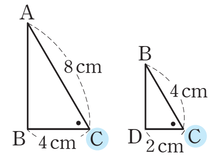
(AA 닮음)



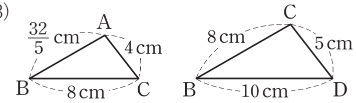
(2) $\overline{AC}:\overline{BC}=\overline{BC}:\overline{DC}=2:1$,

$\angle C$는 공통이므로

$\triangle ABC\backsim\triangle BDC$(SAS 닮음)



(3)



$\overline{AB}:\overline{CB}=\overline{BC}:\overline{BD}=\overline{AC}:\overline{CD}=4:5$이므로

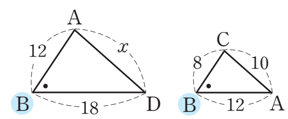
$\triangle ABC\backsim\triangle CBD$(SSS 닮음)

2 (1) $\triangle ABD\backsim\triangle CBA$

(SAS 닮음)이므로

$x:10=3:2$

$\therefore x=15$

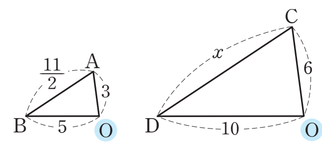


(2) $\triangle ABO\backsim\triangle CDO$

(SAS 닮음)이므로

$\frac{11}{2}:x=1:2$

$\therefore x=11$

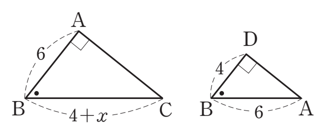


3 (1) $6^2=4\times(4+x)$

$\therefore x=5$

확인

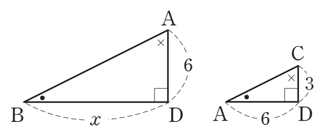
$6:4=(4+x):6$



(2) $6^2=x\times 3$

$\therefore x=12$

확인 $6:3=x:6$



(3) $\frac{1}{2}\times\overline{AB}\times\overline{AC}=\frac{1}{2}\times\overline{BC}\times\overline{AD}$이므로

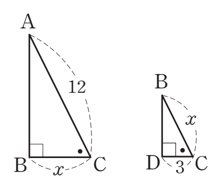
$\frac{1}{2}\times 5\times 12=\frac{1}{2}\times 13\times x$ $\quad\therefore x=\frac{60}{13}$

(4) $x^2=3\times(3+9)\times 36$

이때 $x>0$이므로

$x=6$

확인 $12:x=x:3$

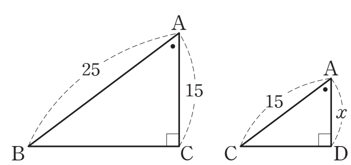


(5) $15^2=x\times 25$

$\therefore x=9$

확인

$25:15=15:x$

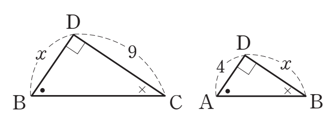


(6) $x^2=4\times 9=36$

이때 $x>0$이므로

$x=6$

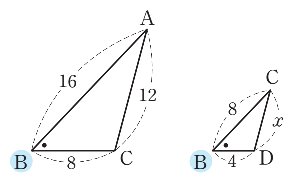
확인 $x:4=9:x$



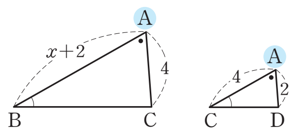
P. 83~84 개념 익히기

1 (1) 6 (2) 6
2 (1) $\triangle ABC \backsim \triangle EAD$ (AA 닮음) (2) $\frac{9}{2}$
3 4 cm **4** 64 cm^2 **5** ⑤
6 6 cm **7** ④ **8** 50 m
9 10 cm

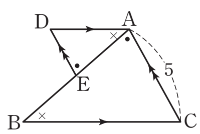
1 (1) $\triangle ABC \backsim \triangle CBD$
(SAS 닮음)이므로
$12 : x = 2 : 1$
$\therefore x = 6$



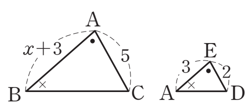
(2) $\triangle ABC \backsim \triangle ACD$
(AA 닮음)이므로
$(x+2) : 4 = 4 : 2$
$\therefore x = 6$



2 (1) $\triangle ABC$와 $\triangle EAD$에서
$\overline{DA} /\!/ \overline{BC}$이므로
$\angle ABC = \angle DAE$ (엇각)
$\overline{AC} /\!/ \overline{DE}$이므로
$\angle BAC = \angle DEA$ (엇각)
$\therefore \triangle ABC \backsim \triangle EAD$ (AA 닮음)



(2) $\overline{BE} = x$라고 하면
$\overline{AB} : \overline{EA} = \overline{AC} : \overline{ED}$
이므로
$(x+3) : 3 = 5 : 2$ $\therefore x = \frac{9}{2}$
$\therefore \overline{BE} = \frac{9}{2}$

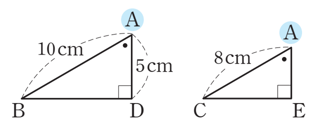


3 $\triangle ABF$와 $\triangle EDF$에서
$\angle ABF = \angle EDF$ (엇각),
$\angle AFB = \angle DFE$ (맞꼭지각)이므로
$\triangle ABF \backsim \triangle EDF$ (AA 닮음)
$\overline{AF} : \overline{FE} = 3 : 2$이므로 $\overline{AB} : \overline{ED} = 3 : 2$
$12 : (12 - \overline{CE}) = 3 : 2$
$\therefore \overline{CE} = 4$(cm)

4 $\triangle AOD$와 $\triangle COB$에서
$\angle AOD = \angle COB$ (맞꼭지각),
$\angle ADO = \angle CBO$ (엇각)이므로
$\triangle AOD \backsim \triangle COB$ (AA 닮음)
$\triangle AOD$와 $\triangle COB$의 닮음비가
$\overline{AD} : \overline{BC} = 12 : 16 = 3 : 4$이므로
넓이의 비는 $3^2 : 4^2 = 9 : 16$이다.
따라서 $\triangle AOD : \triangle COB = 9 : 16$이므로
$36 : \triangle COB = 9 : 16$ $\therefore \triangle COB = 64$(cm^2)

5 (ⅰ) $\triangle ABC$와 $\triangle AEF$에서
$\angle A$는 공통, $\angle ABC = \angle AEF = 90°$이므로
$\triangle ABC \backsim \triangle AEF$ (AA 닮음)
(ⅱ) $\triangle ABC$와 $\triangle DEC$에서
$\angle C$는 공통, $\angle ABC = \angle DEC = 90°$이므로
$\triangle ABC \backsim \triangle DEC$ (AA 닮음)
(ⅲ) $\triangle DEC$와 $\triangle DBF$에서
$\angle D$는 공통, $\angle DEC = \angle DBF = 90°$이므로
$\triangle DEC \backsim \triangle DBF$ (AA 닮음)
(ⅰ)~(ⅲ)에 의해
$\triangle ABC \backsim \triangle AEF \backsim \triangle DEC \backsim \triangle DBF$ (AA 닮음)
따라서 나머지 넷과 닮은 삼각형이 아닌 것은 ⑤이다.

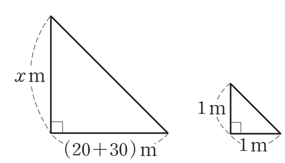
6 $\triangle ABD$와 $\triangle ACE$에서
$\angle ADE = \angle AEC = 90°$,
$\angle A$는 공통이므로
$\triangle ABD \backsim \triangle ACE$
(AA닮음)



따라서 $\overline{AB} : \overline{AC} = \overline{AD} : \overline{AE}$이므로
$10 : 8 = 5 : \overline{AE}$ $\therefore \overline{AE} = 4$(cm)
$\therefore \overline{BE} = \overline{AB} - \overline{AE}$
$= 10 - 4 = 6$(cm)

7 $\overline{AD}^2 = \overline{DB} \times \overline{DC}$이므로
$6^2 = \overline{DB} \times 4$ $\therefore \overline{BD} = 9$(cm)
$\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times \overline{BC} \times \overline{AD}$
$= \frac{1}{2} \times (9+4) \times 6$
$= 39$(cm^2)

8 높이가 1 m인 막대기의 그림자의 길이가 1 m일 때, 피라미드의 높이를 x m라고 하면
두 직각삼각형은 닮음이므로
$1 : x = 1 : (20+30)$
$\therefore x = 50$
따라서 피라미드의 높이는 50 m이다.



9 $\triangle AEB'$와 $\triangle DB'C$에서
$\angle A = \angle D = 90°$,
$\angle AEB' + \angle EB'A = 90°$이고,
$\angle EB'A + \angle DB'C = 90°$이므로
$\angle AEB' = \angle DB'C$
$\therefore \triangle AEB' \backsim \triangle DB'C$ (AA 닮음)
따라서 $\overline{AE} : \overline{DB'} = \overline{AB'} : \overline{DC}$이므로
$3 : \overline{DB'} = 4 : 8$ $\therefore \overline{DB'} = 6$(cm)
$\therefore \overline{BC} = \overline{AD} = \overline{AB'} + \overline{B'D} = 4 + 6 = 10$(cm)

P. 85~87 **단원 다지기**

1 ④, ⑤ **2** ③ **3** $\frac{25}{2}$ **4** 1 : 3 **5** $36\pi\,\text{cm}^2$

6 (1) 4 : 9 (2) 8 : 27 **7** ⑤ **8** ③ **9** ④

10 3 cm **11** $\frac{25}{4}$ cm **12** 6 cm **13** $\frac{16}{3}$ cm

14 4 cm **15** ② **16** ① **17** 2 cm **18** $4\,\text{cm}^2$

19 $\frac{12}{5}$ cm **20** 3.6 m

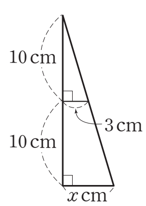
21 $\frac{15}{2}$ cm, $\frac{25}{2}$ cm **22** $\frac{35}{4}$

2 ① $\overline{BC}:\overline{QR}=12:8=3:2$이므로 닮음비는 3 : 2이다.
② $\angle P=\angle A=360^\circ-(70^\circ+80^\circ+85^\circ)=125^\circ$
③ $\overline{AD}$의 대응변은 $\overline{PS}$, $\overline{PQ}$의 대응변은 $\overline{AB}$이므로 $\overline{AD}$와 $\overline{PQ}$의 길이의 비는 알 수 없다.
④ $\angle Q=\angle B=70^\circ$
⑤ $\overline{AB}:\overline{PQ}=3:2$이므로
$8:\overline{PQ}=3:2 \quad \therefore \overline{PQ}=\frac{16}{3}$
따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

3 $\overline{AB}:\overline{CB}=\overline{BC}:\overline{BD}$이므로
$8:10=10:\overline{BD} \quad \therefore \overline{BD}=\frac{25}{2}$

4 작은 원의 반지름의 길이를 r cm라고 하면 큰 원의 반지름의 길이는 $2r$ cm이다.
두 원의 닮음비가 $r:2r=1:2$이므로
넓이의 비는 $1^2:2^2=1:4$
따라서 작은 원과 색칠한 부분의 넓이의 비는
$1:(4-1)=1:3$

5 두 원뿔은 서로 닮음이므로 그림자의 반지름의 길이를 x cm라 하고, 주어진 상황을 원뿔의 단면의 일부로 나타내면 오른쪽 그림과 같다.



$10:20=3:x \quad \therefore x=6$
따라서 지면에 생기는 원 모양의 그림자의 넓이는
$\pi\times6^2=36\pi(\text{cm}^2)$

6 두 원기둥 F와 G의 닮음비가 $4:6=2:3$이므로
(1) 겉넓이의 비는 $2^2:3^2=4:9$
(2) 부피의 비는 $2^3:3^3=8:27$

7 두 쇠구슬 A와 B의 겉넓이의 비가 $1:9=1^2:3^2$이므로 닮음비는 1 : 3
따라서 부피의 비는 $1^3:3^3=1:27$
즉, 쇠구슬 B를 한 개 녹이면 쇠구슬 A를 27개까지 만들 수 있다.

8 원뿔 모양으로 물이 담긴 부분과 원뿔 모양의 그릇의 닮음비가 2 : 3이므로 부피의 비는 $2^3:3^3=8:27$
넣은 물의 양이 216 mL이므로 가득 넣었을 때 물의 양을 V mL라고 하면
$216:V=8:27 \quad \therefore V=729$
따라서 더 넣어야 하는 물의 양은
$729-216=513(\text{mL})$

9 ④ $\angle A=\angle D=40^\circ$, $\angle C=\angle E=80^\circ$이므로
$\triangle ABC\backsim\triangle DFE$ (AA 닮음)

10 $\triangle ABC$와 $\triangle AED$에서
$\angle A$는 공통, $\angle ABC=\angle AED$이므로
$\triangle ABC\backsim\triangle AED$ (AA 닮음)
따라서 $\overline{AB}:\overline{AE}=\overline{AC}:\overline{AD}$이므로
$10:5=\overline{AC}:4 \quad \therefore \overline{AC}=8(\text{cm})$
$\therefore \overline{CE}=\overline{AC}-\overline{AE}=8-5=3(\text{cm})$

11 $\triangle ABD$와 $\triangle OPD$에서
$\angle BAD=\angle POD$, $\angle D$는 공통이므로
$\triangle ABD\backsim\triangle OPD$ (AA 닮음)
따라서 $\overline{BD}:\overline{PD}=\overline{DA}:\overline{DO}$에서
$10:\overline{PD}=8:5 \quad \therefore \overline{PD}=\frac{25}{4}(\text{cm})$

12 $\triangle ABC$와 $\triangle DBA$에서
$\overline{AB}:\overline{DB}=12:9=4:3$, $\overline{BC}:\overline{BA}=16:12=4:3$,
$\angle B$는 공통이므로
$\triangle ABC\backsim\triangle DBA$ (SAS 닮음)
따라서 $\overline{AC}:\overline{DA}=\overline{AB}:\overline{DB}$에서
$8:\overline{AD}=4:3 \quad \therefore \overline{AD}=6(\text{cm})$

13 $\triangle AFD$와 $\triangle CDE$에서
$\angle A=\angle C$, $\angle AFD=\angle CDE$ (엇각)이므로
$\triangle AFD\backsim\triangle CDE$ (AA 닮음)
따라서 $\overline{AF}:\overline{CD}=\overline{AD}:\overline{CE}$이므로
$6:4=8:\overline{CE} \quad \therefore \overline{CE}=\frac{16}{3}(\text{cm})$

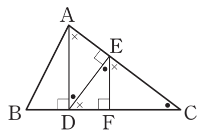
14 $\angle DEF=\angle BAE+\angle ABE$
$=\angle CBF+\angle ABE=\angle ABC$
$\angle EFD=\angle CBF+\angle BCF$
$=\angle ACD+\angle BCF=\angle BCA$
이므로 $\triangle ABC\backsim\triangle DEF$ (AA 닮음)
따라서 $\overline{AB}:\overline{DE}=\overline{BC}:\overline{EF}$이므로
$6:3=8:\overline{EF} \quad \therefore \overline{EF}=4(\text{cm})$

15 $\triangle ABC$와 $\triangle MBD$에서
$\angle BAC=\angle BMD=90^\circ$, $\angle B$는 공통이므로
$\triangle ABC\backsim\triangle MBD$ (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)

16 $\angle C=\bullet$, $\angle CEF=\times$로 나타내면



$\triangle EFC$에서 $\bullet+\times=90°$

$\angle DEF=\angle ADE=\angle C=\bullet$

$\angle EDF=\angle DAE=\angle CEF=\times$

이때 $\angle CAB$의 크기가 $90°$인지 알 수 없으므로 $\triangle ABD$에서 직각을 뺀 나머지 두 각의 크기는 $\bullet$, $\times$인지 알 수 없다.

$\therefore \triangle CAD \backsim \triangle DAE \backsim \triangle CDE \backsim \triangle EDF \backsim \triangle CEF$ (AA 닮음)

따라서 나머지 넷과 닮은 삼각형이 아닌 것은 ①이다.

17 $\triangle ABD$와 $\triangle ACE$에서

$\angle ADB=\angle AEC=90°$, $\angle A$는 공통이므로

$\triangle ABD \backsim \triangle ACE$ (AA닮음)

따라서 $\overline{AB}:\overline{AC}=\overline{AD}:\overline{AE}$이므로

$\overline{AB}:8=3:4$ $\quad\therefore \overline{AB}=6$(cm)

$\therefore \overline{BE}=\overline{AB}-\overline{AE}=6-4=2$(cm)

18 $\overline{AD}^2=\overline{DB}\times\overline{DC}$이므로

$2^2=\overline{DB}\times 1$ $\quad\therefore \overline{DB}=4$(cm)

$\therefore \triangle ABD=\frac{1}{2}\times\overline{BD}\times\overline{AD}$

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

19 $\triangle ABC$에서 $\overline{AD}^2=8\times 2=16$

이때 $\overline{AD}>0$이므로 $\overline{AD}=4$(cm)

점 M은 직각삼각형 ABC의 외심이므로

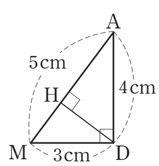
$\overline{AM}=\overline{BM}=\overline{CM}=5$cm

$\therefore \overline{MD}=\overline{BD}-\overline{BM}=8-5=3$(cm)

따라서 $\triangle AMD$의 넓이에서

$\frac{1}{2}\times 5\times\overline{DH}=\frac{1}{2}\times 3\times 4$

$\therefore \overline{DH}=\frac{12}{5}$(cm)



20 $\triangle ABC$와 $\triangle DEF$에서

$\angle B=\angle E=90°$, $\angle C=\angle F$이므로

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

따라서 $\overline{AB}:\overline{DE}=\overline{BC}:\overline{EF}$이므로

$1.2:\overline{DE}=1.4:4.2$ $\quad\therefore \overline{DE}=3.6$(m)

따라서 나무의 높이는 3.6 m이다.

21 $\angle EBD=\angle DBC$ (접은 각), $\angle EDB=\angle CBD$ (엇각)

이므로 $\angle EBD=\angle EDB$

따라서 $\triangle EBD$는 이등변삼각형이므로

$\overline{BF}=\frac{1}{2}\overline{BD}=10$(cm), $\overline{EB}=\overline{ED}$

$\triangle EBF$와 $\triangle DBC$에서

$\angle EBF=\angle DBC$ (접은 각), $\angle BFE=\angle BCD=90°$

이므로 $\triangle EBF \backsim \triangle DBC$ (AA 닮음)

$\overline{BF}:\overline{BC}=\overline{EF}:\overline{DC}$에서

$10:16=\overline{EF}:12$ $\quad\therefore \overline{EF}=\frac{15}{2}$(cm)

$\overline{BF}:\overline{BC}=\overline{BE}:\overline{BD}$에서

$10:16=\overline{BE}:20$ $\quad\therefore \overline{EB}=\frac{25}{2}$(cm)

$\therefore \overline{ED}=\overline{EB}=\frac{25}{2}$ cm

22 $\overline{AD}=\overline{DE}=7$이므로 $\overline{AB}=\overline{BC}=\overline{AC}=15$

$\therefore \overline{EC}=\overline{BC}-\overline{BE}=15-5=10$

$\triangle DBE$와 $\triangle ECF$에서

$\angle B=\angle C=60°$,

$\angle BDE+\angle BED=120°$이고,

$\angle BED+\angle CEF=120°$이므로 $\angle BDE=\angle CEF$

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

따라서 $\overline{DE}:\overline{EF}=\overline{DB}:\overline{EC}$이므로

$7:\overline{EF}=8:10$ $\quad\therefore \overline{EF}=\frac{35}{4}$

$\therefore \overline{AF}=\overline{EF}=\frac{35}{4}$

P. 88~89 서술형 완성하기

〈과정은 풀이 참조〉

따라 해보자 | **유제 1** $\frac{45}{2}$cm^2 **유제 2** 32

연습해 보자 | **1** (1) $\frac{3}{2}$cm (2) 6cm (3) $\frac{9}{2}$cm

2 $\frac{56}{15}$cm **3** 78

4 3.2 m

따라 해보자 |

유제 1 1단계 $\triangle ABC$와 $\triangle ADB$에서

$\angle A$는 공통, $\angle ABD=\angle C$이므로

$\triangle ABC \backsim \triangle ADB$ (AA 닮음) $\cdots$ (i)

2단계 $\triangle ABC$와 $\triangle ADB$의 닮음비가

$\overline{AB}:\overline{AD}=6:4=3:2$이므로

넓이의 비는 $3^2:2^2=9:4$ $\cdots$ (ii)

3단계 $\triangle ABC:10=9:4$

$\therefore \triangle ABC=\frac{45}{2}$(cm^2) $\cdots$ (iii)

채점 기준	비율
(i) $\triangle ABC \backsim \triangle ADB$임을 알기	30 %
(ii) 닮은 도형의 넓이의 비 구하기	40 %
(iii) $\triangle ABC$의 넓이 구하기	30 %

유제 2 1단계 $\triangle$ABC와 $\triangle$HBA에서

$\angle$CAB$=\angle$AHB$=90^\circ$, $\angle$B는 공통이므로

$\triangle$ABC$\backsim\triangle$HBA(AA 닮음) $\cdots$ (i)

2단계 $\overline{AB}:\overline{HB}=\overline{BC}:\overline{BA}$이므로

$12:4=(4+\overline{CH}):12$

$\therefore\ \overline{CH}=32$ $\cdots$ (ii)

채점 기준	비율
(i) $\triangle$ABC$\backsim\triangle$HBA임을 알기	60 %
(ii) $\overline{CH}$의 길이 구하기	40 %

연습해 보자 |

1 (1) $\triangle$ABC와 $\triangle$CBD에서

$\angle$BAC$=\angle$BCD, $\angle$B는 공통이므로

$\triangle$ABC$\backsim\triangle$CBD(AA 닮음) $\cdots$ (i)

따라서 $\overline{AC}:\overline{CD}=\overline{BC}:\overline{BD}$이므로

$4:2=3:\overline{BD}$ $\quad\therefore\ \overline{BD}=\frac{3}{2}$(cm) $\cdots$ (ii)

(2) $\overline{AB}:\overline{CB}=\overline{AC}:\overline{CD}$이므로

$\overline{AB}:3=4:2$ $\quad\therefore\ \overline{AB}=6$(cm) $\cdots$ (iii)

(3) $\overline{AD}=\overline{AB}-\overline{BD}$

$=6-\frac{3}{2}=\frac{9}{2}$(cm) $\cdots$ (iv)

채점 기준	비율
(i) $\triangle$ABC$\backsim\triangle$CBD임을 알기	20 %
(ii) $\overline{BD}$의 길이 구하기	30 %
(iii) $\overline{AB}$의 길이 구하기	30 %
(iv) $\overline{AD}$의 길이 구하기	20 %

2 $\triangle$ABC와 $\triangle$AFE에서

$\angle$A는 공통,

$\overline{BC}\,/\!/\,\overline{FE}$이므로 $\angle$ABC$=\angle$AFE(동위각)

$\therefore\ \triangle$ABC$\backsim\triangle$AFE(AA 닮음) $\cdots$ (i)

$\overline{BF}=\overline{FE}=x$cm라고 하면

$\overline{AF}=\overline{AB}-\overline{BF}=7-x$(cm)

따라서 $\overline{AB}:\overline{AF}=\overline{BC}:\overline{FE}$이므로

$7:(7-x)=8:x$ $\quad\therefore\ x=\frac{56}{15}$

따라서 $\overline{FB}$의 길이는 $\frac{56}{15}$cm이다. $\cdots$ (ii)

채점 기준	비율
(i) $\triangle$ABC$\backsim\triangle$AFE임을 알기	50 %
(ii) $\overline{FB}$의 길이 구하기	50 %

3 $\triangle$ABH와 $\triangle$DAH에서

$\angle$BHA$=\angle$AHD$=90^\circ$,

$\angle$ABH$+\angle$BAH$=90^\circ$이고,

$\angle$BAH$+\angle$DAH$=90^\circ$이므로

$\angle$ABH$=\angle$DAH

$\therefore\ \triangle$ABH$\backsim\triangle$DAH(AA 닮음) $\cdots$ (i)

따라서 $\overline{AH}:\overline{DH}=\overline{BH}:\overline{AH}$이므로

$\overline{AH}:9=4:\overline{AH}$ $\quad\therefore\ \overline{AH}^2=36$

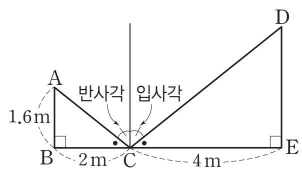
이때 $\overline{AH}>0$이므로 $\overline{AH}=6$ $\cdots$ (ii)

$\triangle$ABD$=\frac{1}{2}\times\overline{BD}\times\overline{AH}=\frac{1}{2}\times13\times6=39$ $\cdots$ (iii)

$\therefore\ \square$ABCD$=2\triangle$ABD$=2\times39=78$ $\cdots$ (iv)

채점 기준	비율
(i) $\triangle$ABH$\backsim\triangle$DAH임을 알기	30 %
(ii) $\overline{AH}$의 길이 구하기	30 %
(iii) $\triangle$ABD의 넓이 구하기	20 %
(iv) $\square$ABCD의 넓이 구하기	20 %

4



$\triangle$ABC와 $\triangle$DEC에서 $\angle$ABC$=\angle$DEC$=90^\circ$

입사각의 크기와 반사각의 크기는 같으므로

$\angle$ACB$=\angle$DCE

$\therefore\ \triangle$ABC$\backsim\triangle$DEC(AA 닮음) $\cdots$ (i)

즉, $\overline{AB}:\overline{DE}=\overline{BC}:\overline{EC}$이므로

$1.6:\overline{DE}=2:4$ $\cdots$ (ii)

$2\overline{DE}=6.4$ $\quad\therefore\ \overline{DE}=3.2$(m)

따라서 국기 게양대의 높이는 3.2m이다. $\cdots$ (iii)

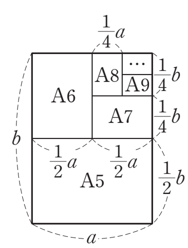
채점 기준	비율
(i) $\triangle$ABC$\backsim\triangle$DEC임을 알기	40 %
(ii) 닮음을 이용하여 비례식 세우기	40 %
(iii) 국기 게양대의 높이 구하기	20 %

P. 90 창의·융합 **생활 속의 수학**

답 **4 : 1**

A4 용지의 짧은 변의 길이를 a, 긴 변의 길이를 b라고 하면

A5, A6, A7, A8 용지의 각 변의 길이는 오른쪽 그림과 같다.



A8 용지의 짧은 변의 길이는 $\frac{1}{4}a$, 긴 변의 길이는 $\frac{1}{4}b$이므로

A4 용지와 A8 용지의 닮음비는

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

01 삼각형과 평행선

P. 94

개념 확인 $\triangle \mathrm{EFC}$

$\triangle \mathrm{ADE} \backsim \triangle \mathrm{EFC}$ (AA 닮음)이므로

$\overline{\mathrm{AD}} : \overline{\mathrm{EF}} = \overline{\mathrm{AE}} : \overline{\mathrm{EC}}$에서 $\overline{\mathrm{DB}} = \overline{\mathrm{EF}}$

$\therefore \overline{\mathrm{AD}} : \overline{\mathrm{DB}} = \overline{\mathrm{AE}} : \overline{\mathrm{EC}}$

필수 예제 1 (1) $x=\frac{21}{4}$, $y=\frac{8}{3}$ (2) $x=\frac{21}{2}$, $y=\frac{25}{2}$

(1) $4 : 7 = 3 : x$ $\quad \therefore x=\frac{21}{4}$

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

(2) $x : 3 = 14 : 4$ $\quad \therefore x=\frac{21}{2}$

$5 : y = 4 : 10$ $\quad \therefore y=\frac{25}{2}$

유제 1 (1) $x=3$, $y=9$ (2) $x=\frac{18}{7}$, $y=\frac{12}{7}$

(1) $8 : 4 = (9-x) : x$ $\quad \therefore x=3$

$8 : 12 = 6 : y$ $\quad \therefore y=9$

(2) $3 : 7 = x : 6$ $\quad \therefore x=\frac{18}{7}$

$3 : 7 = y : 4$ $\quad \therefore y=\frac{12}{7}$

P. 95

개념 확인 $\triangle \mathrm{ADE}$, $\angle \mathrm{ADE}$

$\triangle \mathrm{ABC}$와 $\triangle \mathrm{ADE}$에서

$\overline{\mathrm{AB}} : \overline{\mathrm{AD}} = \overline{\mathrm{AC}} : \overline{\mathrm{AE}} = 3 : 2$, $\angle \mathrm{A}$는 공통이므로

$\triangle \mathrm{ABC} \backsim \triangle \mathrm{ADE}$ (SAS 닮음)

따라서 $\angle \mathrm{ABC} = \angle \mathrm{ADE}$, 즉 동위각의 크기가 같으므로

$\overline{\mathrm{BC}} /\!/ \overline{\mathrm{DE}}$

필수 예제 2 ②, ⑤

$\overline{\mathrm{AB}} : \overline{\mathrm{AD}} = \overline{\mathrm{AC}} : \overline{\mathrm{AE}}$인지 확인한다.

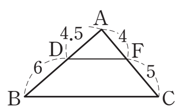
② $4 : 1 = 8 : 2$이므로 $\overline{\mathrm{BC}} /\!/ \overline{\mathrm{DE}}$

⑤ $4 : 2 = 6 : 3$이므로 $\overline{\mathrm{BC}} /\!/ \overline{\mathrm{DE}}$

유제 2 $\overline{\mathrm{DE}}$

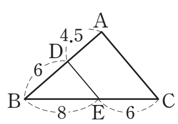
$4.5 : 6 \neq 4 : 5$

따라서 $\overline{\mathrm{DF}}$와 $\overline{\mathrm{BC}}$는 평행하지 않다.



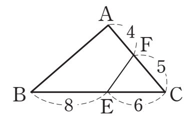
$6 : 4.5 = 8 : 6$

$\therefore \overline{\mathrm{DE}} /\!/ \overline{\mathrm{AC}}$



$5 : 4 \neq 6 : 8$

따라서 $\overline{\mathrm{FE}}$와 $\overline{\mathrm{AB}}$는 평행하지 않다.



P. 96~97

개념 확인 (1) 이등변삼각형, $\overline{\mathrm{BD}}$ (2) 이등변삼각형, $\overline{\mathrm{BD}}$

(1) $\triangle \mathrm{BCE}$에서 $\overline{\mathrm{BA}} : \overline{\mathrm{AE}} = \overline{\mathrm{BD}} : \overline{\mathrm{DC}}$이고,

$\triangle \mathrm{ACE}$는 이등변삼각형이므로 $\overline{\mathrm{AE}} = \overline{\mathrm{AC}}$

$\therefore \overline{\mathrm{AB}} : \overline{\mathrm{AC}} = \overline{\mathrm{BD}} : \overline{\mathrm{CD}}$

(2) $\triangle \mathrm{BDA}$에서 $\overline{\mathrm{BA}} : \overline{\mathrm{FA}} = \overline{\mathrm{BD}} : \overline{\mathrm{CD}}$이고,

$\triangle \mathrm{AFC}$는 이등변삼각형이므로 $\overline{\mathrm{FA}} = \overline{\mathrm{AC}}$

$\therefore \overline{\mathrm{AB}} : \overline{\mathrm{AC}} = \overline{\mathrm{BD}} : \overline{\mathrm{CD}}$

필수 예제 3 (1) 12 cm (2) 6 cm

(1) $\angle \mathrm{BAD} = \angle \mathrm{BEC}$ (동위각), $\angle \mathrm{DAC} = \angle \mathrm{ACE}$ (엇각)

이므로 $\angle \mathrm{ACE} = \angle \mathrm{AEC}$이다.

따라서 $\triangle \mathrm{ACE}$는 이등변삼각형이므로

$\overline{\mathrm{AE}} = \overline{\mathrm{AC}} = 12\,\mathrm{cm}$

(2) $\triangle \mathrm{BCE}$에서 $\overline{\mathrm{BA}} : \overline{\mathrm{AE}} = \overline{\mathrm{BD}} : \overline{\mathrm{DC}}$이므로

$16 : 12 = 8 : \overline{\mathrm{DC}}$ $\quad \therefore \overline{\mathrm{DC}} = 6(\mathrm{cm})$

유제 3 (1) 9 (2) $\frac{30}{7}$

(1) $x : 6 = 6 : 4$ $\quad \therefore x=9$

(2) $6 : 8 = x : (10-x)$ $\quad \therefore x=\frac{30}{7}$

필수 예제 4 $16\,\mathrm{cm}^2$

$\overline{\mathrm{BD}} : \overline{\mathrm{CD}} = 9 : 12 = 3 : 4$이므로

$\triangle \mathrm{ABD} : \triangle \mathrm{ADC} = 3 : 4$

즉, $12 : \triangle \mathrm{ADC} = 3 : 4$

$\therefore \triangle \mathrm{ADC} = 16(\mathrm{cm}^2)$

유제 4 $35\,\mathrm{cm}^2$

$\overline{\mathrm{BD}} : \overline{\mathrm{CD}} = \overline{\mathrm{AB}} : \overline{\mathrm{AC}} = 5 : 2$이므로

$\triangle \mathrm{ABD} : \triangle \mathrm{ADC} = 5 : 2$

즉, $\triangle \mathrm{ABD} : 14 = 5 : 2$

$\therefore \triangle \mathrm{ABD} = 35(\mathrm{cm}^2)$

필수 예제 5 (1) 8 cm (2) 10 cm

(1) $\angle \mathrm{AEB} = \angle \mathrm{FAD}$ (동위각),

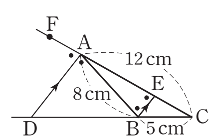
$\angle \mathrm{ABE} = \angle \mathrm{DAB}$ (엇각)이므로

$\angle \mathrm{AEB} = \angle \mathrm{ABE}$

따라서 $\triangle \mathrm{AEB}$는 이등변삼각형

이므로

$\overline{\mathrm{AE}} = \overline{\mathrm{AB}} = 8\,\mathrm{cm}$

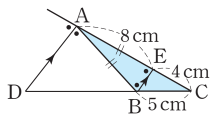


(2) $\triangle \mathrm{CAD}$에서 $\overline{\mathrm{AC}} : \overline{\mathrm{AE}} = \overline{\mathrm{DC}} : \overline{\mathrm{DB}}$이므로

$12 : 8 = (\overline{\mathrm{DB}}+5) : \overline{\mathrm{DB}}$ $\quad \therefore \overline{\mathrm{DB}} = 10(\mathrm{cm})$

다른 풀이

점 B를 지나고 $\overline{AD}$에 평행한 직선을 그어 $\overline{AC}$와 만나는 점을 E라고 하면 △CAD에서



$4:8=5:\overline{DB}$

$\therefore \overline{DB}=10(\text{cm})$

유제 5 (1) **12** (2) **3**

(1) $10:8=15:x$ $\quad\therefore x=12$

(2) $6:x=8:4$ $\quad\therefore x=3$

P. 98 개념 익히기

1	(1) $x=3,\ y=\frac{10}{3}$ (2) $x=12,\ y=8$		
2	⑤	**3**	(1) 15 cm (2) 6 cm
4	$36\,\text{cm}^2$	**5**	$2:3$

1 (1) △ABF에서 $\overline{AD}:\overline{AB}=\overline{DG}:\overline{BF}$이므로

$6:(6+4)=x:5$ $\quad\therefore x=3$

△AFC에서 $\overline{GE}:\overline{FC}=\overline{AG}:\overline{AF}=\overline{AD}:\overline{AB}$이므로

$2:y=6:(6+4)$ $\quad\therefore y=\frac{10}{3}$

(2) △AFG에서 $\overline{AD}:\overline{AF}=\overline{DE}:\overline{FG}$이므로

$9:(9+6)=x:20$ $\quad\therefore x=12$

$\overline{AD}:\overline{AB}=\overline{DE}:\overline{BC}$이므로

$9:6=12:y$ $\quad\therefore y=8$

2 ⑤ $\overline{DE}:\overline{BC}=\overline{AE}:\overline{AC}$에서

$\overline{DE}:10=4:7$ $\quad\therefore \overline{DE}=\frac{40}{7}(\text{cm})$

참고 $\overline{DE}:\overline{BC}\neq\overline{AE}:\overline{EC}$임에 주의한다.

3 (1) $\overline{AD}$가 ∠A의 이등분선이므로

$\overline{AB}:\overline{AC}=\overline{BD}:\overline{CD}$에서

$10:\overline{AC}=6:9$ $\quad\therefore \overline{AC}=15(\text{cm})$

(2) $\overline{BE}$가 ∠B의 이등분선이므로

$\overline{BC}:\overline{AB}=\overline{CE}:\overline{AE}$에서

$\overline{CE}:\overline{AE}=15:10=3:2$

$\therefore \overline{AE}=15\times\frac{2}{5}=6(\text{cm})$

4 $\overline{BD}:\overline{CD}=\overline{AB}:\overline{AC}=12:8=3:2$이므로

$\triangle ABD:\triangle ADC=3:2$

$\therefore \triangle ABD=\frac{3}{5}\triangle ABC=\frac{3}{5}\times 60=36(\text{cm}^2)$

5 $\overline{BD}:\overline{CD}=\overline{AB}:\overline{AC}=5:3$이므로

$\overline{BC}:\overline{CD}=2:3$

$\therefore \triangle ABC:\triangle ACD=\overline{BC}:\overline{CD}=2:3$

02 삼각형의 두 변의 중점을 연결한 선분의 성질

P. 99~100

개념 확인 (1) **SAS, ABC, $\overline{BC}$, 2, $\frac{1}{2}$**

(2) **1, $\overline{NC}$**

필수 예제 1 $x=7,\ y=55$

삼각형의 두 변의 중점을 연결한 선분의 성질에 의해

$\overline{MN}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 14=7(\text{cm})$

$\therefore x=7$

$\overline{MN}/\!/\overline{BC}$이므로 $\angle AMN=\angle ABC=55^\circ$

$\therefore y=55$

유제 1 $x=6,\ y=10$

삼각형의 두 변의 중점을 연결한 선분의 성질에 의해

$\overline{AN}=\overline{NC}$이므로

$\overline{AN}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times 12=6(\text{cm})$ $\quad\therefore x=6$

$\overline{BC}=2\overline{MN}=2\times 5=10(\text{cm})$ $\quad\therefore y=10$

유제 2 **15**

삼각형의 두 변의 중점을 연결한 선분의 성질에 의해

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

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

$=\frac{1}{2}\times(8+12+10)$

$=\frac{1}{2}\times 30=15$

필수 예제 2 (1) **4 cm** (2) **6 cm**

(1) 삼각형의 두 변의 중점을 연결한 선분의 성질에 의해

△ABF에서 $\overline{DE}/\!/\overline{BF}$이므로

△CED에서 $\overline{DE}=2\overline{PF}=2\times 2=4(\text{cm})$

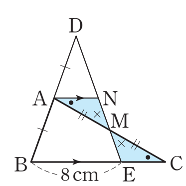
(2) 삼각형의 두 변의 중점을 연결한 선분의 성질에 의해

△ABF에서 $\overline{BF}=2\overline{DE}=2\times 4=8(\text{cm})$

$\therefore \overline{BP}=\overline{BF}-\overline{PF}=8-2=6(\text{cm})$

유제 3 (1) **△AMN≡△CME** (2) **4 cm**

(1) △AMN과 △CME에서



$\angle MAN=\angle MCE$(엇각),

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

$\angle AMN=\angle CME$(맞꼭지각)

이므로

△AMN≡△CME (ASA 합동)

(2) △AMN≡△CME이므로 $\overline{AN}=\overline{CE}$

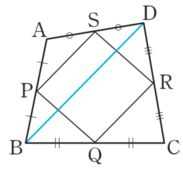
△DBE에서 $\overline{DA}=\overline{AB},\ \overline{AN}/\!/\overline{BE}$이므로

$\overline{DN}=\overline{NE}$이고, $\overline{AN}=\frac{1}{2}\overline{BE}=\frac{1}{2}\times 8=4(\text{cm})$

$\therefore \overline{CE}=\overline{AN}=4\,\text{cm}$

필수 예제 3 평행사변형

대각선 BD를 그으면 삼각형의 두 변의 중점을 연결한 선분의 성질에 의해



$\triangle$ABD에서 $\overline{PS} /\!/ \overline{BD}$, $\overline{PS}=\frac{1}{2}\overline{BD}$

$\triangle$CDB에서 $\overline{QR} /\!/ \overline{BD}$, $\overline{QR}=\frac{1}{2}\overline{BD}$

따라서 한 쌍의 대변이 평행하고, 그 길이가 같으므로 □PQRS는 평행사변형이다.

유제 4 34 cm

삼각형의 두 변의 중점을 연결한 성분의 성질에 의해

$\overline{PQ}=\overline{SR}=\frac{1}{2}\overline{AC}$, $\overline{PS}=\overline{QR}=\frac{1}{2}\overline{BD}$

$\therefore$ (□PQRS의 둘레의 길이)$=\overline{PQ}+\overline{QR}+\overline{RS}+\overline{SP}$
$=\overline{AC}+\overline{BD}$
$=16+18=34$(cm)

P. 101

개념 확인 $x=5$, $y=7$

삼각형의 두 변의 중점을 연결한 선분의 성질에 의해

$\overline{AD} /\!/ \overline{MN} /\!/ \overline{BC}$이므로

$\triangle$ABD에서 $x=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times10=5$

$\triangle$DBC에서 $y=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times14=7$

필수 예제 4 (1) **25 cm** (2) **5 cm**

삼각형의 두 변의 중점을 연결한 선분의 성질에 의해

$\overline{AD} /\!/ \overline{MN} /\!/ \overline{BC}$이므로

(1) $\triangle$ABC에서 $\overline{MQ}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times30=15$(cm)

$\triangle$ACD에서 $\overline{QN}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times20=10$(cm)

$\therefore$ $\overline{MN}=\overline{MQ}+\overline{QN}=15+10=25$(cm)

(2) $\triangle$ABD에서 $\overline{MP}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times20=10$(cm)

$\therefore$ $\overline{PQ}=\overline{MQ}-\overline{MP}=15-10=5$(cm)

유제 5 14 cm

$\overline{AD} /\!/ \overline{MN} /\!/ \overline{BC}$이므로

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

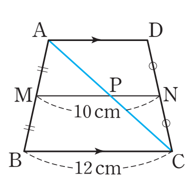
$\therefore$ $\overline{MQ}=\overline{MP}+\overline{PQ}=4+3=7$(cm)

따라서 $\triangle$ABC에서

$\overline{BC}=2\overline{MQ}=2\times7=14$(cm)

유제 6 8 cm

대각선 AC를 그어 $\overline{MN}$과 만나는 점을 P라고 하면



$\overline{AD} /\!/ \overline{MN} /\!/ \overline{BC}$이므로

$\triangle$ABC에서

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

$\therefore$ $\overline{PN}=\overline{MN}-\overline{MP}=10-6=4$(cm)

따라서 $\triangle$ACD에서

$\overline{AD}=2\overline{PN}=2\times4=8$(cm)

P. 102 한 번 더 연습

1 30 **2** 12 cm **3** 9 cm **4** 9 cm

1 삼각형의 두 변의 중점을 연결한 선분의 성질에 의해

$\triangle$ABC에서 $\overline{BC}=2\overline{MN}=2\times10=20$

$\triangle$DBC에서 $\overline{PQ}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times20=10$

$\therefore$ $\overline{PQ}+\overline{BC}=10+20=30$

2 삼각형의 두 변의 중점을 연결한 선분의 성질에 의해

$\triangle$AEC에서 $\overline{DF} /\!/ \overline{EC}$이고

$\overline{DF}=\frac{1}{2}\overline{EC}=\frac{1}{2}\times8=4$(cm)

$\triangle$DBG에서 $\overline{DG}=2\overline{EC}=2\times8=16$(cm)

$\therefore$ $\overline{FG}=\overline{DG}-\overline{DF}=16-4=12$(cm)

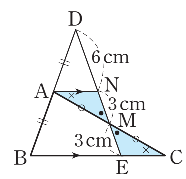
3 삼각형의 두 변의 중점을 연결한 선분의 성질에 의해

$\triangle$BCE에서 $\overline{DF}=\frac{1}{2}\overline{CE}=\frac{1}{2}\times12=6$(cm)

$\triangle$AFD에서 $\overline{PE}=\frac{1}{2}\overline{DF}=\frac{1}{2}\times6=3$(cm)

$\therefore$ $\overline{PC}=\overline{EC}-\overline{PE}=12-3=9$(cm)

4 $\overline{AN} /\!/ \overline{BC}$이므로



$\triangle$AMN$\equiv$$\triangle$CME (ASA 합동)

$\therefore$ $\overline{MN}=\overline{ME}=3$cm

$\triangle$DBE에서

$\overline{DA}=\overline{AB}$, $\overline{AN} /\!/ \overline{BE}$이므로

$\overline{DN}=\overline{NE}=3+3=6$(cm)

$\therefore$ $\overline{DM}=\overline{DN}+\overline{NM}=6+3=9$(cm)

참고 $\overline{DN}:\overline{NM}:\overline{ME}=2:1:1$

P. 103 개념 익히기

1 3 cm **2** 7 cm **3** 4 cm

4 (1) 마름모 (2) 마름모 (3) 직사각형 (4) 정사각형

5 $x=16$, $y=2$

1 $\triangle$DBC에서 $\overline{BC}=2\overline{PQ}=2\times5=10(cm)$

$\triangle$ABC에서 $\overline{MN}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times10=5(cm)$

$\therefore\ \overline{RN}=\overline{MN}-\overline{MR}=5-2=3(cm)$

2 $\triangle$CEB에서 $\overline{BE}=2\overline{DF}$이므로

$21+\overline{GE}=2\overline{DF}$ $\cdots$ ㉠

$\overline{BE}\,/\!/\,\overline{DF}$이므로 $\triangle$ADF에서

$\overline{DF}=2\overline{GE}$ $\cdots$ ㉡

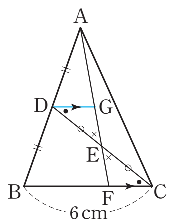
㉡을 ㉠에 대입하면 $21+\overline{GE}=4\overline{GE}$

$3\overline{GE}=21$ $\quad\therefore\ \overline{GE}=7(cm)$

3 점 D를 지나고 $\overline{BC}$에 평행한 직선을 그어 $\overline{AF}$와 만나는 점을 G라고 하면

$\triangle DEG\equiv\triangle CEF$ (ASA 합동)이므로

$\overline{DG}=\overline{CF}$



$\triangle$ABF에서 $\overline{DG}=\frac{1}{2}\overline{BF}$

따라서 $\overline{FC}=\frac{1}{2}\overline{BF}$이므로

$\overline{BC}=\overline{BF}+\overline{FC}$

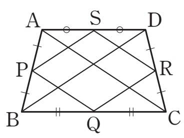
$\quad=\overline{BF}+\frac{1}{2}\overline{BF}=\frac{3}{2}\overline{BF}=6(cm)$

$\therefore\ \overline{BF}=4(cm)$

4 (1) 등변사다리꼴이므로 $\overline{AC}=\overline{BD}$

$\overline{PQ}=\overline{SR}=\frac{1}{2}\overline{AC}$,

$\overline{PS}=\overline{QR}=\frac{1}{2}\overline{BD}$

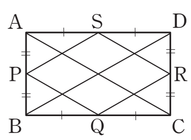


따라서 네 변의 길이가 같으므로 □PQRS는 마름모이다.

(2) 직사각형이므로 $\overline{AC}=\overline{BD}$

$\overline{PQ}=\overline{SR}=\frac{1}{2}\overline{AC}$,

$\overline{PS}=\overline{QR}=\frac{1}{2}\overline{BD}$



따라서 네 변의 길이가 같으므로 □PQRS는 마름모이다.

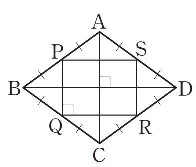
(3) 마름모이므로 $\overline{AC}\perp\overline{BD}$

$\overline{BD}\,/\!/\,\overline{PS}\,/\!/\,\overline{QR}$,

$\overline{AC}\,/\!/\,\overline{PQ}\,/\!/\,\overline{SR}$이므로

$\angle PQR=90^\circ$

따라서 네 내각의 크기가 90°이므로 □PQRS는 직사각형이다.

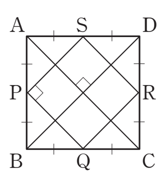


(4) 정사각형이므로

$\overline{AC}=\overline{BD}$, $\overline{AC}\perp\overline{BD}$

$\overline{PQ}=\overline{SR}=\frac{1}{2}\overline{AC}$,

$\overline{PS}=\overline{QR}=\frac{1}{2}\overline{BD}$이고



$\overline{BD}\,/\!/\,\overline{PS}\,/\!/\,\overline{QR}$, $\overline{AC}\,/\!/\,\overline{PQ}\,/\!/\,\overline{SR}$이므로

$\angle SPQ=90^\circ$

따라서 네 변의 길이가 같고, 네 내각의 크기가 90°이므로 □PQRS는 정사각형이다.

5 $\overline{AD}\,/\!/\,\overline{MN}\,/\!/\,\overline{BC}$이므로

$\triangle$ABC에서 $\overline{MQ}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times20=10$

$\overline{MP}=\overline{QN}=\overline{MN}-\overline{MQ}=18-10=8$이므로

$y=\overline{MQ}-\overline{MP}=10-8=2$

$\triangle$ABD에서 $x=2\overline{MP}=2\times8=16$

03 평행선과 선분의 길이의 비

P. 104

개념 확인 c, d, a', b', a', b'

필수 예제 1 (1) $\frac{45}{2}$ (2) $\frac{32}{3}$

(1) $x:18=20:16$ $\quad\therefore\ x=\frac{45}{2}$

(2) $4:(x-4)=6:10$ $\quad\therefore\ x=\frac{32}{3}$

유제 1 (1) $x=\frac{20}{3}$, $y=\frac{18}{5}$ (2) $x=8$, $y=4$

(1) $(10-x):x=4:8$ $\quad\therefore\ x=\frac{20}{3}$

$10:3=12:y$ $\quad\therefore\ y=\frac{18}{5}$

(2) $x:12=10:15$ $\quad\therefore\ x=8$

$15:5=12:y$ $\quad\therefore\ y=4$

P. 105

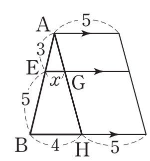
개념 확인 (1) 3, 1, 1, 3, 4

(2) 6, 2, 3, 2, 2, 2, 4

필수 예제 2 (1) $x=\frac{3}{2}$ (2) $x=\frac{8}{5}$, $y=5$

(1) $\triangle$ABH에서

$3:8=x:4$ $\quad\therefore\ x=\frac{3}{2}$



(2) $\triangle$CDA에서 $\overline{CG}:\overline{CA}=2:5$이므로

$2:5=x:4$ $\quad\therefore\ x=\frac{8}{5}$

$\triangle$ABC에서 $3:5=3:y$ $\quad\therefore\ y=5$

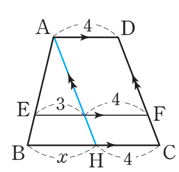
유제 2 $\frac{41}{5}$

점 A를 지나고 $\overline{DC}$에 평행한 직선을 그으면 $\triangle$ABH에서

$\overline{AE}:\overline{EB}=5:2$

즉, $\overline{AE}:\overline{AB}=5:(5+2)=5:7$이므로

$\overline{BH}=x$라고 하면



$5:7=3:x \qquad \therefore x=\dfrac{21}{5}$

$\therefore \overline{BC}=\overline{BH}+\overline{HC}=\dfrac{21}{5}+4=\dfrac{41}{5}$

P. 106

개념 확인 (1) $\triangle$**CDE**, **1**, **2**, $\triangle$**BDC**, $\overline{\mathbf{BD}}$, **3**

(2) $\dfrac{2}{3}$**cm**

(2) $\triangle BCD$에서 $\overline{BE}:\overline{BD}=1:3$이므로

$\overline{EF}:2=1:3 \qquad \therefore \overline{EF}=\dfrac{2}{3}(\text{cm})$

필수 예제 3 (1) $x=\dfrac{15}{8}$, $y=5$ (2) $x=\dfrac{24}{7}$

(1) $\triangle ABE \backsim \triangle CDE$ (AA 닮음)이고 닮음비가 $5:3$이므로

$\overline{BE}:\overline{ED}=5:3$

즉, $\overline{BE}:\overline{BD}=5:(5+3)=5:8$이므로

$\triangle BCD$에서

$x:3=5:8 \qquad \therefore x=\dfrac{15}{8}$

$y:8=5:8 \qquad \therefore y=5$

(2) $\triangle AEB \backsim \triangle CED$ (AA 닮음)이고 닮음비가 $3:4$이므로

$\overline{BE}:\overline{ED}=3:4$

즉, $\overline{BE}:\overline{BD}=3:(3+4)=3:7$이므로

$\triangle BDC$에서

$x:8=3:7 \qquad \therefore x=\dfrac{24}{7}$

유제 3 (1) $\overline{\mathbf{AB}}/\!/\overline{\mathbf{EF}}/\!/\overline{\mathbf{DC}}$ (2) $\dfrac{12}{5}$**cm** (3) $\dfrac{24}{5}$**cm**

(1) 동위각의 크기가 $90°$로 같으므로

$\overline{AB}/\!/\overline{EF}/\!/\overline{DC}$

(2) $\triangle ABE \backsim \triangle CDE$ (AA 닮음)이고 닮음비가 $2:3$이므로

$\overline{BE}:\overline{ED}=2:3$

즉, $\overline{BE}:\overline{BD}=2:(2+3)=2:5$이므로

$\triangle BCD$에서

$2:5=\overline{EF}:6 \qquad \therefore \overline{EF}=\dfrac{12}{5}(\text{cm})$

(3) $\triangle BCD$에서 $\overline{BF}:\overline{FC}=\overline{BE}:\overline{ED}=2:3$

$\therefore \overline{CF}=\dfrac{3}{5}\overline{BC}=\dfrac{3}{5}\times 8=\dfrac{24}{5}(\text{cm})$

P. 107 개념 익히기

1 (1) $x=\dfrac{36}{5}$, $y=\dfrac{12}{5}$ (2) $x=15$, $y=\dfrac{24}{5}$

2 (1) $x=12$, $y=\dfrac{52}{3}$ (2) $x=\dfrac{9}{2}$

3 ③

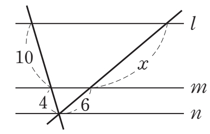
4 (1) $x=\dfrac{20}{3}$, $y=15$ (2) $x=2$, $y=\dfrac{20}{3}$

1 (1) $x:(12-x)=6:4 \qquad \therefore x=\dfrac{36}{5}$

$12:y=10:2 \qquad \therefore y=\dfrac{12}{5}$

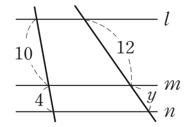
(2) $10:4=x:6$

$\therefore x=15$



$10:4=12:y$

$\therefore y=\dfrac{24}{5}$

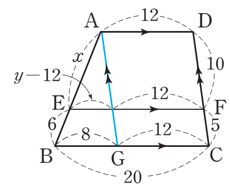


2 (1) 점 A를 지나고 $\overline{DC}$에 평행한 직선을 그으면 $\triangle ABG$에서

$10:5=x:6 \qquad \therefore x=12$

$10:15=(y-12):8$

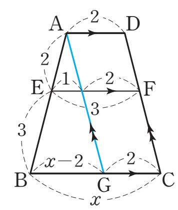
$\therefore y=\dfrac{52}{3}$



(2) 점 A를 지나고 $\overline{DC}$에 평행한 직선을 그으면 $\triangle ABG$에서

$2:5=1:(x-2)$

$\therefore x=\dfrac{9}{2}$



3 $\triangle AOD \backsim \triangle COB$ (AA 닮음)이고 닮음비가 $2:3$이므로

$\overline{AO}:\overline{OC}=\overline{DO}:\overline{OB}=2:3$

$\triangle ABC$에서 $2:5=\overline{EO}:6 \qquad \therefore \overline{EO}=\dfrac{12}{5}(\text{cm})$

$\triangle DBC$에서 $2:5=\overline{OF}:6 \qquad \therefore \overline{OF}=\dfrac{12}{5}(\text{cm})$

$\therefore \overline{EF}=\overline{EO}+\overline{OF}=\dfrac{12}{5}+\dfrac{12}{5}=\dfrac{24}{5}(\text{cm})$

4 (1) $\triangle AFB \backsim \triangle DFC$ (AA 닮음)이고

닮음비가 $4:5$이므로

$\overline{AF}:\overline{FD}=4:5$

즉, $\overline{AF}:\overline{AD}=4:(4+5)=4:9$이므로

$\triangle ACD$에서

$x:15=4:9 \qquad \therefore x=\dfrac{20}{3}$

$12:y=4:5 \qquad \therefore y=15$

(2) $\triangle ABE \backsim \triangle CDE$ (AA 닮음)이고

닮음비가 $2:1$이므로

$\overline{BE}:\overline{ED}=2:1$

즉, $\overline{BE}:\overline{BD}=2:(2+1)=2:3$이므로

$\triangle BCD$에서

$x:3=2:3 \qquad \therefore x=2$

$y:10=2:3 \qquad \therefore y=\dfrac{20}{3}$

04 삼각형의 무게중심

P. 108

개념 확인 $\triangle$**DEG, 2, 1,** $\triangle$**DHF, 2, 1**

필수 예제 1 (1) $\boldsymbol{x=6,\ y=8}$ (2) $\boldsymbol{x=6,\ y=12}$

(1) 점 D는 $\overline{BC}$의 중점이므로

$x=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times12=6$

$\overline{AG}:\overline{GD}=2:1$이므로

$y:4=2:1\quad\therefore y=8$

(2) $\triangle ADF$에서 $\overline{AG}:\overline{AD}=2:3$이므로

$x:9=2:3\quad\therefore x=6$

$\overline{BG}:\overline{GE}=2:1$이므로

$y:6=2:1\quad\therefore y=12$

다른 풀이 삼각형의 두 변의 중점을 연결한 선분의 성질 이용하기

$\overline{BD}=\overline{DC}$, $\overline{BE}/\!/\overline{DF}$이므로

$x+y=2\times9=18$

$\therefore x=18\times\frac{1}{3}=6,\ y=18\times\frac{2}{3}=12$

유제 1 (1) $\boldsymbol{x=15,\ y=10}$ (2) $\boldsymbol{x=16,\ y=6}$

(1) 직각삼각형에서 빗변의 중점 D는 외심이므로

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

$\therefore x=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times30=15$

$\overline{CG}:\overline{GD}=2:1$이므로

$y=15\times\frac{2}{3}=10$

(2) $\triangle ADF$에서 $\overline{AG}:\overline{GD}=2:1$이므로

$\overline{AE}:4=2:1\quad\therefore \overline{AE}=8$

$\overline{AB}=\overline{AC}$이므로

$x=\overline{AC}=2\overline{AE}=2\times8=16$

$\triangle EBC$에서 점 D는 $\overline{BC}$의 중점이고 $\overline{BE}/\!/\overline{DF}$이므로

$y=\frac{1}{2}\overline{BE}=\frac{1}{2}\times12=6$

P. 109

개념 확인 (1) $\boldsymbol{\frac{1}{2},\ \frac{1}{2},\ 15}$ (2) $\boldsymbol{\frac{1}{3},\ \frac{1}{6},\ \frac{1}{6},\ 5}$

필수 예제 2 (1) $\boldsymbol{20\,cm^2}$ (2) $\boldsymbol{10\,cm^2}$

(1) $\square AFGE=\frac{2}{6}\triangle ABC=\frac{2}{6}\times60=20(cm^2)$

(2) $\triangle BGE=\frac{1}{2}\triangle BGA$

$=\frac{1}{2}\times\left(\frac{1}{3}\triangle ABC\right)$

$=\frac{1}{6}\triangle ABC=\frac{1}{6}\times60=10(cm^2)$

유제 2 $\boldsymbol{36\,cm^2}$

$\triangle AGE=\triangle BDG=\frac{1}{2}\times12=6(cm^2)$

$\therefore \triangle ABC=6\triangle AGE=6\times6=36(cm^2)$

P. 110

개념 확인 (1) $\boldsymbol{2\,cm}$ (2) $\boldsymbol{\overline{BP}=4\,cm,\ \overline{PQ}=4\,cm,\ \overline{QD}=4\,cm}$

(1) $\overline{DO}=\overline{BO}=6\,cm$이므로

$\overline{QO}=\frac{1}{3}\overline{DO}=\frac{1}{3}\times6=2(cm)$

(2) $\overline{BD}=2\overline{BO}=2\times6=12(cm)$이므로

$\overline{BP}=\overline{PQ}=\overline{QD}=\frac{1}{3}\overline{BD}=\frac{1}{3}\times12=4(cm)$

필수 예제 3 **15 cm**

$\overline{OA}=\overline{OC}$이므로 두 점 P, Q는 각각 $\triangle ABC$, $\triangle ACD$의 무게중심이다.

$\therefore \overline{BP}=2\overline{PO},\ \overline{DQ}=2\overline{QO}$

$\therefore \overline{BD}=\overline{BP}+\overline{PQ}+\overline{QD}$

$=2\overline{PO}+\overline{PO}+\overline{QO}+2\overline{QO}$

$=3(\overline{PO}+\overline{QO})$

$=3\overline{PQ}=3\times5=15(cm)$

유제 3 **8 cm**

$\overline{OA}=\overline{OC}$이므로 두 점 P, Q는 각각 $\triangle ABC$, $\triangle ACD$의 무게중심이다.

$\therefore \overline{PQ}=\overline{PO}+\overline{OQ}$

$=\frac{1}{3}\overline{BO}+\frac{1}{3}\overline{DO}$

$=\frac{1}{3}(\overline{BO}+\overline{DO})$

$=\frac{1}{3}\overline{BD}=\frac{1}{3}\times24=8(cm)$

유제 4 $\boldsymbol{4\,cm^2}$

$\overline{OA}=\overline{OC}$이므로 점 P는 $\triangle ABC$의 무게중심이다.

$\therefore \triangle APO=\frac{1}{6}\triangle ABC$

$=\frac{1}{6}\times\left(\frac{1}{2}\square ABCD\right)$

$=\frac{1}{12}\square ABCD=\frac{1}{12}\times48=4(cm^2)$

P. 111 한 번 더 연습

1 $x=\frac{5}{3},\ y=\frac{10}{3}$

2 (1) $6\,cm^2$ (2) $18\,cm^2$ (3) $36\,cm^2$

3 $4\,cm^2$

4 $4\,cm$

1 점 G가 △ABC의 무게중심이므로

$\overline{GD}=\frac{1}{3}\overline{AD}=\frac{1}{3}\times 15=5$

점 G′이 △GBC의 무게중심이므로

$x=\frac{1}{3}\overline{GD}=\frac{1}{3}\times 5=\frac{5}{3}$

$y=\frac{2}{3}\overline{GD}=\frac{2}{3}\times 5=\frac{10}{3}$

2 (1) $\overline{DE}$가 △BDG의 중선이므로

△BDG=2△BDE$=2\times 3=6(\text{cm}^2)$

(2) $\overline{AG}:\overline{GD}=2:1$이므로 $\overline{AD}:\overline{GD}=3:1$

따라서 △ABD : △BDG=3 : 1이므로

△ABD=3△BDG$=3\times 6=18(\text{cm}^2)$

(3) $\overline{AD}$가 △ABC의 중선이므로

△ABC=2△ABD$=2\times 18=36(\text{cm}^2)$

3 △DBE에서 $\overline{BG}:\overline{GE}=2:1$이므로

△DBG : △DGE=2 : 1

∴ △DGE$=\frac{1}{2}$△DBG$=\frac{1}{2}\times\left(\frac{1}{6}\triangle ABC\right)$

$=\frac{1}{12}\triangle ABC=\frac{1}{12}\times 48=4(\text{cm}^2)$

4 △BCD에서

$\overline{BD}=2\overline{MN}=2\times 6=12(\text{cm})$

$\overline{BP}=\overline{PQ}=\overline{QD}$이므로

$\overline{PQ}=\frac{1}{3}\overline{BD}=\frac{1}{3}\times 12=4(\text{cm})$

P. 112 개념 익히기

1 (1) $x=4$, $y=2$ (2) $x=4$, $y=3$

2 (1) 2 cm (2) 3 : 1 : 2 (3) 4배

3 $36\,\text{cm}^2$ **4** $8\,\text{cm}^2$ **5** $10\,\text{cm}^2$

1 (1) 점 G가 △ABC의 무게중심이므로

$\overline{AG}:\overline{GM}=2:1$

즉, $x:2=2:1$ ∴ $x=4$

$\overline{AM}$이 중선이므로 $\overline{BM}=\overline{MC}=3$

△ABM에서

$y:3=2:3$ ∴ $y=2$

(2) 빗변의 중점 E는 직각삼각형 ABC의 외심이므로

$\overline{BE}=\overline{AE}=\overline{CE}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times 12=6$

점 G가 △ABC의 무게중심이므로

$\overline{BG}:\overline{GE}=2:1$

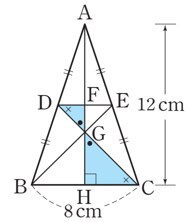
∴ $x=\frac{2}{3}\overline{BE}=\frac{2}{3}\times 6=4$

△BCE에서

삼각형의 두 변의 중점을 연결한 선분의 성질에 의해

$y=\frac{1}{2}\overline{BE}=\frac{1}{2}\times 6=3$

2 (1) △CGH∽△DGF (AA 닮음)이므로



$\overline{GH}:\overline{GF}=\overline{CG}:\overline{DG}=2:1$

이때

$\overline{GH}=\frac{1}{3}\overline{AH}=\frac{1}{3}\times 12=4(\text{cm})$

∴ $\overline{FG}=\frac{1}{2}\overline{GH}=\frac{1}{2}\times 4=2(\text{cm})$

(2) $\overline{AF}=\frac{1}{2}\overline{AH}=\frac{1}{2}\times 12=6(\text{cm})$

∴ $\overline{AF}:\overline{FG}:\overline{GH}=6:2:4=3:1:2$

(3) △GBC∽△GED (AA 닮음)이고,

닮음비가 $\overline{CG}:\overline{DG}=2:1$이므로

넓이의 비는 $2^2:1^2=4:1$

즉, △GBC : △GED=4 : 1

∴ △GBC=4△GED

따라서 △GBC의 넓이는 △GED의 넓이의 4배이다.

3 $\overline{GG'}:\overline{G'D}=2:1$이므로

△GBG′ : △G′BD=2 : 1

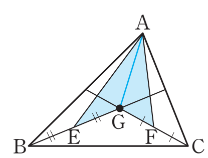
∴ △GBD$=\frac{3}{2}$△GBG′

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

∴ △ABC=6△GBD

$=6\times 6=36(\text{cm}^2)$

4 $\overline{AG}$를 그으면



△GAB=△GCA

$=\frac{1}{3}\triangle ABC$

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

∴ (색칠한 부분의 넓이)$=\frac{1}{2}\triangle GAB+\frac{1}{2}\triangle GCA$

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

$=4+4$

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

5 평행사변형 ABCD에서 $\overline{BP}=\overline{PQ}=\overline{QD}$이므로

△APQ$=\frac{1}{3}$△ABD

$=\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\square ABCD\right)$

$=\frac{1}{6}\square ABCD$

$=\frac{1}{6}\times 60$

$=10(\text{cm}^2)$

P. 113~115 **단원 다지기**

1 $\frac{3}{2}$cm	**2** 66cm^2	**3** ③	**4** ⑤	**5** $\frac{10}{3}$cm
6 8cm	**7** ④	**8** $\frac{27}{7}$cm		
9 (1) △ACF, △CDF (2) 2cm (3) 2 : 3				**10** 16cm
11 12cm	**12** $\frac{14}{3}$cm		**13** 24cm	**14** 14cm
15 12	**16** 25	**17** 54cm^2		**18** 12cm
19 ㄱ, ㄴ, ㄹ		**20** ④	**21** 12cm^2	
22 18cm^2		**23** 12cm^2		

1 △ABC에서 $\overline{BC} /\!/ \overline{DE}$이므로

$6 : (6+\overline{DB})=8 : 10 \quad \therefore \overline{DB}=\frac{3}{2}(\text{cm})$

2 △ABC∽△ADE (AA 닮음)이고 닮음비가 $14 : 8=7 : 4$

이므로 넓이의 비는 $7^2 : 4^2=49 : 16$

즉, $\triangle ABC : 32=49 : 16$

$\therefore \triangle ABC=98(\text{cm}^2)$

$\therefore \square DBCE=\triangle ABC-\triangle ADE$

$=98-32=66(\text{cm}^2)$

3 ∠A=∠E (엇각)이므로 $\overline{AB} /\!/ \overline{DE}$

$5 : 7=x : y,\ 7x=5y \quad \therefore x=\frac{5}{7}y$

4 마름모 DBFE의 한 변의 길이를 $x$cm라고 하면

$\overline{AD}=(16-x)$cm

△ABC에서 $\overline{DE} /\!/ \overline{BC}$이므로

$(16-x) : 16=x : 12 \quad \therefore x=\frac{48}{7}$

따라서 $\overline{EF}$의 길이는 $\frac{48}{7}$cm이다.

5 △AFC에서 $\overline{DE} /\!/ \overline{FC}$이므로

$\overline{AE} : \overline{EC}=\overline{AD} : \overline{DF}=3 : 2$

△ABC에서 $\overline{FE} /\!/ \overline{BC}$이므로

$\overline{AF} : \overline{FB}=\overline{AE} : \overline{EC}=3 : 2$

즉, $5 : \overline{FB}=3 : 2 \quad \therefore \overline{BF}=\frac{10}{3}(\text{cm})$

6 $\overline{AD} /\!/ \overline{BM}$이므로

$\overline{AD} : \overline{MB}=\overline{DE} : \overline{BE}$에서 $\overline{DE} : \overline{BE}=2 : 1$

$\therefore \overline{BE}=\frac{1}{3}\overline{BD}=\frac{1}{3}\times 24=8(\text{cm})$

7 $\overline{AB} /\!/ \overline{CF}$이므로

$\overline{AB} : \overline{FC}=\overline{BE} : \overline{CE}$에서 $\overline{AB} : \overline{FC}=3 : 2$

즉, $6 : \overline{CF}=3 : 2 \quad \therefore \overline{CF}=4(\text{cm})$

8 $\overline{AD}$는 ∠BAC의 이등분선이므로 $\overline{AB} : \overline{AC}=3 : 2$

$9 : \overline{AC}=3 : 2 \quad \therefore \overline{AC}=6(\text{cm})$

$\overline{BE}$는 ∠ABC의 이등분선이므로

$\overline{BA} : \overline{BC}=\overline{AE} : \overline{CE}=9 : 5$

$\overline{AE} : (6-\overline{AE})=9 : 5 \quad \therefore \overline{AE}=\frac{27}{7}(\text{cm})$

9 (1) △ABE와 △ACF에서

∠AEB=∠AFC=90°, ∠BAE=∠CAF이므로

△ABE∽△ACF (AA 닮음)

△BDE와 △CDF에서

∠BED=∠CFD=90°, ∠BDE=∠CDF (맞꼭지각)

이므로 △BDE∽△CDF (AA 닮음)

(2) △ABE∽△ACF (AA 닮음)이므로

$\overline{BE} : \overline{CF}=\overline{AB} : \overline{AC}$에서

$\overline{BE} : 3=4 : 6 \quad \therefore \overline{BE}=2(\text{cm})$

(3) △BDE∽△CDF (AA 닮음)이므로

$\overline{BD} : \overline{CD}=\overline{BE} : \overline{CF}=2 : 3$

참고 삼각형의 내각의 이등분선의 비에 대한 설명이 이루어진다.

(2), (3)에서 $\overline{AB} : \overline{AC}\,(=\overline{BE} : \overline{CF})=\overline{BD} : \overline{CD}$

10 $\overline{AB} : \overline{AC}=\overline{BD} : \overline{CD}$이고 $\overline{CD}=\overline{BD}-4$이므로

$8 : 6=\overline{BD} : (\overline{BD}-4) \quad \therefore \overline{BD}=16(\text{cm})$

11 $\overline{PQ}+\overline{QR}+\overline{PR}=\frac{1}{2}\overline{AC}+\frac{1}{2}\overline{AB}+\frac{1}{2}\overline{BC}$

$=\frac{1}{2}\times(7+9+8)=12(\text{cm})$

12 △CMD에서 $\overline{DM} /\!/ \overline{BN}$이므로

△ABN에서 $\overline{BN}=x$cm라고 하면

$\overline{PM}=\frac{1}{2}\overline{BN}=\frac{1}{2}x(\text{cm})$

또 △CMD에서 $\overline{DM}=2\overline{BN}=2x(\text{cm})$

$\overline{DM}=\overline{DP}+\overline{PM}$이므로

$2x=7+\frac{1}{2}x$

$\frac{3}{2}x=7 \quad \therefore x=\frac{14}{3}$

따라서 $\overline{BN}$의 길이는 $\frac{14}{3}$cm이다.

13 등변사다리꼴이므로 $\overline{AC}=\overline{BD}=12$cm

$\overline{PQ}=\overline{SR}=\frac{1}{2}\overline{AC}=6(\text{cm})$,

$\overline{PS}=\overline{QR}=\frac{1}{2}\overline{BD}=6(\text{cm})$

따라서 네 변의 길이가 같으므로 □PQRS는 마름모이다.

∴ (□PQRS의 둘레의 길이)$=4\times 6=24(\text{cm})$

14 $\overline{AD} /\!/ \overline{MN}$이므로 △ABD에서

$\overline{ME}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times 7=\frac{7}{2}(\text{cm})$

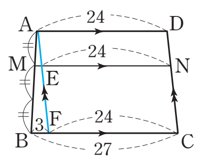
$\therefore \overline{EF}=\overline{ME}=\frac{7}{2}$cm

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

$\overline{BC}=2\overline{MF}=2\times\left(\frac{7}{2}+\frac{7}{2}\right)=14(\text{cm})$

15 $10:8=15:x \qquad \therefore x=12$

16 점 A를 지나고 $\overline{DC}$에 평행한 직선을 그으면 $\triangle ABF$에서



$\overline{AM}:\overline{AB}=\overline{ME}:\overline{BF}$이므로

$1:3=\overline{ME}:3 \qquad \therefore \overline{ME}=1$

$\therefore \overline{MN}=\overline{ME}+\overline{EN}=1+24=25$

17 동위각의 크기가 $90°$로 같으므로 $\overline{AB} /\!/ \overline{EF} /\!/ \overline{DC}$

$\triangle ABE \backsim \triangle CDE$ (AA 닮음)이므로

$\overline{BE}:\overline{DE}=\overline{AB}:\overline{CD}=2:3$

$\triangle BCD$에서 $\overline{EF}:\overline{DC}=\overline{BE}:\overline{BD}=2:5$

즉, $\overline{EF}:15=2:5 \qquad \therefore \overline{EF}=6(\text{cm})$

$\therefore \triangle EBC=\frac{1}{2}\times18\times6=54(\text{cm}^2)$

18 점 G가 $\triangle ABC$의 무게중심이므로 $\overline{BF}=\overline{FC}$

$\overline{AG}:\overline{AF}=2:3$이므로

$2:3=4:\overline{FC} \qquad \therefore \overline{FC}=6(\text{cm})$

$\therefore \overline{BC}=\overline{BF}+\overline{FC}=6+6=12(\text{cm})$

19 ㄱ. $\triangle ABE$에서 $\overline{AD}=\overline{DB}$, $\overline{DH} /\!/ \overline{BE}$이므로 $\overline{AH}=\overline{HE}$

ㄴ. $\overline{EB}=\overline{EC}$이고, $\overline{DH}=\frac{1}{2}\overline{BE}$, $\overline{HF}=\frac{1}{2}\overline{EC}$이므로

$\overline{DH}=\overline{HF} \qquad \therefore \overline{DF}=2\overline{HF}$

ㄷ. $\overline{DF}=\overline{FG}$이고, 점 H는 $\overline{DF}$의 중점이므로

$\overline{GF}:\overline{FH}=2:1$

ㄹ. $\triangle AEG$에서 점 H는 $\overline{AE}$의 중점이고, 중선 GH를 $2:1$로 나누는 점 F는 $\triangle AEG$의 무게중심이다.

따라서 $\overline{AI}$는 중선, 즉 점 I는 $\overline{EG}$의 중점이다.

ㅁ. $\overline{AF}=2\overline{FI}$

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ, ㄹ이다.

20 ① 세 점 D, E, F는 각각 $\overline{BC}$, $\overline{AC}$, $\overline{AB}$의 중점이므로 삼각형의 두 변의 중점을 연결한 선분의 성질에 의해 $\overline{AB} /\!/ \overline{ED}$

②, ③ $\triangle AFC$에서 $\overline{AE}=\overline{EC}$, $\overline{AF} /\!/ \overline{EJ}$이므로 $\overline{EJ}=\frac{1}{2}\overline{AF}$

또 $\triangle BCF$에서 $\overline{BD}=\overline{DC}$, $\overline{BF} /\!/ \overline{DJ}$이므로 $\overline{DJ}=\frac{1}{2}\overline{BF}$

이때 $\overline{AF}=\overline{BF}$이고 $\overline{EJ}=\overline{DJ}$

같은 방법으로 하면 $\overline{DI}=\overline{FI}$, $\overline{EH}=\overline{FH}$

즉, $\overline{DH}$, $\overline{EI}$, $\overline{FJ}$가 모두 $\triangle DEF$의 중선이므로 점 G는 $\triangle DEF$의 무게중심이다.

④ $\overline{GD}=2\overline{HG}$, $\overline{AG}=2\overline{GD}$이므로 $\overline{AG}=4\overline{HG}$

즉, $\overline{AH}=\overline{AG}-\overline{HG}=4\overline{HG}-\overline{HG}=3\overline{HG}$이므로

$\overline{AH}:\overline{HG}=3:1$

⑤ $\overline{ED}=\frac{1}{2}\overline{AB}$, $\overline{FE}=\frac{1}{2}\overline{BC}$, $\overline{FD}=\frac{1}{2}\overline{AC}$이므로

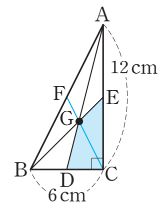
$\triangle DEF$와 $\triangle ABC$에서

$\overline{DE}:\overline{AB}=\overline{EF}:\overline{BC}=\overline{FD}:\overline{CA}=1:2$

$\therefore \triangle DEF \backsim \triangle ABC$ (SSS 닮음)

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

21 점 G를 지나는 $\overline{CF}$를 그으면



$\square GDCE=\triangle GDC+\triangle GCE$

$=\frac{1}{6}\triangle ABC+\frac{1}{6}\triangle ABC$

$=\frac{1}{3}\triangle ABC$

$=\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times6\times12\right)$

$=\frac{1}{3}\times36=12(\text{cm}^2)$

22 점 P는 $\triangle ABC$의 무게중심이므로

$\square PMCO=\frac{1}{3}\triangle ABC=\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\square ABCD\right)$

$=\frac{1}{6}\square ABCD=\frac{1}{6}\times54=9(\text{cm}^2)$

점 Q는 $\triangle ACD$의 무게중심이므로

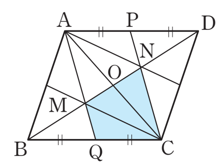
$\square OCNQ=\frac{1}{3}\triangle ACD=\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\square ABCD\right)$

$=\frac{1}{6}\square ABCD=\frac{1}{6}\times54=9(\text{cm}^2)$

$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)$=\square PMCO+\square OCNQ$

$=9+9=18(\text{cm}^2)$

23 오른쪽 그림에서



$\triangle ABC \equiv \triangle CDA$ (SSS 합동)이고, 두 점 M, N은 각각 $\triangle ABC$, $\triangle CDA$의 무게중심이므로

$\triangle MBQ=\triangle MQC$

$=\triangle MCO=\triangle NOC$

$\therefore \square MQCN=3\triangle MBQ$

$=3\times4=12(\text{cm}^2)$

P. 116~117 서술형 완성하기

〈과정은 풀이 참조〉

따라 해보자 | 유제 1 10 유제 2 $\frac{27}{2}$

연습해 보자 | **1** $\frac{52}{3}$ **2** (1) 2cm (2) 10cm (3) $2S$

3 10cm **4** 8cm^2

따라 해보자 |

유제 1 1단계 $\triangle AMF$와 $\triangle CME$에서

$\angle AMF=\angle CME$, $\overline{AM}=\overline{CM}$,

$\angle FAM=\angle ECM$ (엇각)

$\therefore$ $\triangle AMF\equiv\triangle CME$ (ASA 합동) $\cdots$ (i)

2단계 $\triangle AMF\equiv\triangle CME$이므로

$\overline{AF}=\overline{CE}=5$ $\cdots$ (ii)

3단계 삼각형의 두 변의 중점을 연결한 선분의 성질에 의해

$\overline{BE}=2\overline{AF}=2\times5=10$ $\cdots$ (iii)

채점 기준	비율
(i) $\triangle AMF\equiv\triangle CME$임을 알기	40 %
(ii) $\overline{AF}$의 길이 구하기	20 %
(iii) $\overline{BE}$의 길이 구하기	40 %

유제 2 1단계 $\overline{GG'}:\overline{G'D}=2:1$이므로

$\overline{G'D}=\frac{1}{2}\overline{GG'}=\frac{1}{2}\times3=\frac{3}{2}$

$\therefore$ $\overline{GD}=\overline{GG'}+\overline{G'D}=3+\frac{3}{2}=\frac{9}{2}$ $\cdots$ (i)

2단계 $\overline{AG}:\overline{GD}=2:1$이므로

$\overline{AD}=3\overline{GD}=3\times\frac{9}{2}=\frac{27}{2}$ $\cdots$ (ii)

채점 기준	비율
(i) $\overline{GD}$의 길이 구하기	50 %
(ii) $\overline{AD}$의 길이 구하기	50 %

연습해 보자 |

1 $\triangle ABQ$에서 $x:(x+4)=3:4$

$3(x+4)=4x$, $3x+12=4x$

$\therefore$ $x=12$ $\cdots$ (i)

$\triangle AQC$에서 $12:16=4:y$

$12y=64$ $\quad\therefore$ $y=\frac{16}{3}$ $\cdots$ (ii)

$\therefore$ $x+y=12+\frac{16}{3}=\frac{52}{3}$ $\cdots$ (iii)

채점 기준	비율
(i) x의 값 구하기	40 %
(ii) y의 값 구하기	40 %
(iii) $x+y$의 값 구하기	20 %

2 (1) $\overline{AD}$가 $\angle A$의 이등분선이므로

$\overline{AB}:\overline{AC}=\overline{BD}:\overline{CD}$에서 $6:4=3:\overline{CD}$

$6\overline{CD}=12$ $\quad\therefore$ $\overline{CD}=2$(cm) $\cdots$ (i)

(2) $\overline{AE}$가 $\angle A$의 외각의 이등분선이므로

$\overline{AB}:\overline{AC}=\overline{BE}:\overline{CE}$에서 $6:4=(5+\overline{CE}):\overline{CE}$

$6\overline{CE}=4(5+\overline{CE})$, $2\overline{CE}=20$

$\therefore$ $\overline{CE}=10$(cm) $\cdots$ (ii)

(3) $\triangle ABC$와 $\triangle ACE$는 높이가 같으므로 넓이의 비는 밑변의 길이의 비와 같다.

$\triangle ABC:\triangle ACE=\overline{BC}:\overline{CE}$이므로

$S:\triangle ACE=5:10$, $5\triangle ACE=10S$

$\therefore$ $\triangle ACE=2S$ $\cdots$ (iii)

채점 기준	비율
(i) $\overline{CD}$의 길이 구하기	30 %
(ii) $\overline{CE}$의 길이 구하기	30 %
(iii) $\triangle ACE$의 넓이를 S에 대한 식으로 나타내기	40 %

3 $\triangle ABC$에서 $\overline{AE}:\overline{AB}=\overline{EN}:\overline{BC}$이므로

$3:4=\overline{EN}:16$

$\therefore$ $\overline{EN}=12$(cm) $\cdots$ (i)

$\triangle ABD$에서 $\overline{BE}:\overline{BA}=\overline{EM}:\overline{AD}$이므로

$1:4=\overline{EM}:8$

$\therefore$ $\overline{EM}=2$(cm) $\cdots$ (ii)

$\therefore$ $\overline{MN}=\overline{EN}-\overline{EM}=12-2=10$(cm) $\cdots$ (iii)

채점 기준	비율
(i) $\overline{EN}$의 길이 구하기	40 %
(ii) $\overline{EM}$의 길이 구하기	40 %
(iii) $\overline{MN}$의 길이 구하기	20 %

4 $\overline{AD}$가 $\triangle ABC$의 중선이므로

$\triangle ADC=\frac{1}{2}\triangle ABC=\frac{1}{2}\times72=36(\text{cm}^2)$ $\cdots$ (i)

$\triangle ADC$에서 $\overline{AF}:\overline{FC}=\overline{AG}:\overline{GD}=2:1$이므로

$\triangle ADF:\triangle FDC=2:1$

$\therefore$ $\triangle ADF=\frac{2}{3}\triangle ADC=\frac{2}{3}\times36=24(\text{cm}^2)$ $\cdots$ (ii)

$\triangle ADF$에서 $\overline{AG}:\overline{GD}=2:1$이므로

$\triangle AGF:\triangle GDF=2:1$

$\therefore$ $\triangle GDF=\frac{1}{3}\triangle ADF=\frac{1}{3}\times24=8(\text{cm}^2)$ $\cdots$ (iii)

채점 기준	비율
(i) $\triangle ADC$의 넓이 구하기	20 %
(ii) $\triangle ADF$의 넓이 구하기	40 %
(iii) $\triangle GDF$의 넓이 구하기	40 %

P. 118 창의·융합 예술 속의 수학

답 $x=32$, $y=8$

점 G가 $\triangle ABC$의 무게중심이므로 $\overline{BD}=\overline{DC}$

$\overline{BC}=2\overline{BD}=2\times16=32$(cm) $\quad\therefore$ $x=32$

또 $\overline{AG}:\overline{GD}=2:1$이므로

$\overline{GD}=\frac{1}{2}\overline{AG}=\frac{1}{2}\times16=8$(cm) $\quad\therefore$ $y=8$

01 경우의 수

P. 122

개념 확인 **경우: 1, 2, 3, 4, 5, 6**
경우의 수: 6

필수 예제 1 (1) **3** (2) **4** (3) **4**

(1) 홀수의 눈이 나오는 경우는 1, 3, 5이므로 경우의 수는 3이다.
(2) 3 이상의 눈이 나오는 경우는 3, 4, 5, 6이므로 경우의 수는 4이다.
(3) 6의 약수의 눈이 나오는 경우는 1, 2, 3, 6이므로 경우의 수는 4이다.

유제 1 (1) **5** (2) **4** (3) **6**

(1) 소수가 적힌 카드가 나오는 경우는 2, 3, 5, 7, 11이므로 경우의 수는 5이다.
(2) 3의 배수가 적힌 카드가 나오는 경우는 3, 6, 9, 12이므로 경우의 수는 4이다.
(3) 12의 약수가 적힌 카드가 나오는 경우는 1, 2, 3, 4, 6, 12이므로 경우의 수는 6이다.

유제 2 (1) **3** (2) **2**

(1) 1500원을 지불하는 경우는 다음 표와 같이 3가지이다.

	500원짜리(개)	100원짜리(개)
(i)	3	0
(ii)	2	5
(iii)	1	10

(2) 동전을 각각 한 개 이상 사용하는 방법은 (1)에서 (ii), (iii)이므로 경우의 수는 2이다.

P. 123

개념 확인 **3, 2, 5**

3 이하의 눈이 나오는 경우는 1, 2, 3이므로 경우의 수는 3
5 이상의 눈이 나오는 경우는 5, 6이므로 경우의 수는 2
∴ $3+2=5$

필수 예제 2 **8**

비행기를 이용하는 경우의 수는 5
기차를 이용하는 경우의 수는 3
∴ $5+3=8$

유제 3 **7**

$4+3=7$

유제 4 (1) **2** (2) **4** (3) **6**

(1) 두 눈의 수의 합이 3인 경우는 (1, 2), (2, 1)이므로 경우의 수는 2이다.
(2) 두 눈의 수의 합이 5인 경우는 (1, 4), (2, 3), (3, 2), (4, 1)이므로 경우의 수는 4이다.
(3) $2+4=6$

P. 124

개념 확인 **3, 2, 6**

햄버거를 고르는 경우의 수는 3
그 각각에 대하여 음료수를 고르는 경우의 수는 2
∴ $3\times2=6$

필수 예제 3 **6**

서울에서 대전으로 가는 길도 선택하고, 동시에 대전에서 부산으로 가는 길도 선택해야 하므로 동시에 일어나는 사건이다.
∴ $3\times2=6$

유제 5 **12**

3종류의 티셔츠를 입는 각각의 경우에 대하여 바지를 짝 짓는 경우가 4가지씩 있으므로
$3\times4=12$

유제 6 **8가지**

각각의 전구에 대하여 '켜짐', '꺼짐'의 2가지 경우가 있으므로
$2\times2\times2=8$(가지)

P. 125~126 개념 익히기

1	4	**2**	5가지	**3**	35
4	20	**5**	(1) 9 (2) 10	**6**	10
7	④	**8**	36	**9**	9
10	(1) 9 (2) 6	**11**	(1) 7 (2) 12 (3) 9		

1 홀수는 1, 3, 5, 7의 4칸이므로 바늘 끝이 홀수를 가리키는 경우의 수는 4이다.

2 100원짜리 동전과 50원짜리 동전을 각각 한 개 이상 사용하여 살 수 있는 물건의 금액을 나타내면 다음 표와 같다.

100원짜리(개)	50원짜리(개)	금액(원)
1	1	150
1	2	200
1	3	250
2	1	250
2	2	300
2	3	350

따라서 살 수 있는 물건의 금액은 5가지이다.

3 대표는 남학생 또는 여학생에서 뽑을 수 있고, 두 사건은 동시에 일어나지 않으므로 경우의 수는
$20+15=35$

4 문학 책을 선택하는 경우의 수는 12
역사 책을 선택하는 경우의 수는 8
$\therefore 12+8=20$

5 (1) 두 눈의 수의 합이 4인 경우는
(1, 3), (2, 2), (3, 1)이므로 경우의 수는 3
두 눈의 수의 합이 7인 경우는
(1, 6), (2, 5), (3, 4), (4, 3), (5, 2), (6, 1)이므로 경우의 수는 6
$\therefore 3+6=9$
(2) 두 눈의 수의 차가 3인 경우는
(1, 4), (2, 5), (3, 6), (4, 1), (5, 2), (6, 3)이므로 경우의 수는 6
두 눈의 수의 차가 4인 경우는
(1, 5), (2, 6), (5, 1), (6, 2)이므로 경우의 수는 4
$\therefore 6+4=10$

6 3의 배수가 나오는 경우는 3, 6, 9, 12, 15, 18이므로 경우의 수는 6
4의 배수가 나오는 경우는 4, 8, 12, 16, 20이므로 경우의 수는 5
이때 12는 3의 배수이면서 4의 배수이므로 구하는 경우의 수는
$6+5-1=10$

7 자음이 3개, 모음이 4개이고 두 사건은 동시에 일어나므로
$3\times4=12$(가지)

8 짝수인 경우는 2, 4, 6, 8, 10, 12이므로 경우의 수는 6
12의 약수인 경우는 1, 2, 3, 4, 6, 12이므로 경우의 수는 6
$\therefore 6\times6=36$

9 A 지점에서 B 지점을 거쳐 C 지점으로 가는 경우의 수는
$2\times4=8$
A 지점에서 C 지점으로 바로 가는 경우의 수는 1
따라서 A 지점에서 C 지점으로 가는 경우의 수는
$8+1=9$

10 (1) 한 사람이 가위, 바위, 보의 3가지를 낼 수 있으므로
$3\times3=9$
(2) (1)의 모든 경우의 수에서 비기는 경우의 수를 빼면 되므로 $9-3=6$
다른 풀이
A는 3가지를 낼 수 있고 B는 A가 낸 것을 제외한 2가지를 내는 경우이므로
$3\times2=6$

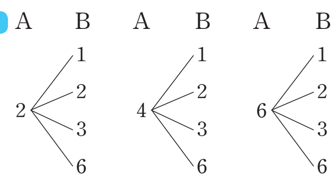
11 (1) $4+3=7$
(2) $4\times3=12$
(3) $3\times3=9$

02 여러 가지 경우의 수

P. 127

필수 예제 1 **(1) 12 (2) 72**
(1) $2\times6=12$
(2) $2\times6\times6=72$

유제 1 **12**
짝수의 눈이 나오는 경우는 2, 4, 6이므로 경우의 수는 3
6의 약수의 눈이 나오는 경우는 1, 2, 3, 6이므로 경우의 수는 4
$\therefore 3\times4=12$

참고


유제 2 **4**
두 개의 동전이 서로 다른 면이 나오는 경우는 (앞면, 뒷면), (뒷면, 앞면)이므로 경우의 수는 2
주사위가 2 이하의 눈이 나오는 경우는 1, 2이므로 경우의 수는 2
$\therefore 2\times2=4$

P. 128

필수 예제 2 ⑤
$5\times4\times3\times2\times1=120$

유제 3 **24**
책을 책꽂이에 나란히 꽂는 것은 한 줄로 세우는 것과 같으므로
$4\times3\times2\times1=24$

유제 4 **20**
민서에게는 5가지 선물 중 한 가지를 줄 수 있고, 가희에게는 민서에게 준 선물을 제외한 4가지 선물 중 한 가지를 줄 수 있으므로 $5\times4=20$

유제 5 **24**
A를 맨 앞에 고정시키고
B, C, D, E 네 사람을 한 줄로 세운다.
$\therefore 4\times3\times2\times1=24$

A □ □ □ □
↑ ↑ ↑ ↑
4 3 2 1

P. 129

필수 예제 3 12

부모님을 한 명으로 생각하면 3명이 나란히 서는 경우의 수는 $3\times2\times1=6$

부모님이 자리를 바꾸는 경우의 수는 2

$\therefore 6\times2=12$

유제 6 ②

국어 교과서와 사회 교과서를 한 권으로 생각하면 3권을 책꽂이에 나란히 꽂는 경우의 수는 $3\times2\times1=6$

국어 교과서와 사회 교과서의 자리를 바꾸는 경우의 수는 2

$\therefore 6\times2=12$

유제 7 36

남학생 3명을 한 명으로 생각하면 3명이 한 줄로 서는 경우의 수는 $3\times2\times1=6$

남학생 3명이 자리를 바꾸는 경우의 수는 $3\times2\times1=6$

$\therefore 6\times6=36$

P. 130

필수 예제 4 (1) 20개 (2) 60개

(1) $5\times4=20$(개)

❷ 일의 자리: 십의 자리의 숫자를 제외한 4개

❶ 십의 자리: 1, 2, 3, 4, 5의 5개

(2) $5\times4\times3=60$(개)

❸ 일의 자리: 백, 십의 자리의 숫자를 제외한 3개

❷ 십의 자리: 백의 자리의 숫자를 제외한 4개

❶ 백의 자리: 1, 2, 3, 4, 5의 5개

유제 8 6개

두 자리의 자연수가 홀수이므로 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 1, 3의 2개이고, 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 일의 자리의 숫자를 제외한 3개이다.

$\therefore 3\times2=6$(개)

확인 (i) □1인 홀수의 개수: 3개

2, 3, 4

(ii) □3인 홀수의 개수: 3개

1, 2, 4

$\therefore 3+3=6$(개)

필수 예제 5 (1) 9개 (2) 18개

(1) $3\times3=9$(개)

❷ 일의 자리: 십의 자리의 숫자를 제외한 3개

❶ 십의 자리: 0을 제외한 1, 2, 3의 3개

(2) $3\times3\times2=18$(개)

❸ 일의 자리: 백, 십의 자리의 숫자를 제외한 2개

❷ 십의 자리: 백의 자리의 숫자를 제외한 3개

❶ 백의 자리: 0을 제외한 1, 2, 3의 3개

유제 9 10개

두 자리의 자연수가 짝수이므로 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 0, 2, 4이다.

(i) 일의 자리의 숫자가 0인 경우

십의 자리에 올 수 있는 숫자는 0을 제외한 4개

(ii) 일의 자리의 숫자가 2나 4인 경우

십의 자리에 올 수 있는 숫자는 일의 자리의 숫자와 0을 제외한 3개이므로 $3\times2=6$(개)

$\therefore 4+6=10$(개)

확인 (i) □0인 짝수의 개수: 4개

1, 2, 3, 4

(ii) □2인 짝수의 개수: 3개

1, 3, 4

(iii) □4인 짝수의 개수: 3개

1, 2, 3

0은 십의 자리에 올 수 없다.

$\therefore 4+3+3=10$(개)

P. 131

필수 예제 6 (1) 20 (2) 10 (3) 6 (4) 6

(1) $5\times4=20$

(2) $\dfrac{5\times4}{2}=10$

(3) A를 제외한 B, C, D, E 4명 중에서 2명의 대표를 뽑는 경우의 수와 같다.

$\therefore \dfrac{4\times3}{2}=6$

(4) A는 이미 뽑고 B, C, D, E 4명 중에서 2명의 대표를 뽑는 경우의 수와 같다.

$\therefore \dfrac{4\times3}{2}=6$

유제 10 15

고르는 경우는 뽑는 순서와 관계가 없으므로

$\dfrac{6\times5}{2}=15$

유제 11 ①

5명 중에서 2명의 대표를 뽑는 경우의 수와 같으므로

$\dfrac{5\times4}{2}=10$(번)

P. 132 개념 익히기

1 48	**2** 24	**3** ③
4 64개	**5** 7개	**6** 45
7 (1) 15개 (2) 20개		

1 $2^3\times6=48$

2 $4\times3\times2=24$

❸ C에 칠할 수 있는 색의 수: A, B에 칠한 색을 제외한 2가지
❷ B에 칠할 수 있는 색의 수: A에 칠한 색을 제외한 3가지
❶ A에 칠할 수 있는 색의 수: 4가지

3 A와 B를 한 명으로 생각하면 4명이 한 줄로 서는 경우의 수는 $4\times3\times2\times1=24$
A와 B가 자리를 바꾸는 경우의 수는 2
$\therefore 24\times2=48$

4 십의 자리에 올 수 있는 숫자의 개수는 8개
일의 자리에 올 수 있는 숫자의 개수는 8개
$\therefore 8\times8=64$(개)

5 24 미만인 자연수가 되려면 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 1 또는 2이다.
십의 자리의 숫자가 1인 자연수는 10, 12, 13, 14의 4개
십의 자리의 숫자가 2인 자연수는 20, 21, 23의 3개
$\therefore 4+3=7$(개)

6 $\frac{10\times9}{2}=45$

7 (1) 6개의 점 중에서 2개를 선택하면 되므로
$\frac{6\times5}{2}=15$(개)
(2) 세 점을 나열하는 순서에 따라 같은 삼각형이 $(3\times2\times1)$개 중복되므로
$\frac{6\times5\times4}{3\times2\times1}=20$(개)

참고 △ABC, △ACB, △BAC, △BCA, △CAB, △CBA는 모두 같은 삼각형이므로 6으로 나눈다.
즉, 구하는 개수는 6명 중에서 3명의 대표를 뽑는 경우의 수와 같다.

P. 133~135 단원 다지기

1 ㄹ	**2** ③	**3** 3	**4** ⑤	**5** ④
6 (1) 8 (2) 15		**7** ⑤	**8** ③	**9** 100가지
10 18가지		**11** ④	**12** (1) 24 (2) 4	
13 12가지		**14** ④	**15** ⑤	**16** ①
17 (1) 30 (2) 15		**18** 10	**19** ⑤	**20** 30
21 10	**22** ③			

1 각각의 경우의 수를 구하면 다음과 같다.
ㄱ. 3　ㄴ. 3　ㄷ. 4　ㄹ. 6
따라서 경우의 수가 가장 큰 것은 ㄹ이다.

2 400원을 지불하는 방법은 다음 표와 같이 5가지이다.

100원짜리(개)	4	3	2	1	0
50원짜리(개)	0	2	4	6	8

3 100원짜리 동전을 3번 던질 때 일어날 수 있는 모든 경우는 다음과 같다.

앞 ─ 앞 ─ 앞 (앞, 앞, 앞)
앞 ─ 앞 ─ 뒤 (앞, 앞, 뒤)
앞 ─ 뒤 ─ 앞 (앞, 뒤, 앞)
앞 ─ 뒤 ─ 뒤 (앞, 뒤, 뒤)
뒤 ─ 앞 ─ 앞 (뒤, 앞, 앞)
뒤 ─ 앞 ─ 뒤 (뒤, 앞, 뒤)
뒤 ─ 뒤 ─ 앞 (뒤, 뒤, 앞)
뒤 ─ 뒤 ─ 뒤 (뒤, 뒤, 뒤)

따라서 구하는 경우는 (앞, 뒤, 뒤), (뒤, 앞, 뒤), (뒤, 뒤, 앞)이므로 경우의 수는 3이다.

4 $2a+b<9$가 되는 경우를 순서쌍 (a, b)로 나타낸다.
(i) $a=1$일 때, $b<7$
: (1, 1), (1, 2), (1, 3), (1, 4), (1, 5), (1, 6)이므로 경우의 수는 6
(ii) $a=2$일 때, $b<5$
: (2, 1), (2, 2), (2, 3), (2, 4)이므로 경우의 수는 4
(iii) $a=3$일 때, $b<3$
: (3, 1), (3, 2)이므로 경우의 수는 2
(iv) $a=4$, 5, 6일 때, $2a+b<9$를 만족시키는 b의 값은 없다.
$\therefore 6+4+2=12$

5 두 눈의 수의 합이 소수가 되는 경우는 2 또는 3 또는 5 또는 7 또는 11이다.
두 눈의 수의 합이 2인 경우는
(1, 1)이므로 경우의 수는 1
두 눈의 수의 합이 3인 경우는
(1, 2), (2, 1)이므로 경우의 수는 2
두 눈의 수의 합이 5인 경우는
(1, 4), (2, 3), (3, 2), (4, 1)이므로 경우의 수는 4
두 눈의 수의 합이 7인 경우는
(1, 6), (2, 5), (3, 4), (4, 3), (5, 2), (6, 1)이므로 경우의 수는 6
두 눈의 수의 합이 11인 경우는
(5, 6), (6, 5)이므로 경우의 수는 2
$\therefore 1+2+4+6+2=15$

6 (1) $3+5=8$
(2) $3\times5=15$

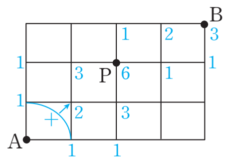
7 $5\times4=20$(가지)

8 $2\times2\times5=20$(가지)

9 $10\times10=100$(가지)

10 A 지점에서 P 지점까지 가는 방법은 6가지
P 지점에서 B 지점까지 가는 방법은 3가지
따라서 A 지점에서 P 지점을 거쳐 B 지점까지 가는 방법은
$6\times3=18$(가지)

참고 A 지점에서 P 지점까지 가는 방법의 수를 구할 때, A 지점에서 P 지점까지 가기 위해 지나가는 각 지점에 그 지점까지 가는 방법의 수를 표시하여 구하면 편리하다.



11 세 개의 동전 중 적어도 한 개는 앞면이 나오는 경우는 3개 모두 앞면인 경우, 2개가 앞면인 경우, 1개가 앞면인 경우를 포함한다.
따라서 모든 경우의 수에서 3개가 모두 뒷면이 나오는 경우의 수를 빼면 되므로
$2^3-1=7$

12 (1) $4\times3\times2\times1=24$
(2) 혜수와 수아가 가운데 앉는 경우의 수는 2
현아와 민서가 자리를 바꾸는 경우의 수는 2
$\therefore 2\times2=4$

13 들어가는 문이 4개이고, 나오는 문은 들어간 문을 제외한 3개이므로
$4\times3=12$(가지)

14 C, E를 한 명으로 생각하면 5명이 한 줄로 서는 경우의 수는
$5\times4\times3\times2\times1=120$
이때 C, E의 자리는 정해져 있으므로 구하는 경우의 수는 120이다.

15 A에 칠할 수 있는 색의 수는 빨강, 파랑, 노랑, 주황의 4가지
B에 칠할 수 있는 색의 수는 A에 칠한 색을 제외한 3가지
C에 칠할 수 있는 색의 수는 A, B에 칠한 색을 제외한 2가지
D에 칠할 수 있는 색의 수는 B, C에 칠한 색을 제외한 2가지
$\therefore 4\times3\times2\times2=48$(가지)

16 3의 배수는 각 자리의 숫자의 합이 3의 배수이므로
12, 21, 24, 30, 42의 5개

17 (1) $6\times5=30$
(2) $\dfrac{6\times5}{2}=15$

18 ①, ③, ④, ⑤, ⑥ 5개 중에서 2개를 뽑는 것과 같으므로
$\dfrac{5\times4}{2}=10$ ← 5명 중 자격이 같은 2명의 대표를 뽑는 것과 같다.

19 개가 나오는 경우는 4개의 윷짝 중에서 순서에 관계없이 2개가 배(평평한 면)가 나와야 하므로
$\dfrac{4\times3}{2}=6$(가지) ← 4명 중 자격이 같은 2명의 대표를 뽑는 것과 같다.

참고 윷가락 한 개를 던지면 등(둥근 면), 배(평평한 면)의 2가지 중 1가지가 나오므로 윷가락 4개를 던지는 경우는 동전 4개를 던지는 경우와 같다.

20 야채 5가지 중에서 2가지를 선택하는 경우의 수는
$\dfrac{5\times4}{2}=10$
견과 3가지 중에서 2가지를 선택하는 경우의 수는
$\dfrac{3\times2}{2}=3$
따라서 구하는 경우의 수는
$10\times3=30$

21 세 문자를 택하면 그 순서가 정해지므로
$\dfrac{5\times4\times3}{3\times2\times1}=10$ ← 5명 중 자격이 같은 3명의 대표를 뽑는 것과 같다.

확인

A – B – C (A, B, C)
A – B – D (A, B, D)
A – B – E (A, B, E)
A – C – D (A, C, D)
A – C – E (A, C, E)
A – D – E (A, D, E)
B – C – D (B, C, D)
B – C – E (B, C, E)
B – D – E (B, D, E)
C – D – E (C, D, E)

22 7개의 점 중에서 3개의 점을 선택하는 경우는
$\dfrac{7\times6\times5}{3\times2\times1}=35$(개)
그런데 네 점 D, E, F, G 중에서 3개의 점을 선택하면 삼각형을 만들 수 없다.
이때 4개의 점 중에서 3개의 점을 선택하는 경우는
$\dfrac{4\times3\times2}{3\times2\times1}=4$(개)
따라서 3개의 점을 꼭짓점으로 하여 만들 수 있는 삼각형의 개수는
$35-4=31$(개)

P. 136~137 서술형 완성하기

〈과정은 풀이 참조〉

따라 해보자 | 유제 1 8 유제 2 12개

연습해 보자 | **1** 10개 **2** 3

3 321

4 직선: 15개, 반직선: 30개

따라 해보자 |

유제 1 1단계 3의 배수가 나오는 경우는
3, 6, 9, 12이므로 경우의 수는 4 ⋯ (i)

2단계 8의 약수가 나오는 경우는
1, 2, 4, 8이므로 경우의 수는 4 ⋯ (ii)

3단계 따라서 구하는 경우의 수는 $4+4=8$ ⋯ (iii)

채점 기준	비율
(i) 3의 배수가 나오는 경우의 수 구하기	40 %
(ii) 8의 약수가 나오는 경우의 수 구하기	40 %
(iii) 답 구하기	20 %

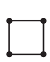
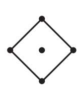
유제 2 1단계 32보다 큰 자연수가 되려면 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 3 또는 4 또는 5이어야 한다. ⋯ (i)

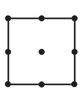
2단계 십의 자리의 숫자가 3인 자연수는 34, 35의 2개
십의 자리의 숫자가 4인 자연수는 40, 41, 42, 43, 45의 5개
십의 자리의 숫자가 5인 자연수는 50, 51, 52, 53, 54의 5개 ⋯ (ii)

3단계 따라서 32보다 큰 자연수의 개수는
$2+5+5=12$(개) ⋯ (iii)

채점 기준	비율
(i) 십의 자리에 올 수 있는 숫자 구하기	40 %
(ii) 일의 자리에 올 수 있는 숫자 구하기	40 %
(iii) 32보다 큰 자연수의 개수 구하기	20 %

연습해 보자 |

1 (ㄱ)  모양: 6개 (ㄴ)  모양: 2개

(ㄷ)  모양: 2개 ⋯ (i)

따라서 만들 수 있는 정사각형은 $6+2+2=10$(개)이다. ⋯ (ii)

채점 기준	비율
(i) 정사각형의 모양에 따른 개수 구하기	80 %
(ii) 만들 수 있는 정사각형의 개수 구하기	20 %

2 $x=\frac{1}{2}$을 $y=ax+\frac{1}{2}$, $y=-x+b$에 각각 대입하면

$y=\frac{1}{2}a+\frac{1}{2}$, $y=-\frac{1}{2}+b$ ⋯ (i)

이때 $\frac{1}{2}a+\frac{1}{2}=-\frac{1}{2}+b$이므로

$\frac{1}{2}a-b=-1$ ⋯ (ii)

따라서 이 식을 만족시키는 순서쌍 (a, b)는 $(2, 2)$, $(4, 3)$, $(6, 4)$이므로 경우의 수는 3이다. ⋯ (iii)

채점 기준	비율
(i) $x=\frac{1}{2}$을 두 일차함수의 식에 각각 대입하기	30 %
(ii) a, b에 대한 식 세우기	40 %
(iii) 답 구하기	30 %

3 백의 자리의 숫자가 1인 수의 개수는
$3\times2=6$(개) ⋯ (i)
백의 자리의 숫자가 2인 수의 개수는
$3\times2=6$(개) ⋯ (ii)
따라서 15번째 수는 백의 자리의 숫자가 3인 수 중에서 세 번째로 작은 수이므로 321이다. ⋯ (iii)

채점 기준	비율
(i) 백의 자리의 숫자가 1인 수의 개수 구하기	40 %
(ii) 백의 자리의 숫자가 2인 수의 개수 구하기	40 %
(iii) 답 구하기	20 %

4 만들 수 있는 직선의 개수는 6명 중에서 자격이 같은 대표 2명을 뽑는 경우의 수와 같으므로 $\frac{6\times5}{2}=15$(개) ⋯ (i)
$\overrightarrow{AB}$와 $\overrightarrow{BA}$는 서로 다른 반직선이므로 6개의 점 중에서 2개의 점을 선택하는 순서와 관계가 있다. ⋯ (ii)
즉, 만들 수 있는 반직선의 개수는 6명 중에서 자격이 다른 대표 2명을 뽑는 경우의 수와 같으므로
$6\times5=30$(개) ⋯ (iii)

채점 기준	비율
(i) 만들 수 있는 직선의 개수 구하기	40 %
(ii) 반직선이 되는 조건 알기	20 %
(iii) 만들 수 있는 반직선의 개수 구하기	40 %

P. 138 창의·융합 스포츠 속의 수학

답 48번
4개의 팀이 서로 한 번씩 경기를 할 때 한 조에서 치르는 경기 수는 뽑는 순서와 관계없이 4개의 팀 중에서 2개의 팀을 뽑는 경우의 수와 같으므로 $\frac{4\times3}{2}=6$(번)
따라서 8개의 조에서 치르는 총 경기 수는
$6\times8=48$(번)

개념편

01 확률의 뜻과 성질

P. 142

개념 확인 (1) 0.5 (2) $\frac{1}{2}(=0.5)$

(1) $\frac{200}{400}=0.5$

(2) 동전을 던진 횟수가 많아질수록 앞면이 나온 상대도수는 $\frac{1}{2}$에 가까워지므로 동전을 한 개 던질 때, 앞면이 나올 확률은 $\frac{1}{2}$이다.

필수 예제 1 (1) $\frac{2}{15}$ (2) $\frac{1}{6}$ (3) $\frac{2}{15}$

모든 경우의 수는 30이다.

(1) 토요일은 6, 13, 20, 27의 4일이므로 $\frac{4}{30}=\frac{2}{15}$

(2) 월요일은 1, 8, 15, 22, 29의 5일이므로 $\frac{5}{30}=\frac{1}{6}$

(3) 숫자 3이 포함된 날은 3, 13, 23, 30의 4일이므로 $\frac{4}{30}=\frac{2}{15}$

유제 1 $\frac{3}{8}$

8장의 카드 중 판타지가 적힌 카드는 3장이므로 구하는 확률은 $\frac{3}{8}$

유제 2 (1) $\frac{1}{6}$ (2) $\frac{5}{18}$

모든 경우의 수는 $6\times6=36$

(1) 두 눈의 수가 같은 경우는 (1, 1), (2, 2), (3, 3), (4, 4), (5, 5), (6, 6)의 6가지이므로 확률은 $\frac{6}{36}=\frac{1}{6}$

(2) 두 눈의 수의 차가 1이 되는 경우는 (1, 2), (2, 1), (2, 3), (3, 2), (3, 4), (4, 3), (4, 5), (5, 4), (5, 6), (6, 5)의 10가지이므로 확률은 $\frac{10}{36}=\frac{5}{18}$

P. 143

필수 예제 2 (1) $\frac{2}{5}$ (2) 1 (3) 0

(1) $\frac{4}{10}=\frac{2}{5}$

(2) 모두 노란색 달걀 또는 흰색 달걀이다. 따라서 구하는 확률은 1

(3) 파란색 달걀이 나오는 경우는 없다. 따라서 구하는 확률은 0

유제 3 (1) $\frac{2}{5}$ (2) 0 (3) 1

(1) $\frac{40}{100}=\frac{2}{5}$

유제 4 (1) $\frac{1}{6}$ (2) 1 (3) 0

모든 경우의 수는 $6\times6=36$

(1) 두 눈의 수의 합이 7인 경우는 (1, 6), (2, 5), (3, 4), (4, 3), (5, 2), (6, 1)의 6가지이므로 확률은 $\frac{6}{36}=\frac{1}{6}$

(2) 두 눈의 수의 합이 가장 큰 경우는 (6, 6)의 12이므로 36가지 모두 눈의 수의 합이 12 이하이다. 따라서 구하는 확률은 1

(3) 두 눈의 수의 합이 1인 경우는 없다. 따라서 구하는 확률은 0

P. 144

개념 확인 1, 1, $\frac{9}{10}$, $\frac{1}{10}$

필수 예제 3 (1) $\frac{11}{12}$ (2) $\frac{5}{6}$

(1) (두 눈의 수의 합이 4가 아닐 확률)

$=1-$(두 눈의 수의 합이 4일 확률)

$=1-\frac{3}{36}=\frac{33}{36}=\frac{11}{12}$

(2) (두 눈의 수가 서로 다를 확률)

$=1-$(두 눈의 수가 서로 같을 확률)

$=1-\frac{6}{36}=\frac{30}{36}=\frac{5}{6}$

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

(1) 모든 경우의 수는 $2\times2\times2\times2=16$

도가 나오는 경우의 수는 4

따라서 도가 나올 확률은 $\frac{4}{16}=\frac{1}{4}$

(2) (도가 나오지 않을 확률)$=1-$(도가 나올 확률)

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

필수 예제 4 ④

(적어도 한 개는 앞면이 나올 확률)

$=1-$(두 개 모두 뒷면이 나올 확률)$=1-\frac{1}{4}=\frac{3}{4}$

유제 6 $\frac{7}{8}$

모든 경우의 수는 $2\times2\times2=8$

∴ (적어도 한 문제 이상 맞힐 확률)

$=1-$(문제를 모두 틀릴 확률)

$=1-\frac{1}{8}=\frac{7}{8}$

P. 145~146 개념 익히기

1 $\frac{2}{5}$	**2** ④	**3** $\frac{1}{18}$	**4** (1) $\frac{1}{20}$ (2) $\frac{2}{5}$	
5 ④	**6** $\frac{2}{5}$	**7** ①, ③		
8 (1) $\frac{3}{10}$ (2) 1 (3) 0		**9** $\frac{7}{10}$	**10** $\frac{3}{4}$	**11** ③

1 모든 경우의 수는 $1+2+4+3=10$

체육 동아리를 선택하는 경우의 수는 4

따라서 체육 동아리를 선택할 확률은 $\frac{4}{10}=\frac{2}{5}$

2 모든 경우의 수는 $2\times2\times2=8$

뒷면이 한 개 나오는 경우는

(앞, 앞, 뒤), (앞, 뒤, 앞), (뒤, 앞, 앞)의 3가지

따라서 뒷면이 한 개 나올 확률은 $\frac{3}{8}$

3 모든 경우의 수는 $6\times6=36$

$3x+y=10$을 만족시키는 순서쌍 (x, y)는

$(2, 4)$, $(3, 1)$의 2가지

따라서 구하는 확률은 $\frac{2}{36}=\frac{1}{18}$

4 5명이 한 줄로 서는 경우의 수는

$5\times4\times3\times2\times1=120$

(1) A가 맨 앞에, B가 맨 뒤에 서는 경우의 수는

$3\times2\times1=6$ ← C, D, E를 한 줄로 세우기

따라서 구하는 확률은 $\frac{6}{120}=\frac{1}{20}$

(2) C와 D가 서로 이웃하게 서는 경우의 수는

$(4\times3\times2\times1)\times2=48$

따라서 구하는 확률은 $\frac{48}{120}=\frac{2}{5}$

5 모든 경우의 수는 $4\times3=12$

짝수인 경우는 일의 자리의 숫자가 2 또는 4인 경우이다.

일의 자리의 숫자가 2인 경우는 12, 32, 42의 3가지

일의 자리의 숫자가 4인 경우는 14, 24, 34의 3가지

∴ $3+3=6$(가지)

따라서 짝수일 확률은 $\frac{6}{12}=\frac{1}{2}$

6 5명 중에서 2명의 대표를 뽑는 경우의 수는

$\frac{5\times4}{2}=10$

연아가 대표로 뽑히는 경우의 수는 4

따라서 연아가 대표로 뽑힐 확률은 $\frac{4}{10}=\frac{2}{5}$

7 ① $p+q=1$이므로 $p=1-q$

③ $p=1$이면 $q=0$이다.

8 (1) 당첨 제비가 3개이므로 당첨될 확률은 $\frac{3}{10}$

(2) 당첨 제비가 10개이므로 당첨될 확률은 1

(3) 당첨 제비가 0개이므로 당첨될 확률은 0

9 나잘난 후보를 지지할 확률은 $\frac{300}{1000}=\frac{3}{10}$

∴ (나잘난 후보를 지지하지 않을 확률)

$=1-$(나잘난 후보를 지지할 확률)

$=1-\frac{3}{10}=\frac{7}{10}$

10 모든 경우의 수는 $4\times4=16$

'ㅎ'을 포함하는 글자는 하, 허, 호, 후의 4개이므로

'ㅎ'을 포함하는 글자를 만들 확률은 $\frac{4}{16}=\frac{1}{4}$

따라서 'ㅎ'을 포함하지 않는 글자를 만들 확률은

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

11 모든 경우의 수는 $5\times5\times5=125$

3문제 모두 틀리는 경우의 수는 $4\times4\times4=64$

따라서 3문제 모두 틀릴 확률은 $\frac{64}{125}$

∴ (적어도 한 문제는 맞힐 확률)

$=1-$(3문제 모두 틀릴 확률)

$=1-\frac{64}{125}=\frac{61}{125}$

02 확률의 계산

P. 147

개념 확인 $\frac{2}{6}\left(=\frac{1}{3}\right)$, $\frac{3}{6}\left(=\frac{1}{2}\right)$, $\frac{5}{6}$

2 이하의 눈이 나올 확률은 $\frac{2}{6}\left(=\frac{1}{3}\right)$

4 이상의 눈이 나올 확률은 $\frac{3}{6}\left(=\frac{1}{2}\right)$

따라서 구하는 확률은 $\frac{2}{6}+\frac{3}{6}=\frac{5}{6}\left(\frac{1}{3}+\frac{1}{2}=\frac{5}{6}\right)$

필수 예제 1 $\mathbf{\frac{1}{6}}$

두 눈의 수의 합이 3일 확률은 $\frac{2}{36}$

두 눈의 수의 합이 5일 확률은 $\frac{4}{36}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{2}{36}+\frac{4}{36}=\frac{6}{36}=\frac{1}{6}$

유제 1 $\mathbf{\frac{13}{25}}$

가족 수가 3명인 학생일 확률은 $\frac{19}{100}$

가족 수가 4명인 학생일 확률은 $\frac{33}{100}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{19}{100}+\frac{33}{100}=\frac{52}{100}=\frac{13}{25}$

유제 2 $\mathbf{\frac{15}{22}}$

구슬의 총 개수는 $6+7+9=22$(개)

흰 구슬이 나올 확률은 $\frac{6}{22}$

빨간 구슬이 나올 확률은 $\frac{9}{22}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{6}{22}+\frac{9}{22}=\frac{15}{22}$

P. 148

개념 확인 $\mathbf{\frac{1}{2}}$, $\mathbf{\frac{2}{6}\left(=\frac{1}{3}\right)}$, $\mathbf{\frac{1}{6}}$

동전의 앞면이 나올 확률은 $\frac{1}{2}$

주사위에서 3의 배수의 눈이 나올 확률은 $\frac{2}{6}\left(=\frac{1}{3}\right)$

따라서 구하는 확률은 $\frac{1}{2}\times\frac{2}{6}=\frac{1}{6}\left(\frac{1}{2}\times\frac{1}{3}=\frac{1}{6}\right)$

필수 예제 2 $\mathbf{\frac{1}{3}}$

소수의 눈이 나올 확률은 $\frac{3}{6}$

6의 약수의 눈이 나올 확률은 $\frac{4}{6}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{3}{6}\times\frac{4}{6}=\frac{1}{3}$

유제 3 (1) $\mathbf{\frac{25}{72}}$ (2) $\mathbf{\frac{5}{24}}$

(1) $\frac{5}{9}\times\frac{5}{8}=\frac{25}{72}$

(2) $\frac{5}{9}\times\frac{3}{8}=\frac{5}{24}$

유제 4 **0.027**

$0.3\times0.3\times0.3=0.027$

P. 149

개념 확인 (1) **10** (2) $\mathbf{\frac{1}{9}}$

(1) 꺼낸 흰 바둑돌을 다시 넣었으므로 처음 꺼낼 때와 같이 전체 바둑돌은 10개, 흰 바둑돌은 2개이다.

$\therefore \frac{2}{10}$

(2) 꺼낸 흰 바둑돌을 다시 넣지 않았으므로 처음 꺼낼 때와 다르게 전체 바둑돌은 9개, 흰 바둑돌은 1개이다.

$\therefore \frac{1}{9}$

필수 예제 3 (1) $\mathbf{\frac{4}{25}}$ (2) $\mathbf{\frac{2}{15}}$

(1) $\frac{4}{10}\times\frac{4}{10}=\frac{4}{25}$

(2) $\frac{4}{10}\times\frac{3}{9}=\frac{2}{15}$

유제 5 $\mathbf{\frac{9}{100}}$

$\frac{3}{10}\times\frac{3}{10}=\frac{9}{100}$

유제 6 $\mathbf{\frac{1}{7}}$

사탕을 꺼내 먹었으므로 다시 넣지 않고 뽑는 확률과 같다.

따라서 구하는 확률은 $\frac{6}{15}\times\frac{5}{14}=\frac{1}{7}$

P. 150

개념 확인 $\mathbf{\frac{3}{8}}$

8개 부분의 넓이는 모두 같고, 그중 ♥ 모양이 있는 부분은 3개이다.

$\therefore \frac{3}{8}$

필수 예제 4 $\mathbf{\frac{7}{10}}$

(적극 찬성 또는 찬성일 확률)

=(적극 찬성일 확률)+(찬성일 확률)

$=\frac{4}{10}+\frac{3}{10}=\frac{7}{10}$

유제 7 $\mathbf{\frac{1}{20}}$

(모두 1을 맞힐 확률)

=(A 원판에 1을 맞힐 확률)×(B 원판에 1을 맞힐 확률)

$=\frac{1}{4}\times\frac{1}{5}=\frac{1}{20}$

유제 8 $\mathbf{\frac{1}{4}}$

(10점을 얻을 확률)$=\frac{(\text{A 영역의 넓이})}{(\text{과녁 전체의 넓이})}$

$=\frac{\pi\times5^2}{\pi\times10^2}=\frac{25\pi}{100\pi}=\frac{1}{4}$

P. 151~152 개념 익히기

1 ④	2 $\frac{11}{35}$	3 ⑤	4 $\frac{1}{6}$	5 $\frac{6}{25}$
6 $\frac{13}{28}$	7 $\frac{2}{25}$	8 $\frac{3}{10}$	9 $\frac{1}{10}$	10 ⑤
11 $\frac{11}{12}$	12 $\frac{9}{64}$			

1 $\frac{8}{36}+\frac{2}{36}=\frac{10}{36}=\frac{5}{18}$

2 $\frac{8}{35}+\frac{3}{35}=\frac{11}{35}$

3 (여행권에 당첨될 확률)$=\frac{10}{100000}$

(컴퓨터에 당첨될 확률)$=\frac{10}{100000}$

(자전거에 당첨될 확률)$=\frac{100}{100000}$

(축구공에 당첨될 확률)$=\frac{1000}{100000}$

∴ (경품에 당첨될 확률)

$=\frac{10}{100000}+\frac{10}{100000}+\frac{100}{100000}+\frac{1000}{100000}$

$=\frac{1120}{100000}=0.0112$

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

5 (40 이상의 짝수가 될 확률)

=(십의 자리에 4 또는 5가 올 확률)

×(일의 자리에 6 또는 8 또는 0이 올 확률)

$=\frac{2}{5}\times\frac{3}{5}=\frac{6}{25}$

6 A 주머니에서 흰 바둑돌, B 주머니에서 검은 바둑돌이 나올 확률은 $\frac{4}{7}\times\frac{2}{8}=\frac{8}{56}$

A 주머니에서 검은 바둑돌, B 주머니에서 흰 바둑돌이 나올 확률은 $\frac{3}{7}\times\frac{6}{8}=\frac{18}{56}$

따라서 구하는 확률은

$\frac{8}{56}+\frac{18}{56}=\frac{26}{56}=\frac{13}{28}$

7 $\frac{4}{10}\times\frac{2}{10}=\frac{2}{25}$

8 $\frac{3}{5}\times\frac{2}{4}=\frac{3}{10}$

9 뽑은 것을 다시 넣지 않고 연속하여 2장을 뽑는 것과 같으므로

$\frac{2}{5}\times\frac{1}{4}=\frac{1}{10}$

다른 풀이

모든 경우의 수는 $5\times4=20$

십의 자리의 숫자와 일의 자리의 숫자가 모두 짝수인 경우의 수는 $2\times1=2$

$\therefore \frac{2}{20}=\frac{1}{10}$

10 두 사람 모두 불합격할 확률은

$\left(1-\frac{5}{6}\right)\times\left(1-\frac{3}{5}\right)=\frac{1}{6}\times\frac{2}{5}=\frac{1}{15}$

∴ (적어도 한 사람이 합격할 확률)

=1−(두 사람 모두 불합격할 확률)

$=1-\frac{1}{15}=\frac{14}{15}$

11 세 사람 모두 목표물에 화살을 맞히지 못할 확률은

$\left(1-\frac{1}{2}\right)\times\left(1-\frac{1}{3}\right)\times\left(1-\frac{3}{4}\right)=\frac{1}{2}\times\frac{2}{3}\times\frac{1}{4}=\frac{1}{12}$

∴ (목표물이 화살에 맞을 확률)

=(세 사람 중 적어도 한 사람이 목표물을 맞힐 확률)

=1−(세 사람 모두 목표물을 맞히지 못할 확률)

$=1-\frac{1}{12}=\frac{11}{12}$

12 $\frac{6}{16}\times\frac{6}{16}=\frac{9}{64}$

P. 153~155 단원 다지기

1 $\frac{3}{13}$	2 시우	3 $\frac{1}{9}$	4 $\frac{1}{4}$	5 ②
6 ⑤	7 ⑤	8 ②	9 $\frac{3}{8}$	10 $\frac{7}{20}$
11 ⑤	12 ⑤	13 ③	14 $\frac{5}{18}$	15 ⑤
16 $\frac{3}{245}$	17 ①			
18 (1) $\frac{3}{4}$ (2) $\frac{1}{16}$ (3) $\frac{9}{16}$ (4) $\frac{7}{16}$				19 $\frac{5}{8}$
20 $\frac{544}{625}$	21 ④	22 0.352		

1 13장의 카드 중 모음이 적힌 카드는 A, I, A의 3장이므로 구하는 확률은 $\frac{3}{13}$

2 일어날 수 있는 모든 경우는 다음 표와 같다.

서준	미소	시우	가장 큰 숫자가 적힌 사람
1	3	2	미소
1	3	6	시우
1	4	2	미소
1	4	6	시우
5	3	2	서준
5	3	6	시우
5	4	2	서준
5	4	6	시우

따라서 이길 확률을 각각 구하면 다음과 같다.
서준: $\frac{2}{8}=\frac{1}{4}$, 미소: $\frac{2}{8}=\frac{1}{4}$, 시우: $\frac{4}{8}=\frac{1}{2}$
즉, 이길 확률이 가장 큰 사람은 시우이다.

3 모든 경우의 수는 $6\times6=36$
$2x-y>8$을 만족시키는 순서쌍 (x, y)는
$(5, 1)$, $(6, 1)$, $(6, 2)$, $(6, 3)$의 4가지
따라서 구하는 확률은 $\frac{4}{36}=\frac{1}{9}$

4 4명의 순서를 정하는 경우의 수는
$4\times3\times2\times1=24$
지훈이 다음 주자가 슬기인 경우를 한 명으로 생각하면
3명의 순서를 정하는 경우의 수는 $3\times2\times1=6$
따라서 지훈이 다음 주자가 슬기일 확률은 $\frac{6}{24}=\frac{1}{4}$

5 5개의 과일을 일렬로 놓는 경우의 수는
$5\times4\times3\times2\times1=120$
딸기와 포도를 이웃하게 놓는 경우의 수는
$(4\times3\times2\times1)\times2=48$
따라서 딸기와 포도를 이웃하게 놓을 확률은 $\frac{48}{120}=\frac{2}{5}$

6 모든 경우의 수는 $3\times3=9$
20 이상인 경우는 20, 21, 23, 30, 31, 32의 6가지
따라서 20 이상일 확률은 $\frac{6}{9}=\frac{2}{3}$

7 4명 중에서 주번 2명을 정하는 경우의 수는
$\frac{4\times3}{2}=6$
A와 B가 주번이 되는 경우의 수는 1
따라서 A와 B가 주번이 될 확률은 $\frac{1}{6}$

8 (파란 공이 나올 확률)$=\frac{(\text{파란 공의 개수})}{(\text{전체 공의 개수})}$
$=\frac{4}{5+4+x}=\frac{1}{3}$

즉, $\frac{4}{5+4+x}=\frac{4}{12}$이므로 $5+4+x=12$
$\therefore x=3$

9 모든 경우의 수는 $2^4=16$
A 지점에 위치하려면 동전을 4번 던져서 앞면이 2번, 뒷면이 2번 나와야 한다.
즉, (앞, 앞, 뒤, 뒤), (앞, 뒤, 앞, 뒤), (앞, 뒤, 뒤, 앞), (뒤, 앞, 앞, 뒤), (뒤, 앞, 뒤, 앞), (뒤, 뒤, 앞, 앞)이므로 경우의 수는 6
따라서 A 지점에 위치할 확률은 $\frac{6}{16}=\frac{3}{8}$
참고 동전을 4번 던져 앞면이 나온 횟수를 x회, 뒷면이 나온 횟수를 y회라고 하면 $x+y=4$, $2x-y=2$를 만족시켜야 하므로 두 식을 연립하여 풀면 $x=2$, $y=2$

10 6개의 막대 중에서 3개의 막대를 고르는 경우의 수는
$\frac{6\times5\times4}{3\times2\times1}=20$
삼각형이 만들어지는 경우는
(i) 가장 긴 막대의 길이가 6인 경우는
(2, 5, 6), (3, 4, 6), (3, 5, 6), (4, 5, 6)의 4가지
(ii) 가장 긴 막대의 길이가 5인 경우는
(2, 4, 5), (3, 4, 5)의 2가지
(iii) 가장 긴 막대의 길이가 4인 경우는
(2, 3, 4)의 1가지
(iv) 가장 긴 막대의 길이가 각각 1, 2, 3인 경우에는 삼각형이 만들어지지 않는다.
(i)~(iv)에서 삼각형이 만들어지는 경우의 수는 $4+2+1=7$
따라서 구하는 확률은 $\frac{7}{20}$
참고 삼각형의 가장 긴 변의 길이는 나머지 두 변의 길이의 합보다 작아야 한다.

11 ㄹ. $p+q=1$이므로 $q=1-p$
따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㅁ이다.

12 두 눈의 수의 차가 3인 경우는 (1, 4), (2, 5), (3, 6), (4, 1), (5, 2), (6, 3)의 6가지
∴ (두 눈의 수의 차가 3이 아닐 확률)
$=1-$(두 눈의 수의 차가 3일 확률)
$=1-\frac{6}{36}=\frac{30}{36}=\frac{5}{6}$

13 5개의 문자를 일렬로 배열하는 경우의 수는
$5\times4\times3\times2\times1=120$
K가 맨 앞에 오는 경우의 수는 $4\times3\times2\times1=24$이므로
확률은 $\frac{24}{120}$
A가 맨 앞에 오는 경우의 수는 $4\times3\times2\times1=24$이므로
확률은 $\frac{24}{120}$

따라서 K 또는 A가 맨 앞에 올 확률은

$\frac{24}{120}+\frac{24}{120}=\frac{48}{120}=\frac{2}{5}$

14 모든 경우의 수는 $6\times6=36$

점 P가 꼭짓점 D의 위치에 있는 경우는 나오는 눈의 수의 합이 3 또는 7 또는 11일 때이다.

(i) 두 눈의 수의 합이 3(A → B → C → D)인 경우는

(1, 2), (2, 1)의 2가지이므로 확률은 $\frac{2}{36}$

(ii) 두 눈의 수의 합이 7인 경우는 (1, 6), (2, 5), (3, 4), (4, 3), (5, 2), (6, 1)의 6가지이므로 확률은 $\frac{6}{36}$

(iii) 두 눈의 수의 합이 11인 경우는 (5, 6), (6, 5)의 2가지이므로 확률은 $\frac{2}{36}$

따라서 점 P가 꼭짓점 D의 위치에 있을 확률은

$\frac{2}{36}+\frac{6}{36}+\frac{2}{36}=\frac{10}{36}=\frac{5}{18}$

15 ① 0

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

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

④ $\frac{6}{36}=\frac{1}{6}$

⑤ $1-\frac{1}{6}=\frac{5}{6}$

따라서 값이 가장 큰 것은 ⑤이다.

16 첫 번째 불량품이 나올 확률은 $\frac{6}{50}$

두 번째 불량품이 나올 확률은 $\frac{5}{49}$

따라서 2개 모두 불량품일 확률은

$\frac{6}{50}\times\frac{5}{49}=\frac{3}{245}$

17 비길 확률은 $\frac{3}{9}=\frac{1}{3}$

신혜가 이길 확률은 $\frac{3}{9}=\frac{1}{3}$

따라서 구하는 확률은

$\frac{1}{3}\times\frac{1}{3}=\frac{1}{9}$

참고 (신혜가 이길 확률)=(우빈이가 이길 확률)=(비길 확률)$=\frac{1}{3}$

18 (1) $1-\frac{1}{4}=\frac{3}{4}$

(2) $\frac{1}{4}\times\frac{1}{4}=\frac{1}{16}$

(3) 두 번 모두 이기지 못할 확률이므로

$\frac{3}{4}\times\frac{3}{4}=\frac{9}{16}$

(4) (적어도 한 번은 이길 확률)

=1−(두 번 모두 이기지 못할 확률)

$=1-\frac{9}{16}=\frac{7}{16}$

19 두 스위치 A, B가 모두 닫혀야 전구에 불이 켜지므로 전구에 불이 켜질 확률은

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

∴ (전구에 불이 켜지지 않을 확률)

=1−(전구에 불이 켜질 확률)

$=1-\frac{3}{8}=\frac{5}{8}$

20 4발을 모두 맞힐 확률은

$\frac{3}{5}\times\frac{3}{5}\times\frac{3}{5}\times\frac{3}{5}=\frac{81}{625}$

∴ (4발을 쏘아 3발 이하를 맞힐 확률)

=1−(4발을 모두 맞힐 확률)

$=1-\frac{81}{625}=\frac{544}{625}$

21 가장 작은 원의 반지름의 길이를 r라고 하면

세 원의 반지름의 길이는 차례로 r, $2r$, $3r$이므로

세 원의 넓이는 각각 πr^2, $4\pi r^2$, $9\pi r^2$

∴ (8점을 얻을 확률)$=\frac{9\pi r^2-4\pi r^2}{9\pi r^2}$

$=\frac{5\pi r^2}{9\pi r^2}=\frac{5}{9}$

22 10점을 받으려면 2번 연속 성공해야 하고, 2번 연속으로 성공할 확률은

$0.4\times0.4=0.16$

첫 번째와 두 번째에 연속으로 성공할 확률은 0.16이고, 첫 번째에 실패하고 두 번째와 세 번째에 연속으로 성공할 확률은

$(1-0.4)\times0.16=0.096$

이므로 10점을 받을 확률은

$0.16+0.096=0.256$

8점을 받으려면 첫 번째에 성공하고, 두 번째에 실패한 다음, 세 번째에 성공해야 하므로 그 확률은

$0.4\times(1-0.4)\times0.4=0.096$

따라서 8점 이상을 받을 확률은

$0.256+0.096=0.352$

P. 156~157 서술형 완성하기

〈과정은 풀이 참조〉

따라 해보자 | 유제 1 $\frac{6}{7}$ 유제 2 $\frac{26}{49}$

연습해 보자 | 1 $\frac{2}{9}$ 2 $\frac{1}{9}$

3 (1) $\frac{2}{5}$ (2) $\frac{11}{15}$ 4 $\frac{5}{36}$

따라 해보자 |

유제 1 1단계 모든 경우의 수는 $\frac{7\times6}{2}=21$ … (i)

2단계 2명 모두 여학생이 뽑힐 경우의 수는

$\frac{3\times2}{2}=3$

2명 모두 여학생이 뽑힐 확률은

$\frac{3}{21}=\frac{1}{7}$ … (ii)

3단계 따라서 적어도 한 명은 남학생이 뽑힐 확률은

$1-\frac{1}{7}=\frac{6}{7}$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) 모든 경우의 수 구하기	20 %
(ii) 2명 모두 여학생이 뽑힐 확률 구하기	50 %
(iii) 적어도 한 명은 남학생이 뽑힐 확률 구하기	30 %

유제 2 1단계 두 공이 모두 노란 공일 확률은

$\frac{3}{7}\times\frac{2}{7}=\frac{6}{49}$ … (i)

2단계 두 공이 모두 파란 공일 확률은

$\frac{4}{7}\times\frac{5}{7}=\frac{20}{49}$ … (ii)

3단계 따라서 같은 색 공이 나올 확률은

$\frac{6}{49}+\frac{20}{49}=\frac{26}{49}$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) 두 공이 모두 노란 공일 확률 구하기	40 %
(ii) 두 공이 모두 파란 공일 확률 구하기	40 %
(iii) 같은 색 공이 나올 확률 구하기	20 %

연습해 보자 |

1 모든 경우의 수는 $6\times6=36$ … (i)

두 눈의 수의 합이 4인 경우는 (1, 3), (2, 2), (3, 1)의 3가지이므로 확률은 $\frac{3}{36}$ … (ii)

두 눈의 수의 합이 6인 경우는 (1, 5), (2, 4), (3, 3), (4, 2), (5, 1)의 5가지이므로 확률은 $\frac{5}{36}$ … (iii)

따라서 두 눈의 수의 합이 4 또는 6일 확률은

$\frac{3}{36}+\frac{5}{36}=\frac{8}{36}=\frac{2}{9}$ … (iv)

채점 기준	비율
(i) 모든 경우의 수 구하기	20 %
(ii) 두 눈의 수의 합이 4일 확률 구하기	30 %
(iii) 두 눈의 수의 합이 6일 확률 구하기	30 %
(iv) 두 눈의 수의 합이 4 또는 6일 확률 구하기	20 %

2 6발 중 평균 4발을 명중시키므로 과녁에 명중시킬 확률은

$\frac{4}{6}=\frac{2}{3}$ … (i)

과녁에 명중시키지 못할 확률은

$1-\frac{2}{3}=\frac{1}{3}$ … (ii)

∴ (2발 모두 과녁에 명중시키지 못할 확률)

$=\frac{1}{3}\times\frac{1}{3}=\frac{1}{9}$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) 과녁에 명중시킬 확률 구하기	20 %
(ii) 과녁에 명중시키지 못할 확률 구하기	40 %
(iii) 2발 모두 과녁에 명중시키지 못할 확률 구하기	40 %

3 (1) $a+b$가 짝수인 경우는 a, b가 모두 짝수인 경우 또는 a, b가 모두 홀수인 경우이다. … (i)

a, b가 모두 짝수일 확률은

$\frac{1}{5}\times\frac{2}{3}=\frac{2}{15}$

a, b가 모두 홀수일 확률은

$\left(1-\frac{1}{5}\right)\times\left(1-\frac{2}{3}\right)=\frac{4}{5}\times\frac{1}{3}=\frac{4}{15}$

$\therefore \frac{2}{15}+\frac{4}{15}=\frac{6}{15}=\frac{2}{5}$ … (ii)

(2) ab가 짝수일 확률은 ab가 홀수가 아닐 확률과 같다. … (iii)

이때 ab가 홀수인 경우는 a, b가 모두 홀수인 경우이므로 그 확률은 $\frac{4}{15}$

∴ (ab가 짝수일 확률)$=1-$(ab가 홀수일 확률)

$=1-\frac{4}{15}$

$=\frac{11}{15}$ … (iv)

채점 기준	비율
(i) $a+b$가 짝수인 경우 찾기	20 %
(ii) $a+b$가 짝수일 확률 구하기	30 %
(iii) ab가 짝수일 확률은 ab가 홀수가 아닌 확률과 같음 알기	20 %
(iv) ab가 짝수일 확률 구하기	30 %

4 모든 경우의 수는 $6\times6=36$ … (i)

연립방정식 $\begin{cases} ax-2y=b & \cdots ㉠ \\ x-y=2 & \cdots ㉡ \end{cases}$에서

㉠$-$㉡$\times2$를 하면

$(a-2)x+0\times y=b-4$

해가 없으려면 $a-2=0$, $b-4\neq0$

즉, $a=2$, $b\neq4$ … (ii)

순서쌍 (a, b)는 $(2, 1)$, $(2, 2)$, $(2, 3)$, $(2, 5)$, $(2, 6)$의 5가지 … (iii)

따라서 연립방정식의 해가 없을 확률은

$\frac{5}{36}$ … (iv)

채점 기준	비율
(i) 모든 경우의 수 구하기	20 %
(ii) a, b의 조건 구하기	30 %
(iii) 순서쌍 (a, b)의 경우의 수 구하기	30 %
(iv) 연립방정식의 해가 없을 확률 구하기	20 %

P. 158 창의·융합 생활 속의 수학

답 $\frac{9}{64}$

비가 온 날을 ○, 비가 오지 않은 날을 ×로 나타내면 목요일에 비가 왔다고 할 때, 그 주의 토요일에 비가 오는 경우는 다음과 같다.

목	금	토	확률
○	○	○	$\frac{1}{8}\times\frac{1}{8}=\frac{1}{64}$
○	×	○	$\left(1-\frac{1}{8}\right)\times\frac{1}{7}=\frac{7}{8}\times\frac{1}{7}=\frac{1}{8}$

따라서 그 주의 토요일에 비가 올 확률은 $\frac{1}{64}+\frac{1}{8}=\frac{9}{64}$

MEMO

MEMO

정답만 모아 스피드 체크

유형편 라이트

1 삼각형의 성질

01 이등변삼각형의 성질

유형 1 P. 6

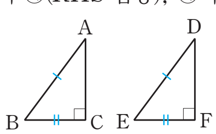
1 (1) 64° (2) 70° (3) 80° (4) 50° (5) 120° (6) 140°
2 (1) $\angle x=80^\circ$, $\angle y=120^\circ$ (2) $\angle x=55^\circ$, $\angle y=55^\circ$
3 (1) $x=10$, $y=90$ (2) $x=5$, $y=55$
(3) $x=65$, $y=90$

유형 2 P. 7

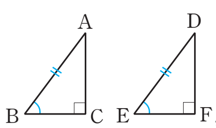
1 (1) 7 (2) 10 (3) 6
2 (1) $\angle A=36^\circ$, $\angle BDC=72^\circ$
(2) $\triangle ABC$, $\triangle ABD$, $\triangle BCD$ (3) 9 cm
3 (1) 5 cm (2) 5 cm
4 (1) $\angle ABC$, $\angle ACB$ (2) 이등변삼각형 (3) 50°
5 7 cm

02 직각삼각형의 합동

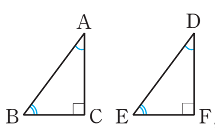
유형 3 P. 8

1 ㉮와 ㉳(RHS 합동), ㉰와 ㉱(RHA 합동)
2 (1)


, RHS 합동

(2)


, RHA 합동

(3)


, 합동이 아니다.

3 (1) BQO, 90, $\overline{AO}$, BOQ, RHA
(2) 90, 90, 90, EBC, RHA

유형 4 P. 9

1 90, $\overline{OP}$, BOP, RHA, $\overline{PA}$, 3
2 90, $\overline{OP}$, $\overline{PA}$, RHS, AOP, 30
3 (1) $\triangle ABD\equiv\triangle AED$ (RHA 합동)
(2) $\triangle ABD\equiv\triangle AED$ (RHS 합동)
4 (1) 직각이등변삼각형 (2) 5 cm (3) 22.5°

한 번 더 연습 P. 10

1 (1) 50° (2) 130° **2** $\angle x=40^\circ$, $\angle y=80^\circ$
3 (1) $\angle x=30^\circ$, $\angle y=45^\circ$ (2) $\angle x=108^\circ$, $\angle y=72^\circ$
4 (1) 4 cm (2) 70° **5** 8 cm **6** 4 cm
7 ② **8** (1) 38 (2) 5

쌍둥이 기출문제 P. 11~13

1 55° **2** ⑤ **3** ④ **4** ③
5 34°, 과정은 풀이 참조 **6** ① **7** 12 cm
8 5 cm **9** 6 cm **10** 50° **11** ④ **12** ④
13 ③ **14** ② **15** ③ **16** ③
17 30 cm^2 **18** 3 cm

03 피타고라스 정리

유형 5 P. 14~15

1 (1) 10 (2) 5 (3) 4
2 61
3 (1) 12 (2) 12, 20
4 (1) 8 (2) 8, 9
5 (1) 17 (2) 15
6 (1) 8 (2) 9
7 (1) 5 (2) 17 (3) 20

정답만 모아 **스피드 체크**

유형 6 P. 16

1 (1) 34 (2) 52
2 (1) 3 (2) 15
3 (1) 20 cm^2 (2) 7 cm^2

유형 7 P. 17

1 (2) $\angle$A, (3) $\angle$B
2 ㄱ, ㄹ
3 (1) 둔각삼각형 (2) 예각삼각형 (3) 직각삼각형 (4) 예각삼각형 (5) 둔각삼각형 (6) 직각삼각형

유형 8~9 P. 18

1 (1) 30 (2) 5 (3) 100 (4) 125
2 (1) 75 (2) 38 (3) 74 (4) 181
3 (1) 2π cm^2 (2) 24 cm^2

쌍둥이 기출문제 P. 19~21

1 15 cm 2 ③ 3 ③ 4 25
5 17, 과정은 풀이 참조 6 162 cm^2
7 41 cm^2 8 9 cm 9 8 cm^2 10 ②
11 ③ 12 ③ 13 ④ 14 ② 15 ③
16 ③ 17 32π cm^2 18 ④

04 삼각형의 내심과 외심

유형 10 P. 22

1 (1) 이등분선 (2) 세 변 2 ㄱ, ㅂ
3 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ○ (5) ○ (6) ×
4 (1) 3 (2) 25

유형 11 P. 23

1 19 cm
2 (1) 20° (2) 31° (3) 25° (4) 122° (5) 80° (6) 118° (7) 105° (8) 34° (9) 64°

유형 12 P. 24

1 (1) 24 cm^2 (2) $r=2$, $x=6$
2 (1) 1 cm (2) 4 cm (3) 2 cm
3 (1) 21 cm^2 (2) 20 cm
4 (1) 7 (2) 8 (3) 5

유형 13 P. 25

1 (1) 수직이등분선 (2) 세 꼭짓점
2 ㄷ, ㅁ
3 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) ○ (5) ×
4 (1) 5 (2) 3

유형 14 P. 26

1 (1) 4 (2) 112 (3) 40 2 6 cm
3 (1) 5 cm, 25π cm^2 (2) 3 cm, 9π cm^2 (3) 7 cm, 49π cm^2 4 26π cm

유형 15 P. 27

1 (1) $30°$ (2) $15°$ (3) $110°$ (4) $50°$ (5) $75°$ (6) $50°$
2 (1) $\angle x=140°$, $\angle y=70°$ (2) $\angle x=35°$, $\angle y=15°$
(3) $\angle x=40°$, $\angle y=50°$

한 걸음 더 연습 P. 28

1 (1) $60\,\text{cm}^2$ (2) $3\,\text{cm}$ (3) $12\,\text{cm}^2$
2 $7\,\text{cm}$ **3** $80°$
4 A와 F, C와 D **5** (1) $100°$ (2) $50°$
6 (1) $35°$ (2) $20°$ (3) $15°$

쌍둥이 기출문제 P. 29~32

1 ③ **2** ② **3** $9\,\text{cm}$, 과정은 풀이 참조
4 $15\,\text{cm}$ **5** ④ **6** $9\,\text{cm}$ **7** $130°$ **8** $120°$
9 $3\,\text{cm}$, 과정은 풀이 참조 **10** 4 **11** $\frac{9}{2}$
12 2 **13** ② **14** ② **15** $14\,\text{cm}$, $100°$
16 $5\,\text{cm}$ **17** $25°$ **18** $20°$ **19** $65°$ **20** $50°$
21 ③, ⑤ **22** ③, ④
23 $115°$, 과정은 풀이 참조 **24** $80°$

Best of Best 문제로 단원 마무리 P. 33~35

1 $105°$ **2** $7\,\text{cm}$, $65°$ **3** ①
4 $65°$ **5** $13\,\text{cm}$, 과정은 풀이 참조 **6** 56
7 (1) $25\,\text{cm}^2$ (2) $5\,\text{cm}$ **8** ① **9** $10\,\text{cm}$
10 $153°$ **11** $5\,\text{cm}$, $25\pi\,\text{cm}^2$, 과정은 풀이 참조
12 ② **13** ② **14** ①

2 사각형의 성질

01 평행사변형

유형 1 P. 38

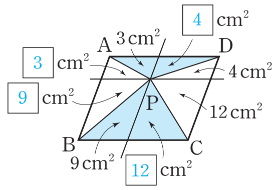
1 (1) $x=4$, $y=6$ (2) $x=5$, $y=65$
(3) $x=40$, $y=140$ (4) $x=9$, $y=70$
(5) $x=5$, $y=4$
2 (1) 65 (2) 4
3 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) ○ (5) × (6) ○
(7) ○ (8) ×

유형 2 P. 39

1 (1) ○, 두 쌍의 대변이 각각 평행하다.
(2) ×
(3) ○, 두 대각선이 서로 다른 것을 이등분한다.
(4) ×
(5) ○, 두 쌍의 대변의 길이가 각각 같다.
(6) ○, 두 쌍의 대각의 크기가 각각 같다.
(7) ×
(8) ○, 한 쌍의 대변이 평행하고 그 길이가 같다.
2 ㄱ. 두 쌍의 대각의 크기가 각각 같다.
ㄷ. 두 대각선이 서로 다른 것을 이등분한다.
ㄹ. 두 쌍의 대변의 길이가 각각 같다.
3 $\overline{OA}$, $\overline{OF}$, 대각선, 평행사변형

유형 3 P. 40

1 (1) $10\,\text{cm}^2$ (2) $72\,\text{cm}^2$ (3) $18\,\text{cm}^2$
2



(1) $28\,\text{cm}^2$ (2) $28\,\text{cm}^2$
3 (1) $10\,\text{cm}^2$ (2) $40\,\text{cm}^2$ (3) $20\,\text{cm}^2$ (4) $8\,\text{cm}^2$

스피드 체크

정답만 모아

쌍둥이 기출문제 P. 41~42

1 $x=5$, $y=115$ **2** $x=6$, $y=110$ **3** $144°$
4 $108°$ **5** 6 cm **6** 2 cm **7** ① **8** ④
9 ③ **10** ②, ④ **11** 32 cm^2
12 ④ **13** 10 cm^2, 과정은 풀이 참조 **14** ①

02 여러 가지 사각형

유형 4 P. 43

1 (1) $x=4$, $y=8$ (2) $x=40$, $y=50$
2 ㄱ, ㄴ, ㄷ
3 (1) $x=30$, $y=120$, $z=8$ (2) $x=3$, $y=60$, $z=6$
4 $90°$
5 (1) ○ (2) ○ (3) ○ (4) ○ (5) × (6) ○

유형 5 P. 44

1 (1) $x=45$, $y=5$ (2) $x=90$, $y=8$
2 (1) $70°$ (2) $25°$
3 ㄷ, ㄹ
4 (1) $\overline{\text{DC}}$ (2) $\overline{\text{BD}}$ (3) $\triangle\text{ABC}$ (4) $\triangle\text{DCA}$
(5) $\angle\text{CDA}$ (6) $\overline{\text{OC}}$
5 (1) 11 (2) 51
6 $50°$

유형 6 P. 45

1 (1) 마름모 (2) 마름모 (3) 직사각형 (4) 직사각형
(5) 정사각형 (6) 정사각형
2 (1) 직사각형 (2) 정사각형
3

대각선의 성질 \ 사각형의 종류	평	직	마	정	등
서로 다른 것을 이등분한다.	○	○	○	○	×
길이가 같다.	×	○	×	○	○
서로 다른 것을 수직이등분한다.	×	×	○	○	×

4 (1) ㄱ, ㄷ (2) ㄷ, ㅂ

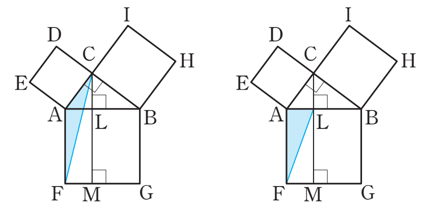
03 평행선과 넓이

유형 7 P. 46

1 (1) $\triangle\text{ABD}$, $\triangle\text{ACD}$ (2) 40 cm^2
2 (1) $\triangle\text{DBC}$ (2) $\triangle\text{ACD}$ (3) $\triangle\text{DOC}$
3 (1) $\triangle\text{ACE}$ (2) $\triangle\text{ACD}$, $\triangle\text{ACE}$, $\triangle\text{ABE}$
(3) $\triangle\text{CEF}$
4 (1) $\triangle\text{BCD}$ (2) 35 cm^2

유형 8 P. 47

1 (1) ❶ $\triangle\text{AFC}$ ❷ $\triangle\text{AFL}$(또는 $\triangle\text{AFM}$)



(또는 $\triangle\text{AFM}$)

(2) □AFML
(3) □LMGB
(4) □LMGB, □AFGB, $\overline{\text{BC}}$, $\overline{\text{AB}}$, $\overline{\text{AB}}^2$
2 (1) 18 (2) $\frac{9}{2}$ (3) 25 (4) 144

유형 9 P. 48

1 6 cm^2
2 (1) 10 cm^2 (2) 6 cm^2
3 (1) 20 cm^2 (2) 8 cm^2
4 (1) 4 cm^2 (2) 4 cm^2 (3) 8 cm^2

쌍둥이 기출문제 P. 49~51

1 $x=7$, $y=52$ **2** ④
3 $120°$, 과정은 풀이 참조 **4** ⑤ **5** ⑤
6 ①, ⑤ **7** $30°$ **8** $90°$ **9** 8 cm **10** ②
11 ③ **12** ③ **13** ④ **14** ③ **15** ④, ⑤
16 ⑤ **17** ④ **18** ①

Best of Best 문제로 단원 마무리 P. 52~53

1 $x=8$, $y=55$ **2** 15 cm **3** ④
4 (1) △OAE, ASA 합동 (2) 10 cm^2
5 $x=8$, $y=25$ **6** 160°
7 59 cm, 과정은 풀이 참조 **8** 42 cm^2

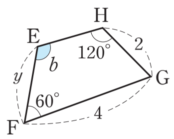
쌍둥이 기출문제 P. 58~59

1 ②, ⑤ **2** 4개 **3** $x=8$, $y=25$ **4** ⑤
5 8π cm **6** 60 cm **7** ④
8 8π cm^2 **9** 180 cm^2, 과정은 풀이 참조
10 ⑤ **11** 24 cm^3 **12** 8개

3 도형의 닮음

01 닮은 도형

유형 1 P. 56

1 ㄱ, ㄴ, ㅂ, ㅅ, ㅈ
2 (1) 4 : 3 (2) $\frac{9}{2}$ cm (3) 70°
3


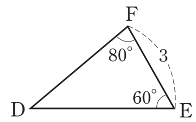
(1) 3 : 2
(2) $x=6$, $y=\frac{10}{3}$
(3) $\angle a=65°$, $\angle b=115°$
4 (1) 1 : 2 (2) $x=8$, $y=4$, $z=7$

유형 2 P. 57

1 (1) 3 : 5 (2) 3 : 5 (3) 9 : 25
2 (1) 1 : 3 (2) 1 : 9 (3) 18 cm^2
3 (1) 2 : 3 (2) 15 cm (3) 16 cm^2
4 (1) 2 : 3 (2) 2 : 3 (3) 4 : 9 (4) 8 : 27
(5) 18 cm^2 (6) 32 cm^3
5 (1) 1 : 2 (2) 1 : 4 (3) 80 cm^2
6 (1) 3 : 4 (2) 27 : 64 (3) 54π cm^3

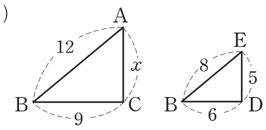
02 삼각형의 닮음 조건

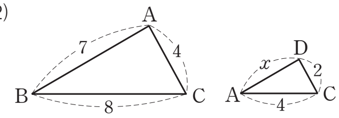
유형 3 P. 60

1


(1) AA 닮음 (2) 4 : 3
2 △ABC∽△QPR (SSS 닮음),
△DEF∽△KLJ (AA 닮음),
△GHI∽△NMO (SAS 닮음)
3 (1) △ABD∽△DBC (SSS 닮음)
(2) △ADE∽△ABC (AA 닮음)
(3) △ABE∽△DCE (SAS 닮음)

유형 4 P. 61

1 (1) ∠C, △ABC∽△EDC
(2) ∠B, △ABC∽△DBA
2 (1)


△ABC, △EBD, 3 : 2, $\frac{15}{2}$
(2)


△ABC, △DAC, 2 : 1, $\frac{7}{2}$
3 (1) 4 (2) $\frac{16}{3}$

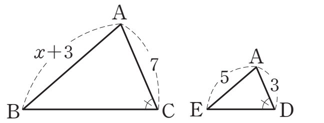
정답만 모아

스피드 체크

유형 5 P. 62

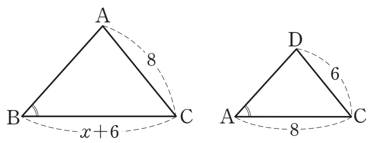
1 (1) $\angle A$, $\triangle ABC \backsim \triangle AED$
(2) $\angle B$, $\triangle ABC \backsim \triangle DBA$

2 (1)



$\triangle ABC$, $\triangle AED$, $\frac{26}{3}$

(2)



$\triangle ABC$, $\triangle DAC$, $\frac{14}{3}$

3 (1) 12 (2) 7

유형 6 P. 63

1 (1) ㄴ, 12 (2) ㄱ, 4 (3) ㄷ, $\frac{25}{3}$

2 $\overline{AD}$, $\overline{AC}$, $\frac{60}{13}$ cm

3 (1) 9 cm (2) 12 cm (3) 54 cm^2

한 번 더 연습 P. 64

1 (1) 18 (2) 2 (3) 12 (4) $\frac{5}{2}$ (5) 15 (6) 5

2 (1) 8 (2) 19 (3) 4 (4) 8 (5) 3 (6) 18

3 (1) 5 (2) 7 (3) 12

유형 7 P. 65

1 (1) $\frac{1}{60000}$ (2) 1.2 km

2 (1) $\triangle ABC \backsim \triangle DBE$ (AA 닮음) (2) 7.5 m

3 (1) $\triangle DEC$ (2) 8 m

쌍둥이 기출문제 P. 66~67

1 ② 2 ② 3 14 cm 4 $\frac{16}{3}$ cm

5 (1) $\triangle ABC \backsim \triangle ACD$ (2) $\frac{16}{3}$ 6 ④

7 9 8 6 9 45 cm^2, 과정은 풀이 참조

10 ③ 11 9 m 12 4 m

Best of Best 문제로 단원 마무리 P. 68~69

1 ③ 2 ④ 3 5π cm^2 4 8 cm^3

5 10 cm, 과정은 풀이 참조 6 ④ 7 6

8 24 m

4 평행선 사이의 선분의 길이의 비

01 삼각형과 평행선

유형 1 P. 72

1 $\overline{AD}$, 4, 9

2 (1) 6 (2) $\frac{36}{5}$ (3) 10 (4) $\frac{28}{3}$

3 (1) $x=4$, $y=\frac{24}{5}$ (2) $x=\frac{9}{2}$, $y=12$

4 ㄹ, ㅁ

유형 2 P. 73

1 $\overline{AC}$, 2, $\frac{3}{2}$

2 (1) 3 (2) 6 (3) 12

3 $\overline{AC}$, 3, $\frac{24}{5}$

4 (1) $\frac{15}{2}$ (2) $\frac{8}{3}$ (3) 4

쌍둥이 기출문제 P. 74

1 9 cm 2 $x=6$, $y=4$ 3 15 4 ⑤

5 6 6 6 cm 7 6 8 8

02 삼각형의 두 변의 중점을 연결한 선분의 성질

유형 3 P. 75

1 $x=45$, $y=5$ **2** ㄱ, ㄴ, ㄷ
3 (1) 3 (2) 3
4 (1) $\frac{11}{2}$ cm (2) 3 cm (3) $\frac{25}{2}$ cm
5 (1) $\overline{PQ}=5$ cm, $\overline{SR}=5$ cm
(2) $\overline{PS}=6$ cm, $\overline{QR}=6$ cm (3) 평행사변형

유형 4 P. 76

1 (1) 6 cm, 10 cm (2) 7 cm, 9 cm
2 (1) 8 cm, 2 cm, 6 cm
(2) 4 cm, 16 cm, 12 cm
3 (1) 18 (2) 6 (3) 10 (4) 15 (5) 5 (6) 8

유형 5 P. 77

1 (1) 5, 3, 8 (2) 5, 3, 2
2 (1) 11 (2) 7 (3) 10
3 (1) 5 (2) 12 (3) 10

쌍둥이 기출문제 P. 78~79

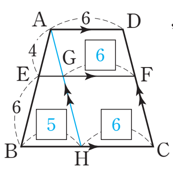
1 4 cm **2** 7 cm **3** 10 cm, 과정은 풀이 참조
4 ⑤ **5** 6 cm **6** 9 cm **7** 16 **8** 6
9 (1) 평행사변형 (2) 12 **10** 16 cm
11 ③ **12** ①

03 평행선과 선분의 길이의 비

유형 6 P. 80

1 (1) 1 : 2 (2) 4 : 5 (3) 3 : 2
2 (1) 9 (2) $\frac{25}{6}$ (3) 15
3 (1) $x=\frac{9}{4}$, $y=\frac{9}{2}$ (2) $x=\frac{24}{5}$, $y=\frac{20}{3}$
(3) $x=4$, $y=8$ (4) $x=24$, $y=16$

유형 7 P. 81

1 (1)


, 5, 2, 8
(2) 11, $\frac{22}{5}$, 6, $\frac{18}{5}$, 8
2 (1) 3, 1, 4 (2) 4, 3, 7
3 (1) 9 (2) 10
4 (1) △COB (2) 2 : 3 (3) $\overline{EO}=\frac{12}{5}$, $\overline{FO}=\frac{12}{5}$

유형 8 P. 82

1 2, 3, 3, $\frac{6}{5}$
2 (1) 1 : 2, 1 : 3, 4 (2) $\frac{24}{5}$ (3) 1 : 3, 2 : 3, 3 (4) 12
3 (1) 6, 8 (2) 6, 16
4 (1) $\overline{AB}/\!/\overline{EF}/\!/\overline{DC}$ (2) $\frac{45}{8}$ (3) 10

쌍둥이 기출문제 P. 83

1 40 **2** $\frac{15}{4}$ **3** 2 **4** $\frac{33}{5}$ cm
5 $x=\frac{8}{3}$, $y=\frac{13}{3}$ **6** 4, 5
7 12, 과정은 풀이 참조 **8** $\frac{18}{5}$ cm

정답만 모아

스피드 체크

04 삼각형의 무게중심

유형 9 P. 84

1 (1) $x=3$ (2) $x=5$, $y=4$ (3) $x=5$, $y=8$ (4) $x=10$, $y=4$ (5) $x=4$, $y=2$ (6) $x=8$, $y=16$

2 (1) $x=12$, $y=8$ (2) $x=4$, $y=18$

3 (1) 5 cm (2) 6 cm

유형 10 P. 85

1 (1) 24 cm^2 (2) 8 cm^2 (3) 16 cm^2 (4) 16 cm^2 (5) 8 cm^2 (6) 16 cm^2

2 (1) 24 cm^2 (2) 30 cm^2 (3) 21 cm^2 (4) 36 cm^2

3 12, 6, 2, 1, 2

유형 11 P. 86

1 (1) 3 cm (2) $\overline{PQ}=6$ cm, $\overline{QD}=6$ cm, $\overline{BD}=18$ cm

2 (1) 4 cm, 12 cm (2) 6 cm, 12 cm

3 (1) 24 cm^2 (2) 8 cm^2 (3) 4 cm^2 (4) 16 cm^2 (5) 6 cm^2 (6) 18 cm^2

쌍둥이 기출문제 P. 87

1 (1) 6 cm (2) 4 cm 2 9 cm 3 $\frac{9}{2}$ cm^2 4 8 cm^2

5 4 cm 6 9 cm 7 30 cm^2 8 16

Best of Best 문제로 단원 마무리 P. 88~89

1 $x=6$, $y=\frac{21}{2}$ 2 $\frac{12}{5}$ cm 3 10 cm

4 10 cm, 과정은 풀이 참조 5 8 cm

6 (1) 2 : 1 (2) $\frac{8}{3}$ cm 7 27 cm 8 10 cm^2

9 30 cm

5 경우의 수

01 경우의 수

유형 1 P. 92

1 (1) 3 (2) 4 (3) 6 (4) 3

2 (1) 5 (2) 4 (3) 3 (4) 2

3 (1) (앞면, 앞면), (앞면, 뒷면), (뒷면, 앞면), (뒷면, 뒷면)
(2) 2

4

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)

(1) 36 (2) 6 (3) 4 (4) 6 (5) 8

유형 2 P. 93

1 6 2 21

3 (1) 8 (2) 13 4 (1) 8 (2) 10

5 6 6 12가지

7 15가지 8 (1) 3 (2) 3 (3) 6

쌍둥이 기출문제 P. 94~95

1 ③ 2 4 3 ④

4 5, 과정은 풀이 참조 5 ⑤

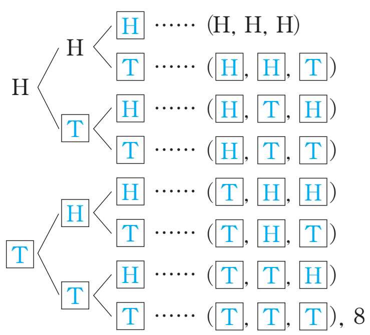
6 ④ 7 ② 8 ④ 9 15

10 12 11 ④ 12 9, 과정은 풀이 참조

02 여러 가지 경우의 수

유형 3 P. 96

1 (1)



(2) 3

2 (1) 36 (2) 12 (3) 24

3 (1) 6 (2) 6 (3) 24 (4) 24

4 (1) 6 (2) 2 (3) 4 (4) 12

유형 4 P. 97

1 (1) 12개 (2) 24개 (3) 6개

2 (1) 9개 (2) 18개 (3) 4개

3 (1) 12 (2) 24 (3) 6

4 (1) 20 (2) 10 (3) 30 5 15번

한 걸음 더 연습 P. 98

1 (1) 4 (2) 2 (3) 8 2 72

3 12 4 (1) 6 (2) 12

5 24 6 (1) 20개 (2) 8개

7 (1) 16개 (2) 9개 8 6개

쌍둥이 기출문제 P. 99~101

1 ④ 2 ③ 3 4 4 ④

5 ④ 6 ② 7 ③

8 240, 과정은 풀이 참조

9 12개, 과정은 풀이 참조 10 ④

11 9개 12 ③ 13 ⑤ 14 ④

15 ⑤ 16 15 17 ③ 18 ③

Best of Best 문제로 단원 마무리 P. 102~103

1 ④ 2 8, 과정은 풀이 참조 3 ②

4 8 5 ⑤

6 100개, 과정은 풀이 참조 7 12 8 ③

6 확률

01 확률의 뜻과 성질

유형 1 P. 106

1 (1) $\frac{5}{8}$ (2) $\frac{3}{8}$ 2 $\frac{3}{7}$

3 (1) $\frac{1}{2}$ (2) $\frac{2}{3}$ (3) $\frac{1}{2}$

4 (1) $\frac{1}{6}$ (2) $\frac{1}{12}$ (3) $\frac{2}{9}$

5 (1) $\frac{3}{5}$ (2) $\frac{2}{5}$

6 (1) 16

(2)

경우	경우의 수	확률
도	4	$\frac{4}{16}=\frac{1}{4}$
개	6	$\frac{3}{8}$
걸	4	$\frac{1}{4}$
윷	1	$\frac{1}{16}$
모	1	$\frac{1}{16}$

유형 2 P. 107

1 (1) $\frac{1}{2}$ (2) 1 (3) 0 2 (1) 0 (2) 1

3 (1) $\frac{5}{12}$ (2) 1 (3) 0 4 0.7 5 $\frac{7}{10}$

6 $\frac{3}{4}$ 7 $\frac{7}{8}$ 8 $\frac{5}{6}$

정답만 모아 스피드 체크

쌍둥이 기출문제 P. 108~110

1 ① 2 ② 3 $\frac{1}{4}$ 4 $\frac{1}{5}$ 5 ④
6 ④ 7 $\frac{1}{12}$, 과정은 풀이 참조 8 ①
9 ⑤ 10 ② 11 ③ 12 ④ 13 ⑤
14 ③ 15 ⑤ 16 ⑤
17 $\frac{4}{5}$, 과정은 풀이 참조 18 $\frac{9}{10}$

02 확률의 계산

유형 3 P. 111

1 (1) $\frac{1}{4}$ (2) $\frac{7}{20}$ (3) $\frac{3}{5}$ 2 $\frac{3}{10}$
3 $\frac{3}{5}$ 4 (1) $\frac{1}{3}$ (2) $\frac{2}{5}$
5 (1) $\frac{2}{9}$ (2) $\frac{5}{18}$ 6 $\frac{2}{3}$

유형 4 P. 112

1 (1) $\frac{1}{2}$ (2) $\frac{1}{3}$ (3) $\frac{1}{6}$ 2 $\frac{1}{4}$ 3 $\frac{2}{25}$
4 (1) $\frac{1}{5}$ (2) $\frac{4}{15}$ 5 $\frac{1}{9}$
6 (1) $\frac{8}{15}$ (2) $\frac{1}{15}$

유형 5 P. 113

1 (1) $\frac{3}{25}$ (2) $\frac{1}{4}$
2 (1) $\frac{4}{15}$ (2) $\frac{1}{3}$
3 (1) $\frac{1}{15}$ (2) $\frac{7}{30}$ (3) $\frac{7}{15}$

한 걸음 더 연습 P. 114

1 (1) $\frac{1}{6}$ (2) $\frac{1}{4}$ 2 (1) $\frac{1}{12}$ (2) $\frac{1}{8}$
3 (1) $\frac{1}{3}$ (2) $\frac{22}{45}$ 4 (1) $\frac{1}{6}$ (2) $\frac{1}{4}$ (3) $\frac{5}{12}$
5 $\frac{8}{15}$ 6 (1) $\frac{2}{3}$ (2) $\frac{1}{9}$ (3) $\frac{4}{9}$ (4) $\frac{5}{9}$

쌍둥이 기출문제 P. 115~116

1 ④ 2 $\frac{3}{10}$ 3 $\frac{1}{6}$, 과정은 풀이 참조
4 ② 5 ③ 6 ①
7 (1) $\frac{1}{5}$ (2) $\frac{3}{10}$ (3) $\frac{1}{2}$ 8 ④ 9 $\frac{3}{28}$
10 $\frac{1}{35}$ 11 $\frac{3}{5}$ 12 $\frac{3}{10}$ 13 $\frac{4}{5}$
14 ⑤

Best of Best 문제로 단원 마무리 P. 117~118

1 ② 2 $\frac{1}{4}$, 과정은 풀이 참조 3 $\frac{1}{6}$
4 ②, ⑤ 5 ④ 6 ③
7 $\frac{5}{12}$, 과정은 풀이 참조 8 $\frac{1}{12}$ 9 $\frac{59}{60}$

01 이등변삼각형의 성질

유형 1 P. 6

1 (1) $64°$ (2) $70°$ (3) $80°$ (4) $50°$ (5) $120°$ (6) $140°$
2 (1) $\angle x=80°$, $\angle y=120°$ (2) $\angle x=55°$, $\angle y=55°$
3 (1) $x=10$, $y=90$ (2) $x=5$, $y=55$ (3) $x=65$, $y=90$

1 (1) $\angle x=180°-(58°+58°)=64°$
(2) $\angle x=\frac{1}{2}\times(180°-40°)=70°$
(3) $\angle x=180°-(50°+50°)=80°$
(4) $\angle ABC=180°-100°=80°$
$\therefore \angle x=\frac{1}{2}\times(180°-80°)=50°$
(5) $\angle ACB=\frac{1}{2}\times(180°-60°)=60°$
$\therefore \angle x=180°-60°=120°$
(6) $\angle x=70°+70°=140°$

2 (1) $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로 $\angle ACB=\angle ABC=40°$
$\triangle ABC$에서 $\angle x=40°+40°=80°$
$\overline{AC}=\overline{DC}$이므로 $\angle ADC=\angle DAC=80°$
$\triangle DBC$에서 $\angle y=40°+80°=120°$
(2) $\angle y=\frac{1}{2}\times(180°-70°)=55°$
$\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로 $\angle x=\angle B$(동위각)
$\therefore \angle x=\angle B=\angle y=55°$

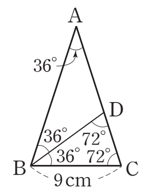
3 (1) $x=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 20=10$, $\angle ADC=90°$이므로 $y=90$
(2) $x=\overline{DC}=5$
$\angle ADC=90°$, $\angle CAD=\angle BAD=35°$이므로
$\triangle ADC$에서 $\angle ACD=180°-(35°+90°)=55°$
$\therefore y=55$
(3) $\angle ADC=90°$이므로 $y=90$
$\angle BAD=\angle CAD=25°$이므로
$\triangle ABD$에서 $\angle ABD=180°-(25°+90°)=65°$
$\therefore x=65$

유형 2 P. 7

1 (1) 7 (2) 10 (3) 6
2 (1) $\angle A=36°$, $\angle BDC=72°$
(2) $\triangle ABC$, $\triangle ABD$, $\triangle BCD$ (3) 9 cm
3 (1) 5 cm (2) 5 cm
4 (1) $\angle ABC$, $\angle ACB$ (2) 이등변삼각형 (3) $50°$
5 7 cm

1 (1) $\angle C=180°-(40°+70°)=70°$, 즉 $\angle B=\angle C$이므로 $\triangle ABC$는 이등변삼각형이다.
$\therefore x=\overline{AB}=7$
(2) $\angle B=80°-40°=40°$, 즉 $\angle A=\angle B$이므로 $\triangle ABC$는 이등변삼각형이다.
$\therefore x=\overline{BC}=10$
(3) $\angle DCA=\angle A=50°$이므로 $\triangle DCA$는 이등변삼각형이다.
$\therefore \overline{DC}=\overline{DA}=6$
$\angle B=\angle DCB=40°$이므로 $\triangle DBC$는 이등변삼각형이다.
$\therefore x=\overline{DC}=6$

2 (1) $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로 $\angle ABC=\angle C=72°$
$\therefore \angle A=180°-(72°+72°)=36°$
$\angle DBC=\frac{1}{2}\angle ABC=\frac{1}{2}\times 72°=36°$
$\triangle BCD$에서 $\angle BDC=180°-(36°+72°)=72°$
(2) 오른쪽 그림에서 이등변삼각형은 $\triangle ABC$, $\triangle ABD$, $\triangle BCD$이다.



(3) $\triangle BCD$는 이등변삼각형이므로 $\overline{BD}=\overline{BC}=9$ cm
$\triangle ABD$는 이등변삼각형이므로 $\overline{AD}=\overline{BD}=9$ cm

3 (1) $\angle ABC=\angle C=\frac{1}{2}\times(180°-36°)=72°$
$\therefore \angle ABD=\angle DBC=\frac{1}{2}\angle ABC$
$=\frac{1}{2}\times 72°=36°$
따라서 $\triangle ABD$는 이등변삼각형이므로
$\overline{BD}=\overline{AD}=5$ cm
(2) $\triangle BCD$에서 $\angle BDC=180°-(36°+72°)=72°$
따라서 $\triangle BCD$는 이등변삼각형이므로
$\overline{BC}=\overline{BD}=5$ cm

4 (1) $\overline{AC}/\!/\overline{BD}$이므로 $\angle ACB=\angle CBD$(엇각)
$\angle ABC=\angle CBD$(접은 각)
(2) $\angle ABC=\angle ACB$이므로 $\triangle ABC$는 이등변삼각형이다.
(3) $\angle ABC=\angle ACB=65°$이므로
$\triangle ABC$에서 $\angle BAC=180°-(65°+65°)=50°$

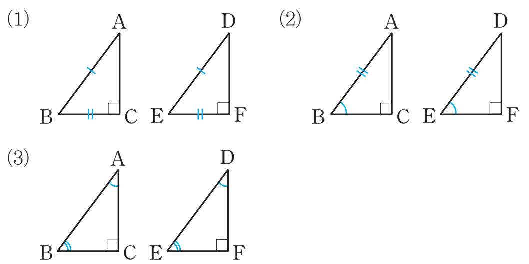
5 $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로 $\angle PFE=\angle FEC$(엇각)
$\angle PEF=\angle FEC$(접은 각)이므로 $\angle PFE=\angle PEF$
따라서 $\triangle PEF$는 이등변삼각형이므로
$\overline{PF}=\overline{PE}=7$ cm

02 직각삼각형의 합동

유형 3 P. 8

1 ㉮와 ㉱(RHS 합동), ㉯와 ㉰(RHA 합동)
2 그림은 풀이 참조
(1) RHS 합동 (2) RHA 합동 (3) 합동이 아니다.
3 (1) BQO, 90, $\overline{AO}$, BOQ, RHA
(2) 90, 90, 90, EBC, RHA

2



유형 4 P. 9

1 90, $\overline{OP}$, BOP, RHA, $\overline{PA}$, 3
2 90, $\overline{OP}$, $\overline{PA}$, RHS, AOP, 30
3 (1) △ABD≡△AED(RHA 합동)
(2) △ABD≡△AED(RHS 합동)
4 (1) 직각이등변삼각형 (2) 5 cm (3) 22.5°

3 (1) △ABD와 △AED에서
$\angle ABD=\angle AED=90°$, $\overline{AD}$는 공통,
$\angle BAD=\angle EAD$이므로
△ABD≡△AED(RHA 합동)
(2) △ABD와 △AED에서
$\angle ABD=\angle AED=90°$, $\overline{AD}$는 공통,
$\overline{BD}=\overline{ED}$이므로
△ABD≡△AED(RHS 합동)

4 (1) $\angle C=45°$이므로
$\angle EDC=180°-(90°+45°)=45°$
따라서 △EDC는 $\angle E=90°$인 직각이등변삼각형이다.
(2) $\overline{BD}=\overline{DE}$이므로 $\overline{ED}=5$ cm
이때 △EDC는 직각이등변삼각형이므로
$\overline{EC}=\overline{ED}=5$ cm
(3) △ABD와 △AED에서
$\angle ABD=\angle AED=90°$, $\overline{AD}$는 공통, $\overline{BD}=\overline{ED}$이므로
△ABD≡△AED(RHS 합동)
∴ $\angle DAB=\angle DAE$
∴ $\angle DAE=\frac{1}{2}\angle BAC=\frac{1}{2}\times 45°=22.5°$

한 번 더 연습 P. 10

1 (1) 50° (2) 130°
2 $\angle x=40°$, $\angle y=80°$
3 (1) $\angle x=30°$, $\angle y=45°$ (2) $\angle x=108°$, $\angle y=72°$
4 (1) 4 cm (2) 70°
5 8 cm
6 4 cm
7 ②
8 (1) 38 (2) 5

1 (1) $\angle x=\frac{1}{2}\times(180°-80°)=50°$
(2) $\angle B=\angle A=65°$이므로
$\angle x=65°+65°=130°$

2 △ABC에서 $\angle ACB=\angle x$이므로
$\angle y=\angle x+\angle x=2\angle x$
△ACD에서 $\angle ADC=\angle y=2\angle x$
따라서 △DBC에서 $\angle x+2\angle x=120°$
$3\angle x=120°$ ∴ $\angle x=40°$
∴ $\angle y=2\angle x=2\times 40°=80°$

3 (1) $\angle ABC=\angle C=75°$이므로
$\angle x=180°-(75°+75°)=30°$
$\overline{BD}=\overline{BC}$이므로 $\angle BDC=\angle C=75°$
∴ $\angle DBC=180°-(75°+75°)=30°$
∴ $\angle y=\angle ABC-\angle DBC$
$=75°-30°=45°$
(2) $\angle y=\angle ABC=\frac{1}{2}\times(180°-36°)=72°$
$\angle ABD=\frac{1}{2}\angle ABC=\frac{1}{2}\times 72°=36°$이므로
△ABD에서
$\angle x=180°-(36°+36°)=108°$

4 (1) $\overline{BD}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 8=4$(cm)
(2) $\angle BAD=\angle CAD=20°$, $\angle ADB=90°$이므로
△ABD에서
$\angle ABD=180°-(90°+20°)=70°$

5 $\angle A=\angle C=45°$
△ABD에서 $\angle ABD=180°-(45°+90°)=45°$
∴ $\overline{AD}=\overline{BD}=4$ cm
△DBC에서 $\angle DBC=180°-(45°+90°)=45°$
∴ $\overline{DC}=\overline{BD}=4$ cm
∴ $\overline{AC}=\overline{AD}+\overline{DC}=4+4=8$(cm)

6 △APM과 △BQM에서
$\angle APM=\angle BQM=90°$, $\overline{AM}=\overline{BM}$,
$\angle AMP=\angle BMQ$(맞꼭지각)이므로
△APM≡△BQM(RHA 합동)
∴ $\overline{MQ}=\overline{MP}=4$ cm

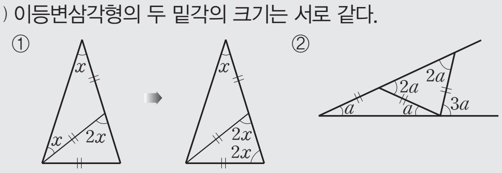
7 △OHP와 △OKP에서
∠OHP=∠OKP=90°, $\overline{OP}$는 공통,
∠HOP=∠KOP이므로
△OHP≡△OKP (RHA 합동)(④)
∴ $\overline{OH}=\overline{OK}$ (①), $\overline{PH}=\overline{PK}$ (③), ∠OPH=∠OPK (⑤)
따라서 옳지 않은 것은 ②이다.

8 (1) △ABD와 △AED에서
∠ABD=∠AED=90°, $\overline{AD}$는 공통
$\overline{AB}=\overline{AE}$이므로
△ABD≡△AED (RHS 합동)
즉, ∠EAD=∠BAD=26°이므로
∠CAB=26°+26°=52°
△ABC에서 ∠C=180°−(90°+52°)=38°
∴ $x=38$
(2) △DBE와 △CBE에서
∠BDE=∠BCE=90°, $\overline{BE}$는 공통
∠DBE=∠CBE이므로
△DBE≡△CBE (RHA 합동)
즉, $\overline{BD}=\overline{BC}=10$ cm이므로
$\overline{AD}=\overline{AB}-\overline{DB}=15-10=5$(cm)
∴ $x=5$

쌍둥이 기출문제 P. 11~13

1 55° **2** ⑤ **3** ④ **4** ③
5 34°, 과정은 풀이 참조 **6** ① **7** 12 cm
8 5 cm **9** 6 cm **10** 50° **11** ④ **12** ④
13 ③ **14** ② **15** ③ **16** ③
17 30 cm² **18** 3 cm

[1~8] 이등변삼각형의 성질
(1) 이등변삼각형의 두 밑각의 크기는 서로 같다.



(2) 이등변삼각형의 꼭지각의 이등분선은 밑변을 수직이등분한다.

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

2 ∠ACB=180°−110°=70°이므로
$\angle x=180°-(70°+70°)=40°$

3 $\angle ABC=\angle C=\frac{1}{2}\times(180°-40°)=70°$
$\angle DBC=\frac{1}{2}\angle ABC=\frac{1}{2}\times70°=35°$
△DBC에서
∠BDC=180°−(35°+70°)=75°

4 ∠ABC=∠C=70°
$\overline{BC}=\overline{BD}$이므로 ∠BDC=∠BCD=70°
△DBC에서
∠DBC=180°−(70°+70°)=40°
∴ ∠ABD=∠ABC−∠DBC
=70°−40°=30°

5 △ABC에서 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로
$\angle ACB=\angle B=\angle x$ … (i)
∴ $\angle DAC=\angle x+\angle x=2\angle x$ … (ii)
△ACD에서 $\overline{CA}=\overline{CD}$이므로
$\angle ADC=\angle DAC=2\angle x$ … (iii)
△DBC에서 $\angle x+2\angle x=102°$
$3\angle x=102°$ ∴ $\angle x=34°$ … (iv)

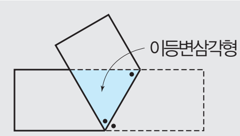
채점 기준	비율
(i) ∠ACB의 크기를 $\angle x$를 사용하여 나타내기	20 %
(ii) ∠DAC의 크기를 $\angle x$를 사용하여 나타내기	30 %
(iii) ∠ADC의 크기를 $\angle x$를 사용하여 나타내기	20 %
(iv) $\angle x$의 크기 구하기	30 %

6 △ABC에서 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로 ∠ACB=∠B=40°
∴ ∠DAC=40°+40°=80°
$\overline{CA}=\overline{CD}$이므로 ∠ADC=∠DAC=80°
△DBC에서 $\angle x=40°+80°=120°$

7 $\overline{BC}=2\overline{BD}=2\times6=12$(cm)

8 $\overline{AD}\perp\overline{BC}$이므로
$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times4\times\overline{AD}=10$(cm²)
∴ $\overline{AD}=5$(cm)

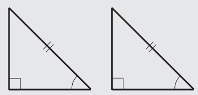
[9~10] 직사각형 모양의 종이를 접었을 때, 종이가 겹치는 부분은 이등변삼각형이다.



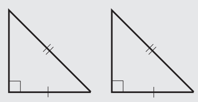
9 ∠CBA=∠BAD (엇각), ∠CAB=∠BAD (접은 각)
∴ ∠CBA=∠CAB
따라서 △CAB는 이등변삼각형이므로
$\overline{AC}=\overline{BC}=6$ cm

10 $\angle DAC = \angle ACB = \angle x$ (엇각)
$\angle BAC = \angle DAC = \angle x$ (접은 각)
따라서 $\triangle ABC$에서 $\angle x + 80^\circ + \angle x = 180^\circ$
$2\angle x = 100^\circ \quad \therefore \angle x = 50^\circ$

[11~18] 두 직각삼각형에서 빗변의 길이가 같을 때
(1) 크기가 같은 한 예각이 있으면
⇨ RHA 합동



(2) 길이가 같은 다른 한 변이 있으면
⇨ RHS 합동



11 ④ RHS 합동

12 ① RHA 합동 ② ASA 합동
③ RHS 합동 ⑤ SAS 합동
따라서 $\triangle ABC \equiv \triangle DEF$가 되는 조건이 아닌 것은 ④이다.

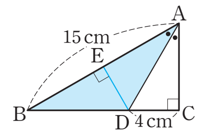
13 $\triangle ADE$와 $\triangle ACE$에서
$\angle ADE = \angle ACE = 90^\circ$, $\overline{AE}$는 공통, $\overline{AD} = \overline{AC}$이므로
$\triangle ADE \equiv \triangle ACE$ (RHS 합동)
$\therefore \overline{DE} = \overline{CE} = 4$ cm
$\triangle DBE$에서 $\angle B = 45^\circ$이므로
$\angle DEB = 180^\circ - (90^\circ + 45^\circ) = 45^\circ$
$\therefore \overline{BD} = \overline{DE} = 4$ cm

14 $\angle B = 40^\circ$이므로 $\angle BAC = 180^\circ - (40^\circ + 90^\circ) = 50^\circ$
이때 $\triangle ADE \equiv \triangle ACE$ (RHS 합동)이므로
$\angle DAE = \frac{1}{2}\angle BAC = \frac{1}{2} \times 50^\circ = 25^\circ$

15 $\triangle ABE$와 $\triangle ECD$에서
$\angle B = \angle C = 90^\circ$, $\overline{AE} = \overline{ED}$
또 $\angle BAE + \angle BEA = 90^\circ$이고
$\angle BEA + \angle CED = 90^\circ$이므로 $\angle BAE = \angle CED$
$\therefore \triangle ABE \equiv \triangle ECD$ (RHA 합동)
따라서 $\overline{BE} = \overline{CD} = 8$ cm, $\overline{EC} = \overline{AB} = 6$ cm이므로
$\overline{BC} = \overline{BE} + \overline{EC} = 8 + 6 = 14$(cm)

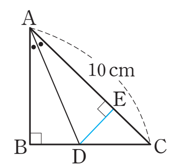
16 $\triangle DBA$와 $\triangle EAC$에서
$\angle ADB = \angle CEA = 90^\circ$, $\overline{AB} = \overline{CA}$
또 $\angle DBA + \angle DAB = 90^\circ$이고
$\angle DAB + \angle EAC = 90^\circ$이므로 $\angle DBA = \angle EAC$ (②)
$\therefore \triangle DBA \equiv \triangle EAC$ (RHA 합동) (④)
$\triangle DBA \equiv \triangle EAC$이므로
① $\overline{AD} = \overline{CE}$
⑤ $\angle DBA + \angle ACE = \angle DBA + \angle BAD = 90^\circ$
따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

17 점 D에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 E라고 하면



$\triangle AED \equiv \triangle ACD$ (RHA 합동)
$\therefore \overline{DE} = \overline{DC} = 4$ cm
$\therefore \triangle ABD = \frac{1}{2} \times \overline{AB} \times \overline{DE}$
$= \frac{1}{2} \times 15 \times 4 = 30(\text{cm}^2)$

18 점 D에서 $\overline{AC}$에 내린 수선의 발을 E라고 하면



$\triangle ADC = \frac{1}{2} \times \overline{AC} \times \overline{DE}$
$= \frac{1}{2} \times 10 \times \overline{DE} = 15(\text{cm}^2)$
$\therefore \overline{DE} = 3$(cm)
이때 $\triangle ABD \equiv \triangle AED$ (RHA 합동)이므로
$\overline{BD} = \overline{ED} = 3$ cm

03 피타고라스 정리

유형 5 P. 14~15

1 (1) 10 (2) 5 (3) 4
2 61
3 (1) 12 (2) 12, 20
4 (1) 8 (2) 8, 9
5 (1) 17 (2) 15
6 (1) 8 (2) 9
7 (1) 5 (2) 17 (3) 20

2 $\overline{AD} \perp \overline{BC}$이므로 점 D는 $\overline{BC}$의 중점이다.
$\therefore \overline{BD} = \overline{CD} = \frac{1}{2}\overline{BC} = \frac{1}{2} \times 10 = 5$
따라서 $\triangle ADC$에서 $x^2 = 5^2 + 6^2 = 61$

3 (1) $\triangle ABD$에서 $5^2 + \overline{AD}^2 = 13^2$이므로
$\overline{AD}^2 = 13^2 - 5^2 = 144$
이때 $\overline{AD} > 0$이므로 $\overline{AD} = 12$
(2) $\triangle ACD$에서 $x^2 = 12^2 + 16^2 = 400$
이때 $x > 0$이므로 $x = 20$

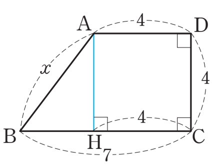
4 (1) $\triangle ADC$에서 $6^2 + \overline{AC}^2 = 10^2$이므로
$\overline{AC}^2 = 10^2 - 6^2 = 64$
이때 $\overline{AC} > 0$이므로 $\overline{AC} = 8$

(2) △ABC에서 $\overline{BC}^2+8^2=17^2$이므로
$\overline{BC}^2=17^2-8^2=225$
이때 $\overline{BC}>0$이므로 $\overline{BC}=15$
따라서 $x+6=15$이므로 $x=9$

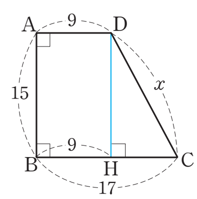
5 (1) $\overline{DC}=\overline{BC}-\overline{BD}=28-8=20$
△ADC에서 $20^2+\overline{AD}^2=25^2$이므로
$\overline{AD}^2=25^2-20^2=225$
이때 $\overline{AD}>0$이므로 $\overline{AD}=15$
△ABD에서 $x^2=8^2+15^2=289$
이때 $x>0$이므로 $x=17$
(2) △ABC에서 $(9+7)^2+\overline{AB}^2=20^2$이므로
$\overline{AB}^2=20^2-16^2=144$
이때 $\overline{AB}>0$이므로 $\overline{AB}=12$
△ABD에서 $x^2=9^2+12^2=225$
이때 $x>0$이므로 $x=15$

6 (1) △OAB에서 $\overline{OB}^2=12^2+9^2=225$
이때 $\overline{OB}>0$이므로 $\overline{OB}=15$
△OBC에서 $15^2+x^2=17$이므로
$x^2=17^2-15^2=64$
이때 $x>0$이므로 $x=8$
(2) △ABD에서 $\overline{BD}^2=6^2+7^2=85$
△BCD에서 $2^2+x^2=85$이므로
$x^2=85-2^2=81$
이때 $x>0$이므로 $x=9$

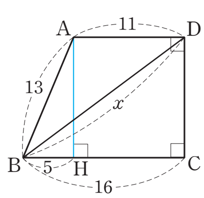
7 (1) 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라고 하면



$\overline{BH}=7-4=3$
△ABH에서 $x^2=3^2+4^2=25$
이때 $x>0$이므로 $x=5$
(2) 꼭짓점 D에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라고 하면



$\overline{HC}=17-9=8$
△DHC에서
$x^2=8^2+15^2=289$
이때 $x>0$이므로 $x=17$
(3) 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라고 하면



$\overline{BH}=16-11=5$
△ABH에서
$5^2+\overline{AH}^2=13^2$이므로
$\overline{AH}^2=13^2-5^2=144$
이때 $\overline{AH}>0$이므로 $\overline{AH}=12$
$\therefore\ \overline{DC}=\overline{AH}=12$
따라서 △DBC에서 $x^2=16^2+12^2=400$
이때 $x>0$이므로 $x=20$

유형 6 P. 16

1 (1) 34 (2) 52 **2** (1) 3 (2) 15
3 (1) 20 cm^2 (2) 7 cm^2

1 사각형 EFGH는 정사각형이다.
(1) △EBF에서 $\overline{EF}^2=3^2+5^2=34$
$\therefore\ x=\overline{EF}^2=34$
(2) $\overline{AE}=\overline{DH}=4\text{ cm}$이므로
△AEH에서 $\overline{EH}^2=4^2+6^2=52$
$\therefore\ x=\overline{EH}^2=52$

2 사각형 EFGH는 정사각형이다.
(1) $\overline{EF}^2=25\text{ cm}^2$이므로
△EBF에서 $x^2+4^2=25$
$x^2=25-4^2=9$
이때 $x>0$이므로 $x=3$
(2) $\overline{FC}=\overline{GD}=8\text{ cm}$이고, $\overline{FG}^2=289\text{ cm}^2$이므로
△GFC에서 $8^2+x^2=289$
$x^2=289-8^2=225$
이때 $x>0$이므로 $x=15$

3 (1) $\overline{AC}^2+\overline{BC}^2=\overline{AB}^2$이므로
$\overline{AB}^2=7+13=20(\text{cm}^2)$
따라서 정사각형 AFGB의 넓이는 20 cm^2이다.
(2) $\overline{AC}^2+\overline{AB}^2=\overline{BC}^2$이므로
$\overline{AC}^2+12=19$ $\quad\therefore\ \overline{AC}^2=7$
따라서 정사각형 ACDE의 넓이는 7 cm^2이다.

유형 7 P. 17

1 (2) ∠A, (3) ∠B **2** ㄱ, ㄹ
3 (1) 둔각삼각형 (2) 예각삼각형 (3) 직각삼각형
(4) 예각삼각형 (5) 둔각삼각형 (6) 직각삼각형

2 ㄱ. $5^2+6^2\neq7^2$ ㄹ. $4^2+6^2\neq8^2$

유형 8~9 P. 18

1 (1) 30 (2) 5 (3) 100 (4) 125
2 (1) 75 (2) 38 (3) 74 (4) 181
3 (1) $2\pi\text{ cm}^2$ (2) 24 cm^2

1 (4) $\overline{DE}^2=4^2+3^2=25$
이때 $\overline{DE}>0$이므로 $\overline{DE}>5$
$\therefore\ \overline{BE}^2+\overline{CD}^2=\overline{DE}^2+\overline{BC}^2$
$=5^2+10^2=125$

2 (4) $\overline{CD}^2=6^2+8^2=100$

이때 $\overline{CD}>0$이므로 $\overline{CD}>10$

$\therefore \overline{AD}^2+\overline{BC}^2=\overline{AB}^2+\overline{CD}^2$

$=9^2+10^2=181$

3 (1) (색칠한 부분의 넓이)

$=$($\overline{AC}$를 지름으로 하는 반원의 넓이)

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

(2) (색칠한 부분의 넓이)$=\triangle ABC$

$=\frac{1}{2}\times 8\times 6=24(\text{cm}^2)$

쌍둥이 기출문제

P. 19~21

1 15 cm **2** ③ **3** ③ **4** 25
5 17, 과정은 풀이 참조 **6** 162 cm^2
7 41 cm^2 **8** 9 cm **9** 8 cm^2 **10** ②
11 ③ **12** ③ **13** ④ **14** ② **15** ③
16 ③ **17** $32\pi\text{ cm}^2$ **18** ④

[1~4] 직각삼각형에서 피타고라스 정리 이용하기

⇨ 직각삼각형에서 두 변의 길이를 알면 나머지 한 변의 길이를 구할 수 있다.

1 $\overline{BC}^2=12^2+9^2=225$

이때 $\overline{BC}>0$이므로 $\overline{BC}=5(\text{cm})$

2 $x^2+15^2=17^2$에서 $x^2=17^2-15^2=64$

이때 $x>0$이므로 $x=8$

3 $\triangle ABD$에서 $9^2+\overline{AD}^2=15^2$이므로

$\overline{AD}^2=15^2-9^2=144$

이때 $\overline{AD}>0$이므로 $\overline{AD}=12$

$\triangle ADC$에서 $\overline{AC}^2=5^2+12^2=169$

이때 $\overline{AC}>0$이므로 $\overline{AC}=13$

4 $\triangle ABD$에서 $\overline{BD}^2+15^2=17^2$이므로

$\overline{BD}^2=17^2-15^2=64$

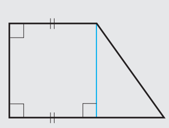
이때 $\overline{BD}>0$이므로 $\overline{BD}=8$

$\triangle ABC$에서 $\overline{AC}^2=(8+12)^2+15^2=625$

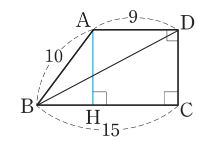
이때 $\overline{AC}>0$이므로 $\overline{AC}=25$

[5~6] 사다리꼴에서 피타고라스 정리 이용하기

⇨ 보조선을 그어 직각삼각형을 만든다.



5 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라고 하면



$\overline{BH}=15-9=6$ $\cdots$ (i)

$\triangle ABH$에서

$6^2+\overline{AH}^2=10^2$이므로

$\overline{AH}^2=10^2-6^2=64$

이때 $\overline{AH}>0$이므로 $\overline{AH}=8$

즉, $\overline{DC}=\overline{AH}=8$ $\cdots$ (ii)

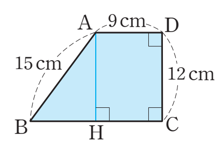
따라서 $\triangle DBC$에서

$\overline{BD}^2=15^2+8^2=289$

이때 $\overline{BD}>0$이므로 $\overline{BD}=17$ $\cdots$ (iii)

채점 기준	비율
(i) $\overline{BH}$의 길이 구하기	20 %
(ii) $\overline{DC}$의 길이 구하기	40 %
(iii) $\overline{BD}$의 길이 구하기	40 %

6 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라고 하면



$\overline{AH}=\overline{DC}=12\text{ cm}$

$\triangle ABH$에서

$\overline{BH}^2+12^2=15^2$이므로

$\overline{BH}^2=15^2-12^2=81$

이때 $\overline{BH}>0$이므로 $\overline{BH}=9$

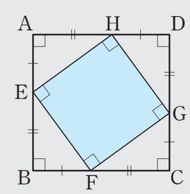
$\therefore \overline{BC}=\overline{BH}+\overline{HC}=9+9=18$

$\therefore$ (사다리꼴 ABCD의 넓이)

$=\frac{1}{2}\times(9+18)\times 12=162(\text{cm}^2)$

[7~8] 피타고라스 정리가 성립함을 설명하기

⇨ 정사각형 ABCD에서 4개의 직각삼각형이 모두 합동이므로 사각형 EFGH는 정사각형이다.



7 $\triangle AEH$에서 $\overline{EH}^2=4^2+5^2=41$

이때 사각형 EFGH는 정사각형이므로

(사각형 EFGH의 넓이)$=\overline{EH}^2=41(\text{cm}^2)$

8 사각형 EFGH가 정사각형이므로 $\overline{EH}^2=225$

이때 $\overline{EH}>0$이므로 $\overline{EH}=15(\text{cm})$

$\triangle AEH$에서 $\overline{AE}^2+12^2=15^2$이므로

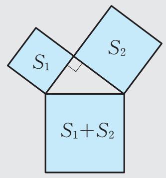
$\overline{AE}^2=15^2-12^2=81$

이때 $\overline{AE}>0$이므로 $\overline{AE}=9(\text{cm})$

$\therefore \overline{HD}=\overline{EA}=9\text{ cm}$

[9~10] 피타고라스 정리의 응용

⇨ 직각삼각형에서 직각을 낀 두 변을 각각 한 변으로 하는 정사각형의 넓이의 합은 빗변을 한 변으로 하는 정사각형의 넓이와 같다.



9 (직각삼각형의 빗변을 한 변으로 하는 정사각형의 넓이)
$=5+3=8(\mathrm{cm}^2)$

10 (R의 넓이)$=$(P의 넓이)$-$(Q의 넓이)
$=13-9$
$=4(\mathrm{cm}^2)$
즉, $\overline{AC}^2=4$
이때 $\overline{AC}>0$이므로 $\overline{AC}=2(\mathrm{cm})$

[11~12] 직각삼각형이 되기 위한 조건

세 변의 길이가 각각 a, b, c인 $\triangle ABC$에서 $a^2+b^2=c^2$이면
⇨ $\triangle ABC$는 빗변의 길이가 c인 직각삼각형이다.

11 ① $3^2+4^2=5^2$
② $5^2+12^2=13^2$
③ $6^2+8^2\neq12^2$
④ $7^2+24^2=25^2$
⑤ $9^2+12^2=15^2$
따라서 직각삼각형이 아닌 것은 ③이다.

12 ③ $8^2+15^2=17^2$

[13~14] 삼각형의 세 변의 길이에 따른 삼각형의 종류

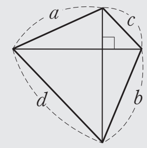
a, b, c가 삼각형의 세 변의 길이이고, c가 가장 긴 변의 길이일 때
(1) $c^2<a^2+b^2$이면 예각삼각형이다.
(2) $c^2=a^2+b^2$이면 직각삼각형이다.
(3) $c^2>a^2+b^2$이면 둔각삼각형이다.

13 ① $7^2>4^2+5^2$ ⇨ 둔각삼각형
② $9^2>5^2+6^2$ ⇨ 둔각삼각형
③ $10^2>5^2+8^2$ ⇨ 둔각삼각형
④ $12^2<5^2+11^2$ ⇨ 예각삼각형
⑤ $10^2=6^2+8^2$ ⇨ 직각삼각형
따라서 예각삼각형인 것은 ④이다.

14 ① $8^2<4^2+7^2$ ⇨ 예각삼각형
② $10^2>5^2+6^2$ ⇨ 둔각삼각형
③ $9^2<6^2+7^2$ ⇨ 예각삼각형
④ $12^2<7^2+10^2$ ⇨ 예각삼각형
⑤ $15^2=9^2+12^2$ ⇨ 직각삼각형
따라서 둔각삼각형인 것은 ②이다.

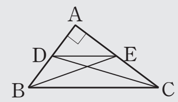
[15~16] 피타고라스 정리를 이용한 도형의 활용

(1) 두 대각선이 직교하는 사각형의 성질



⇨ $a^2+b^2=c^2+d^2$

(2) 피타고라스 정리를 이용한 직각삼각형의 성질



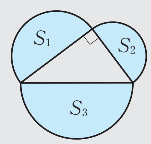
⇨ $\overline{DE}^2+\overline{BC}^2=\overline{BE}^2+\overline{CD}^2$

15 $4^2+x^2=3^2+5^2$ $\quad\therefore x^2=18$

16 $x^2+7^2=5^2+6^2$ $\quad\therefore x^2=12$

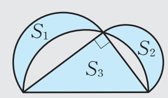
[17~18] 직각삼각형과 반원

(1) 직각삼각형의 세 반원 사이의 관계



⇨ $S_1+S_2=S_3$

(2) 히포크라테스의 원의 넓이



⇨ $S_1+S_2=S_3$

17 ($\overline{BC}$를 지름으로 하는 반원의 넓이)$=50\pi-18\pi$
$=32\pi(\mathrm{cm}^2)$

18 $\triangle ABC$에서 $\overline{AB}^2+5^2=13^2$이므로
$\overline{AB}^2=13^2-5^2=144$
이때 $\overline{AB}>0$이므로 $\overline{AB}=12(\mathrm{cm})$
$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)$=\triangle ABC$
$=\frac{1}{2}\times12\times5=30(\mathrm{cm}^2)$

04 삼각형의 내심과 외심

유형 10 P. 22

1 (1) 이등분선 (2) 세 변 **2** ㄱ, ㅂ
3 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ○ (5) ○ (6) ×
4 (1) 3 (2) 25

2 ㄱ. 점 P에서 세 변에 이르는 거리가 같다.
ㅂ. 삼각형의 세 내각의 이등분선의 교점이다.

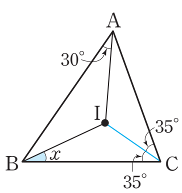
3 (1) $\triangle$BDI와 $\triangle$BEI에서
$\angle IDB=\angle IEB=90^\circ$, $\overline{IB}$는 공통,
$\angle DBI=\angle EBI$이므로
$\triangle BDI\equiv\triangle BEI$ (RHA 합동)
(4) $\triangle ADI\equiv\triangle AFI$ (RHA 합동)이므로 $\overline{AD}=\overline{AF}$

유형 11 P. 23

1 19 cm
2 (1) 20° (2) 31° (3) 25° (4) 122° (5) 80°
(6) 118° (7) 105° (8) 34° (9) 64°

1 점 I가 $\triangle$ABC의 내심이므로 $\angle DBI=\angle IBC$
$\overline{DE}\,/\!/\,\overline{BC}$이므로 $\angle DIB=\angle IBC$ (엇각)
따라서 $\triangle$DBI에서 $\angle DBI=\angle DIB$이므로 $\overline{DB}=\overline{DI}$
같은 방법으로 $\triangle$EIC에서 $\overline{EI}=\overline{EC}$
$\therefore$ ($\triangle$ADE의 둘레의 길이)$=\overline{AD}+\overline{DE}+\overline{AE}$
$=\overline{AD}+(\overline{DI}+\overline{IE})+\overline{AE}$
$=(\overline{AD}+\overline{DB})+(\overline{EC}+\overline{AE})$
$=\overline{AB}+\overline{AC}$
$=10+9=19$(cm)

2 (1) $\angle x+50^\circ+20^\circ=90^\circ$ $\therefore \angle x=20^\circ$
(2) $\angle ICA=\frac{1}{2}\angle ACB=\frac{1}{2}\times 50^\circ=25^\circ$
$\angle x+34^\circ+25^\circ=90^\circ$ $\therefore \angle x=31^\circ$
(3) $\overline{IC}$를 그으면



$\angle ICA=\frac{1}{2}\angle ACB$
$=\frac{1}{2}\times 70^\circ=35^\circ$
$30^\circ+\angle x+35^\circ=90^\circ$
$\therefore \angle x=25^\circ$
(4) $\angle x=90^\circ+\frac{1}{2}\times 64^\circ=122^\circ$
(5) $130^\circ=90^\circ+\frac{1}{2}\angle x$이므로
$\frac{1}{2}\angle x=40^\circ$ $\therefore \angle x=80^\circ$
(6) $\angle x=90^\circ+\frac{1}{2}\angle BAC=90^\circ+28^\circ=118^\circ$
(7) $\angle IBC=40^\circ$, $\angle ICB=35^\circ$이므로
$\triangle$IBC에서 $\angle x=180^\circ-(40^\circ+35^\circ)=105^\circ$
(8) $\angle BIC=90^\circ+\frac{1}{2}\times 60^\circ=120^\circ$이므로
$\triangle$IBC에서 $\angle x=180^\circ-(120^\circ+26^\circ)=34^\circ$
(9) $\angle IBC=28^\circ$이므로
$\triangle$IBC에서 $\angle BIC=180^\circ-(28^\circ+30^\circ)=122^\circ$
$122^\circ=90^\circ+\frac{1}{2}\angle x$이므로
$\frac{1}{2}\angle x=32^\circ$ $\therefore \angle x=64^\circ$

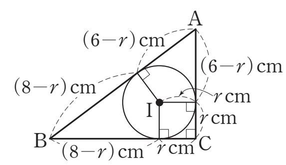
유형 12 P. 24

1 (1) 24 cm^2 (2) $r=2$, $x=6$
2 (1) 1 cm (2) 4 cm (3) 2 cm
3 (1) 21 cm^2 (2) 20 cm **4** (1) 7 (2) 8 (3) 5

1 (1) $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times\overline{BC}\times\overline{AC}=\frac{1}{2}\times 8\times 6=24(\text{cm}^2)$
(2) $\triangle ABC=24$ cm^{2}이므로
$\frac{1}{2}r(10+8+6)=24$, $12r=24$ $\therefore r=2$
$\therefore x=8-r=8-2=6$

다른 풀이

$\overline{AB}=10$ cm이므로
$(6-r)+(8-r)=10$
$14-2r=10$
$2r=4$ $\therefore r=2$
$\therefore x=8-r=8-2=6$



2 내접원의 반지름의 길이를 r cm라고 하면
$\triangle$ABC의 넓이에서
(1) $\frac{1}{2}\times 4\times 3=\frac{1}{2}r(3+4+5)$
$6=6r$ $\therefore r=1$
따라서 내접원의 반지름의 길이는 1 cm이다.
(2) $\frac{1}{2}\times 24\times 10=\frac{1}{2}r(26+24+10)$
$120=30r$ $\therefore r=4$
따라서 내접원의 반지름의 길이는 4 cm이다.
(3) $\frac{1}{2}\times 5\times 12=\frac{1}{2}r(5+13+12)$
$30=15r$ $\therefore r=2$
따라서 내접원의 반지름의 길이는 2 cm이다.

3 (1) $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 3\times 14=21(\text{cm}^2)$
(2) $\frac{1}{2}\times 4\times$($\triangle$ABC의 둘레의 길이)$=40$
$\therefore$ ($\triangle$ABC의 둘레의 길이)$=20$(cm)

4 (1) $\overline{AD}=\overline{AF}=5$이므로
$\overline{BD}=12-5=7$ $\therefore x=\overline{BD}=7$
(2) $\overline{AF}=\overline{AD}=x$이므로 $\overline{CE}=\overline{CF}=14-x$
$\overline{BE}=\overline{BD}=17-x$
이때 $\overline{BC}=15$이므로
$(17-x)+(14-x)=15$
$31-2x=15$, $2x=16$ $\therefore x=8$
(3) $\overline{BD}=x$이므로
$\overline{AF}=\overline{AD}=6-x$, $\overline{CF}=\overline{CE}=9-x$
이때 $\overline{AC}=5$이므로
$(6-x)+(9-x)=5$
$15-2x=5$, $2x=10$ $\therefore x=5$

유형 13 P. 25

1 (1) 수직이등분선 (2) 세 꼭짓점　　2 ㄷ, ㅁ
3 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) ○ (5) ×　　4 (1) 5 (2) 3

2 ㄷ. 점 P에서 세 꼭짓점에 이르는 거리가 같다.
ㅁ. 삼각형의 세 변의 수직이등분선의 교점이다.

3 (1) △ADO와 △BDO에서
$\overline{AD}=\overline{BD}$, $\angle ODA=\angle ODB=90°$, $\overline{OD}$는 공통
∴ △ADO≡△BDO (SAS 합동)

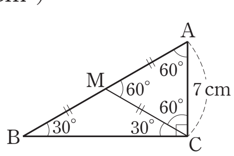
유형 14 P. 26

1 (1) 4 (2) 112 (3) 40　　2 6 cm
3 (1) 5 cm, 25π cm^2 (2) 3 cm, 9π cm^2 (3) 7 cm, 49π cm^2
4 26π cm

1 점 M은 직각삼각형 ABC의 외심이다.
(1) $\overline{AM}=\overline{BM}=\overline{CM}=4$ cm　　∴ $x=4$
(2) $\overline{AM}=\overline{BM}=\overline{CM}$이므로
$\angle MAC=\angle MCA=56°$
△AMC에서
$\angle AMB=56°+56°=112°$
∴ $x=112$
(3) $\overline{AM}=\overline{BM}=\overline{CM}$이므로
$\angle MAC=\angle MCA=\frac{1}{2}\times(180°-80°)=50°$
$\angle BAM=90°-50°=40°$이므로
$x=40$

2 점 O는 직각삼각형 ABC의 외심이므로
$\overline{OC}=\overline{OA}=\overline{OB}=\frac{1}{2}\times12=6$(cm)

3 (1) 직각삼각형에서 외심은 빗변의 중점이므로
(외접원의 반지름의 길이)$=\frac{1}{2}\overline{AB}$
$=\frac{1}{2}\times10=5$(cm)
(외접원의 넓이)$=\pi\times5^2=25\pi$(cm^2)
(2) 점 M은 직각삼각형 ABC의 외심이므로
(외접원의 반지름의 길이)$=\overline{AM}=\overline{BM}=3$(cm)
(외접원의 넓이)$=\pi\times3^2=9\pi$(cm^2)
(3) 점 M은 직각삼각형 ABC의
외심이므로 $\overline{AM}=\overline{CM}$
즉, $\angle MCA=\angle MAC=60°$
$\angle AMC=180°-(60°+60°)$
$=60°$



따라서 △AMC는 정삼각형이므로
(외접원의 반지름의 길이)$=\overline{AM}=\overline{AC}=7$(cm)
(외접원의 넓이)$=\pi\times7^2=49\pi$(cm^2)

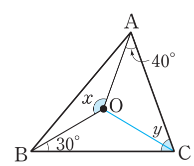
4 직각삼각형에서 가장 긴 변이 빗변이므로
(외접원의 반지름의 길이)$=\frac{1}{2}\times26=13$(cm)
∴ (외접원의 둘레의 길이)$=2\pi\times13=26\pi$(cm)

유형 15 P. 27

1 (1) 30° (2) 15° (3) 110° (4) 50° (5) 75° (6) 50°
2 (1) $\angle x=140°$, $\angle y=70°$ (2) $\angle x=35°$, $\angle y=15°$
(3) $\angle x=40°$, $\angle y=50°$

1 (1) $\angle x+25°+35°=90°$　　∴ $\angle x=30°$
(2) $\angle x+43°+32°=90°$　　∴ $\angle x=15°$
(3) $\angle x=2\angle A=2\times55°=110°$
(4) $\angle x=\frac{1}{2}\angle AOC=\frac{1}{2}\times100°=50°$
(5) $\overline{OA}=\overline{OB}$이므로
$\angle OBA=\angle OAB=15°$
∴ $\angle AOB=180°-(15°+15°)=150°$
∴ $\angle x=\frac{1}{2}\angle AOB=\frac{1}{2}\times150°=75°$
(6) $\angle BOC=2\angle A=2\times40°=80°$
$\overline{OB}=\overline{OC}$이므로
$\angle x=\frac{1}{2}\times(180°-80°)=50°$

2 (1) $\overline{OC}$를 그으면
$\overline{OA}=\overline{OC}$이므로
$\angle OCA=\angle OAC=40°$
$\overline{OB}=\overline{OC}$이므로
$\angle OCB=\angle OBC=30°$
∴ $\angle y=\angle OCA+\angle OCB$
$=40°+30°=70°$
∴ $\angle x=2\angle y=2\times70°=140°$



(2) $\overline{OA}=\overline{OC}$이므로
$\angle OCA=\angle OAC=\angle y$
∴ $\angle y=\frac{1}{2}\times(180°-150°)=15°$
즉, $40°+\angle x+15°=90°$이므로 $\angle x=35°$
(3) $\angle BOC=360°-(140°+120°)=100°$
∴ $\angle x=\frac{1}{2}\times(180°-100°)=40°$
$\angle y=\frac{1}{2}\angle BOC=\frac{1}{2}\times100°=50°$

한 걸음 더 연습 P. 28

1 (1) 60 cm^2 (2) 3 cm (3) 12 cm^2
2 7 cm **3** 80°
4 A와 F, C와 D **5** (1) 100° (2) 50°
6 (1) 35° (2) 20° (3) 15°

1 (1) $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 8\times 15=60(\text{cm}^2)$

(2) 내접원의 반지름의 길이를 r cm라고 하면
$\triangle ABC=60\text{ cm}^2$이므로
$\frac{1}{2}r(17+8+15)=60$
$20r=60 \quad \therefore r=3$
따라서 내접원의 반지름의 길이는 3 cm이다.

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

2 $\triangle ABC$의 외접원의 반지름의 길이가 5 cm이므로
$\overline{OA}=\overline{OC}=5\text{ cm}$
$\triangle AOC$의 둘레의 길이가 17 cm이므로
$\overline{AC}=17-(5+5)=7(\text{cm})$

3 $\angle BAC : \angle ABC : \angle ACB=4:3:2$이므로
$\angle ACB=180^\circ\times\frac{2}{9}=40^\circ$
$\therefore \angle AOB=2\angle ACB=2\times 40^\circ=80^\circ$

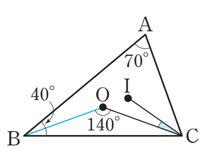
4 A와 F: 삼각형의 외심은 세 변의 수직이등분선의 교점이고, 외심에서 세 꼭짓점에 이르는 거리는 같다.
C와 D: 삼각형의 내심은 세 내각의 이등분선의 교점이고, 내심에서 세 변에 이르는 거리는 같다.

5 (1) $140^\circ=90^\circ+\frac{1}{2}\angle BOC$
$\frac{1}{2}\angle BOC=50^\circ \quad \therefore \angle BOC=100^\circ$

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

6 (1) $\angle ACB=180^\circ-(70^\circ+40^\circ)=70^\circ$이므로
$\angle ICB=\frac{1}{2}\angle ACB=\frac{1}{2}\times 70^\circ=35^\circ$

(2) $\overline{OB}$를 그으면
$\angle BOC=2\angle A$
$=2\times 70^\circ=140^\circ$
$\triangle OBC$에서 $\overline{OB}=\overline{OC}$이므로
$\angle OCB=\frac{1}{2}\times(180^\circ-140^\circ)$
$=20^\circ$



(3) $\angle ICO=\angle ICB-\angle OCB$
$=35^\circ-20^\circ=15^\circ$

쌍둥이 기출문제 P. 29~32

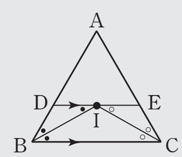
1 ③ **2** ② **3** 9 cm, 과정은 풀이 참조
4 15 cm **5** ④ **6** 9 cm **7** 130° **8** 120°
9 3 cm, 과정은 풀이 참조 **10** 4 **11** $\frac{9}{2}$
12 2 **13** ② **14** ② **15** 14 cm, 100°
16 5 cm **17** 25° **18** 20° **19** 65° **20** 50°
21 ③, ⑤ **22** ③, ④
23 115°, 과정은 풀이 참조 **24** 80°

[1~2] 삼각형의 내심
(1) 세 내각의 이등분선의 교점이다.
(2) 삼각형의 내심에서 세 변에 이르는 거리는 같다.

1 ③ 외심의 성질이다.

2 ② 외심의 성질이다.
④ $\triangle BID\equiv\triangle BIE$ (RHA 합동)이므로
$\overline{BD}=\overline{BE}$
⑤ $\triangle ABC$가 정삼각형이면 외심과 내심이 일치하므로
$\overline{AI}=\overline{BI}=\overline{CI}$
따라서 옳지 않은 것은 ②이다.

[3~6] 삼각형의 내심과 평행선
(1) $\overline{DE}=\overline{DI}+\overline{IE}=\overline{DB}+\overline{EC}$
(2) ($\triangle ADE$의 둘레의 길이)$=\overline{AB}+\overline{AC}$



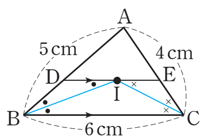
3 점 I는 $\triangle ABC$의 내심이므로 $\angle DBI=\angle IBC$
$\overline{DE}/\!/\overline{BC}$이므로 $\angle DIB=\angle IBC$ (엇각)
따라서 $\angle DBI=\angle DIB$이므로 $\triangle DBI$는 이등변삼각형이다.
$\therefore \overline{DI}=\overline{DB}=5\text{ cm}$ ⋯ (i)
점 I는 $\triangle ABC$의 내심이므로 $\angle ECI=\angle ICB$
$\overline{DE}/\!/\overline{BC}$이므로 $\angle EIC=\angle ICB$ (엇각)
따라서 $\angle ECI=\angle EIC$이므로 $\triangle EIC$는 이등변삼각형이다.
$\therefore \overline{EI}=\overline{EC}=4\text{ cm}$ ⋯ (ii)
$\therefore \overline{DE}=\overline{DI}+\overline{IE}=5+4=9(\text{cm})$ ⋯ (iii)

채점 기준	비율
(i) $\overline{DI}$의 길이 구하기	40 %
(ii) $\overline{EI}$의 길이 구하기	40 %
(iii) $\overline{DE}$의 길이 구하기	20 %

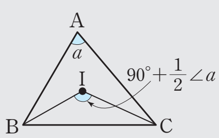
4 위의 **3**번에 의해
$\overline{DE}=\overline{DI}+\overline{IE}=\overline{DB}+\overline{EC}$
$=7+8=15(\text{cm})$

5 점 I는 $\triangle ABC$의 내심이므로 $\angle DBI=\angle IBC$
$\overline{DE}/\!/\overline{BC}$이므로 $\angle DIB=\angle IBC$ (엇각)
따라서 $\triangle DBI$에서 $\angle DBI=\angle DIB$이므로
$\overline{DI}=\overline{DB}$
같은 방법으로 $\triangle EIC$에서 $\angle ECI=\angle EIC$이므로
$\overline{EI}=\overline{EC}$
$\therefore$ ($\triangle ADE$의 둘레의 길이)$=\overline{AD}+\overline{DE}+\overline{AE}$
$=\overline{AD}+(\overline{DI}+\overline{IE})+\overline{AE}$
$=(\overline{AD}+\overline{DB})+(\overline{EC}+\overline{AE})$
$=\overline{AB}+\overline{AC}$
$=7+6=13(\text{cm})$

6 $\overline{BI}$, $\overline{CI}$를 각각 그으면 위의 **5**번에 의해
($\triangle ADE$의 둘레의 길이)
$=\overline{AB}+\overline{AC}$
$=5+4=9(\text{cm})$



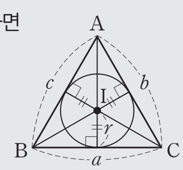
[7~8] 삼각형의 내심의 활용
점 I가 $\triangle ABC$의 내심일 때
$\angle BIC=90°+\frac{1}{2}\angle A$



7 $\angle x=90°+\frac{1}{2}\times 80°=130°$

8 점 I는 $\triangle ABC$에서 $\angle B$와 $\angle C$의 이등분선의 교점이므로 $\triangle ABC$의 내심이다.
$\therefore\ \angle BIC=90°+\frac{1}{2}\times 60°=120°$

[9~10] 삼각형의 넓이와 내접원의 반지름의 길이
$\triangle ABC$에서 내접원의 반지름의 길이를 r라고 하면
$\triangle ABC=\frac{1}{2}r(a+b+c)$

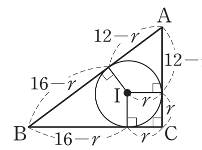


9 내접원의 반지름의 길이를 r cm라고 하면
$\triangle ABC=54\ \text{cm}^2$이므로
$\frac{1}{2}r(12+15+9)=54$ ⋯ (i)
$18r=54\quad \therefore r=3$
따라서 내접원의 반지름의 길이는 3 cm이다. ⋯ (ii)

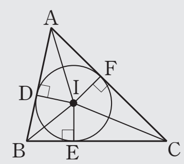
채점 기준	비율
(i) $\triangle ABC$의 넓이에 대한 식 세우기	70 %
(ii) 내접원의 반지름의 길이 구하기	30 %

10 내접원의 반지름의 길이를 r라고 하면
$\triangle ABC$의 넓이에서
$\frac{1}{2}\times 16\times 12=\frac{1}{2}r(20+16+12)$
$96=24r\quad \therefore r=4$
따라서 내접원의 반지름의 길이는 4이다.

다른 풀이
$\overline{AB}=20$이므로
$(16-r)+(12-r)=20$
$28-2r=20$
$2r=8\quad \therefore r=4$



[11~12] 삼각형의 내접원과 선분의 길이
점 I는 $\triangle ABC$의 내심이고, 세 점 D, E, F는 내접원과 세 변의 접점일 때
⇨ $\overline{AD}=\overline{AF}$, $\overline{BD}=\overline{BE}$, $\overline{CE}=\overline{CF}$



11 $\overline{AF}=\overline{AD}=x$이므로
$\overline{BE}=\overline{BD}=8-x$, $\overline{CE}=\overline{CF}=7-x$
이때 $\overline{BC}=6$이므로
$(8-x)+(7-x)=6$
$15-2x=6$, $2x=9\quad \therefore x=\frac{9}{2}$

12 $\overline{CD}=\overline{CE}=x$이므로
$\overline{AF}=\overline{AE}=5-x$, $\overline{BF}=\overline{BD}=6-x$
이때 $\overline{AB}=7$이므로
$(5-x)+(6-x)=7$
$11-2x=7$, $2x=4\quad \therefore x=2$

[13~14] 삼각형의 외심
(1) 세 변의 수직이등분선의 교점이다.
(2) 삼각형의 외심에서 세 꼭짓점에 이르는 거리는 같다.

13 ② 내심의 성질이다.

14 ② $\triangle OBC$에서 $\overline{OB}=\overline{OC}$이므로 $\angle OBC=\angle OCB$

[15~16] 직각삼각형의 외심의 위치
⇨ 직각삼각형의 외심은 빗변의 중점이다.

15 $\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{OC}=7$ cm
$\therefore\ \overline{AB}=\overline{OA}+\overline{OB}$
$=7+7=14(\text{cm})$
$\overline{OA}=\overline{OC}$이므로 $\angle OCA=\angle A=50°$
$\therefore\ \angle BOC=50°+50°=100°$

16 $\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{OC}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times 10=5(\text{cm})$

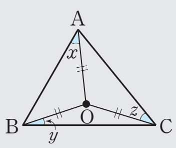
$\triangle$ABC에서 $\angle A=180^\circ-(30^\circ+90^\circ)=60^\circ$

$\overline{OA}=\overline{OC}$이므로 $\angle OCA=\angle A=60^\circ$

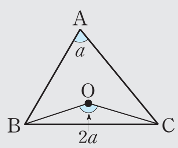
따라서 $\triangle$OCA는 정삼각형이므로 $\overline{AC}=\overline{OA}=5\text{ cm}$

[17~20] 삼각형의 외심의 활용

(1) $\angle x+\angle y+\angle z=90^\circ$



(2) $\angle BOC=2\angle A$



17 $\angle x+40^\circ+25^\circ=90^\circ$ $\quad\therefore \angle x=25^\circ$

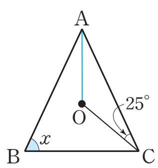
18 $\angle OBA+30^\circ+40^\circ=90^\circ$ $\quad\therefore \angle OBA=20^\circ$

19 $\overline{OA}$를 그으면 $\overline{OA}=\overline{OC}$이므로

$\angle OAC=\angle OCA=25^\circ$

$\angle AOC=180^\circ-(25^\circ+25^\circ)=130^\circ$

$\therefore \angle x=\frac{1}{2}\angle AOC=\frac{1}{2}\times 130^\circ=65^\circ$

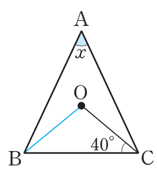


20 $\overline{OB}$를 그으면 $\overline{OB}=\overline{OC}$이므로

$\angle OBC=\angle OCB=40^\circ$

$\angle BOC=180^\circ-(40^\circ+40^\circ)=100^\circ$

$\therefore \angle x=\frac{1}{2}\angle BOC=\frac{1}{2}\times 100^\circ=50^\circ$



21 ③ 세 내각의 이등분선이 만나는 점은 내심이다.

⑤ 세 변의 수직이등분선이 만나는 점은 외심이다.

22 ③ 이등변삼각형의 내심과 외심은 꼭지각의 이등분선 위에 있다.

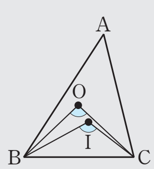
참고 정삼각형의 내심과 외심은 일치한다.

④ 예각삼각형의 외심은 삼각형의 내부에, 둔각삼각형의 외심은 삼각형의 외부에, 직각삼각형의 외심은 빗변의 중점에 위치한다.

[23~24] 삼각형의 내심과 외심의 활용

점 I가 $\triangle$ABC의 내심, 점 O가 $\triangle$ABC의 외심일 때

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



23 점 O는 $\triangle$ABC의 외심이고 $\angle BOC=100^\circ$이므로

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

점 I는 $\triangle$ABC의 내심이므로

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

$=90^\circ+\frac{1}{2}\times 50^\circ=115^\circ$ $\quad\cdots$ (ii)

채점 기준	비율
(i) $\angle$A의 크기 구하기	50 %
(ii) $\angle$BIC의 크기 구하기	50 %

24 점 I는 $\triangle$ABC의 내심이고

$110^\circ=90^\circ+\frac{1}{2}\angle A$이므로

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

점 O는 $\triangle$ABC의 외심이므로

$\angle BOC=2\angle A=2\times 40^\circ=80^\circ$

Best of Best 문제로 단원 마무리 P. 33~35

1 105°	**2** 7 cm, 65°	**3** ①
4 65°	**5** 13 cm, 과정은 풀이 참조	**6** 56
7 (1) 25 cm^2 (2) 5 cm	**8** ①	**9** 10 cm
10 153°	**11** 5 cm, $25\pi\text{ cm}^2$, 과정은 풀이 참조	
12 ②	**13** ②	**14** ①

1 $\triangle$DAC에서 $\overline{AC}=\overline{DC}$이므로 $\angle DAC=\angle ADC=70^\circ$

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

$\triangle$ABC에서 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로

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

$\triangle$DBC에서 $\angle DCE=70^\circ+35^\circ=105^\circ$

2 $\angle ACB=\angle CBD$ (엇각), $\angle ABC=\angle CBD$ (접은 각)

$\therefore \angle ABC=\angle ACB$

따라서 $\triangle$ABC는 이등변삼각형이므로

$\overline{AB}=\overline{AC}=7\text{ cm}$

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

3 ②, ④ RHA 합동

③, ⑤ RHS 합동

따라서 다른 어느 삼각형과도 합동이 아닌 것은 ①이다.

4 $\triangle BDE\equiv\triangle BCE$ (RHS 합동)이므로 $\angle BED=\angle BEC$

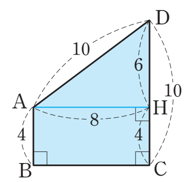
$\triangle$ADE에서 $\angle AED=180^\circ-(90^\circ+40^\circ)=50^\circ$이므로

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

5 △DBA와 △EAC에서
$\angle ADB=\angle CEA=90^\circ$, $\overline{AB}=\overline{CA}$
또 $\angle DBA+\angle DAB=90^\circ$이고
$\angle DAB+\angle EAC=90^\circ$이므로 $\angle DBA=\angle EAC$
∴ △DBA≡△EAC (RHA 합동) ··· (i)
따라서 $\overline{DA}=\overline{EC}=4$ cm, $\overline{AE}=\overline{BD}=9$ cm이므로 ··· (ii)
$\overline{DE}=\overline{DA}+\overline{AE}=4+9=13$(cm) ··· (iii)

채점 기준	비율
(i) △DBA≡△EAC임을 알기	50 %
(ii) $\overline{DA}$, $\overline{AE}$의 길이 구하기	30 %
(iii) $\overline{DE}$의 길이 구하기	20 %

6 꼭짓점 A에서 $\overline{DC}$에 내린 수선의 발을 H라고 하면

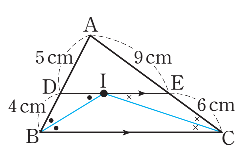


$\overline{DH}=10-4=6$
△DAH에서
$\overline{AH}^2+6^2=10^2$이므로
$\overline{AH}^2=10^2-6^2=64$
이때 $\overline{AH}>0$이므로 $\overline{AH}=8$
즉, $\overline{BC}=\overline{AH}=8$이므로
∴ (사다리꼴 ABCD의 넓이)$=\frac{1}{2}\times(4+10)\times 8=56$

7 (1) $\overline{BC}^2+\overline{AC}^2=\overline{AB}^2$이므로
$56+\overline{AC}^2=81$ ∴ $\overline{AC}^2=25$
따라서 정사각형 ACHI의 넓이는 25 cm²이다.
(2) (1)에서 $\overline{AC}^2=25$이고 $\overline{AC}>0$이므로
$\overline{AC}=5$(cm)

8 ① $5^2=3^2+4^2$
② $5^2\neq 4^2+5^2$
③ $7^2\neq 5^2+6^2$
④ $10^2\neq 6^2+7^2$
⑤ $13^2\neq 8^2+10^2$
따라서 직각삼각형인 것은 ①이다.

9 $\overline{BI}$, $\overline{CI}$를 각각 그으면



점 I는 △ABC의 내심이므로
$\angle DBI=\angle IBC$
$\overline{DE}/\!/\overline{BC}$이므로
$\angle DIB=\angle IBC$ (엇각)
따라서 $\angle DBI=\angle DIB$이므로 △DBI는 이등변삼각형이다.
∴ $\overline{DI}=\overline{DB}=4$ cm
점 I는 △ABC의 내심이므로 $\angle ECI=\angle ICB$
$\overline{DE}/\!/\overline{BC}$이므로 $\angle EIC=\angle ICB$ (엇각)
따라서 $\angle ECI=\angle EIC$이므로 △EIC는 이등변삼각형이다.
∴ $\overline{EI}=\overline{EC}=6$ cm
∴ $\overline{DE}=\overline{DI}+\overline{IE}=4+6=10$(cm)

10 점 I는 △ABC의 내심이므로
$\angle BIC=90^\circ+\frac{1}{2}\angle A$
$=90^\circ+\frac{1}{2}\times 72^\circ=126^\circ$
점 I′은 △IBC의 내심이므로
$\angle BI'C=90^\circ+\frac{1}{2}\angle BIC$
$=90^\circ+\frac{1}{2}\times 126^\circ=153^\circ$

11 내접원의 반지름의 길이를 r cm라고 하면
△ABC의 넓이에서
$\frac{1}{2}\times 20\times 15=\frac{1}{2}r(15+20+25)$
$150=30r$ ∴ $r=5$
따라서 내접원의 반지름의 길이는 5 cm이다. ··· (i)
∴ (내접원의 넓이)$=\pi\times 5^2=25\pi$(cm²) ··· (ii)

채점 기준	비율
(i) 내접원의 반지름의 길이 구하기	60 %
(ii) 내접원의 넓이 구하기	40 %

12 직각삼각형의 외심은 빗변의 중점에 위치하므로
점 M은 △ABC의 외심 (⑤)이다.
즉, $\overline{AM}=\overline{BM}=\overline{CM}$이므로
$\overline{CM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times 16=8$(cm) (①)
△MBC에서 $\overline{MB}=\overline{MC}$이므로
$\angle MCB=\angle MBC=50^\circ$
∴ $\angle AMC=50^\circ+50^\circ=100^\circ$ (③)
또 $\overline{AM}=\overline{CM}$이므로 △AMC는 이등변삼각형 (④)이다.
따라서 옳지 않은 것은 ②이다.

13 △OCA에서 $\angle OAC=\angle OCA=35^\circ$
이때 $\angle BAC=\frac{1}{2}\angle BOC=\frac{1}{2}\times 114^\circ=57^\circ$
∴ $\angle OAB=\angle BAC-\angle OAC=57^\circ-35^\circ=22^\circ$

다른 풀이

$\overline{OB}=\overline{OC}$이므로
$\angle OBC=\angle OCB=\frac{1}{2}\times(180^\circ-114^\circ)=33^\circ$
따라서 $\angle OAB+33^\circ+35^\circ=90^\circ$이므로
$\angle OAB=22^\circ$

14 △ABC에서 $\angle A=180^\circ-(45^\circ+80^\circ)=55^\circ$
점 O는 △ABC의 외심이므로
$\angle BOC=2\angle A=2\times 55^\circ=110^\circ$
점 I는 △ABC의 내심이므로
$\angle BIC=90^\circ+\frac{1}{2}\angle A$
$=90^\circ+\frac{1}{2}\times 55^\circ=117.5^\circ$
∴ $\angle BIC-\angle BOC=117.5^\circ-110^\circ=7.5^\circ$

01 평행사변형

유형 1 P. 38

1 (1) $x=4$, $y=6$ (2) $x=5$, $y=65$ (3) $x=40$, $y=140$
(4) $x=9$, $y=70$ (5) $x=5$, $y=4$

2 (1) 65 (2) 4

3 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) ○ (5) × (6) ○
(7) ○ (8) ×

1 (1) $\overline{AD}=\overline{BC}$이므로
$12=2x+4$ $\quad\therefore x=4$
$\overline{AB}=\overline{DC}$이므로
$y+1=7$ $\quad\therefore y=6$

(2) $x=\overline{BC}=5$
$\angle D=\angle B=65^\circ$ $\quad\therefore y=65$

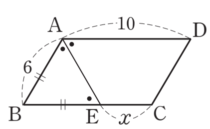
(3) $\angle C=\angle A=40^\circ$ $\quad\therefore x=40$
$\angle A+\angle D=180^\circ$이므로
$\angle D=180^\circ-40^\circ=140^\circ$ $\quad\therefore y=140$

(4) $x=\overline{DC}=9$
$\angle DAC=\angle ACB=50^\circ$ (엇각)이므로
$\angle BAD=60^\circ+50^\circ=110^\circ$
$\angle BAD+\angle D=180^\circ$이므로
$\angle D=180^\circ-110^\circ=70^\circ$ $\quad\therefore y=70$

(5) $x=\frac{1}{2}\overline{BD}=\frac{1}{2}\times10=5$
$y=\overline{AO}=4$

2 (1) $\angle C+\angle ADC=180^\circ$이므로
$\angle ADC=180^\circ-130^\circ=50^\circ$
$\therefore \angle ADE=\frac{1}{2}\angle ADC$
$=\frac{1}{2}\times50^\circ=25^\circ$
$\triangle AED$에서
$\angle DAE+90^\circ+25^\circ=180^\circ$
$\angle DAE=65^\circ$ $\quad\therefore x=65$

(2) $\angle BAE=\angle DAE$,
$\angle DAE=\angle AEB$ (엇각)
이므로 $\angle BAE=\angle AEB$
$\therefore \overline{BE}=\overline{AB}=6$
$\therefore x=\overline{BC}-\overline{BE}=\overline{AD}-\overline{BE}=10-6=4$



3 (6) $\triangle AOD$와 $\triangle COB$에서
$\angle ADO=\angle CBO$ (엇각), $\overline{AD}=\overline{CB}$,
$\angle DAO=\angle BCO$ (엇각)이므로
$\triangle AOD\equiv\triangle COB$ (ASA 합동)

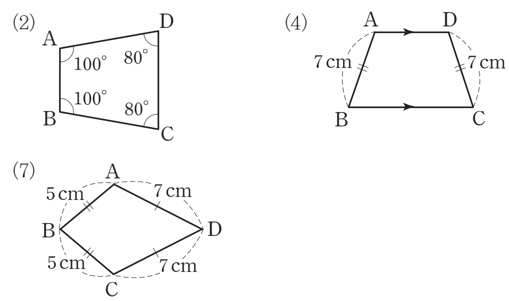
유형 2 P. 39

1 (1) ○, 두 쌍의 대변이 각각 평행하다.
(2) ×
(3) ○, 두 대각선이 서로 다른 것을 이등분한다.
(4) ×
(5) ○, 두 쌍의 대변의 길이가 각각 같다.
(6) ○, 두 쌍의 대각의 크기가 각각 같다.
(7) ×
(8) ○, 한 쌍의 대변이 평행하고 그 길이가 같다.

2 ㄱ. 두 쌍의 대각의 크기가 각각 같다.
ㄷ. 두 대각선이 서로 다른 것을 이등분한다.
ㄹ. 두 쌍의 대변의 길이가 각각 같다.

3 $\overline{OA}$, $\overline{OF}$, 대각선, 평행사변형

1 다음 그림과 같은 □ABCD는 평행사변형이 아니다.



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

유형 3 P. 40

1 (1) 10 cm^2 (2) 72 cm^2 (3) 18 cm^2

2 그림은 풀이 참조 (1) 28 cm^2 (2) 28 cm^2

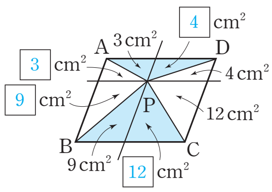
3 (1) 10 cm^2 (2) 40 cm^2 (3) 20 cm^2 (4) 8 cm^2

1 (1) $\triangle OBC=\frac{1}{4}\square ABCD$
$=\frac{1}{4}\times40=10(\text{cm}^2)$

(2) $\square ABCD=2\triangle ACD$
$=2\times36=72(\text{cm}^2)$

(3) $\triangle ABO=\frac{1}{2}\triangle ABC=\frac{1}{2}\triangle ACD$
$=\frac{1}{2}\times36=18(\text{cm}^2)$

2



(1) $\triangle PAB+\triangle PCD=(3+9)+(12+4)$
$=12+16=28(\text{cm}^2)$

(2) $\triangle PDA+\triangle PBC=(3+4)+(9+12)$
$=7+21=28(\text{cm}^2)$

3 (1) $\triangle PAB+\triangle PCD=\triangle PDA+\triangle PBC$이므로
$16+20=26+\triangle PBC$ $\quad\therefore \triangle PBC=10(\text{cm}^2)$

(2) $\triangle PAB+\triangle PCD=\frac{1}{2}\square ABCD=\frac{1}{2}\times 80=40(\text{cm}^2)$

(3) $\triangle PAB+\triangle PCD=\frac{1}{2}\square ABCD$이므로
$10+\triangle PCD=\frac{1}{2}\times 60$ $\quad\therefore \triangle PCD=20(\text{cm}^2)$

(4) $\triangle PBC+\triangle PDA=\frac{1}{2}\square ABCD$이므로
$17+\triangle PDA=\frac{1}{2}\times 50$ $\quad\therefore \triangle PDA=8(\text{cm}^2)$

쌍둥이 기출문제 P. 41~42

1	$x=5,\ y=115$	**2**	$x=6,\ y=110$	**3**	$144°$		
4	$108°$	**5**	6 cm	**6**	2 cm	**7** ①	**8** ④
9	③	**10**	②, ④	**11**	32 cm^2		
12	④	**13**	10 cm^2, 과정은 풀이 참조	**14**	①		

[1~6] 평행사변형의 뜻과 성질
(1) 평행사변형: 두 쌍의 대변이 각각 평행한 사각형
(2) 평행사변형의 성질
① 두 쌍의 대변의 길이는 각각 같다.
② 두 쌍의 대각의 크기는 각각 같다.
③ 두 대각선은 서로 다른 것을 이등분한다.

1 $\overline{CD}=\overline{AB}=5\text{ cm}$이므로 $x=5$
$\angle B+\angle C=180°$이므로
$\angle C=180°-65°=115°$ $\quad\therefore y=115$

2 $\overline{AD}=\overline{BC}=6\text{ cm}$이므로 $x=6$
$\angle C+\angle D=180°$이므로
$\angle C=180°-70°=110°$ $\quad\therefore y=110$

3 $\angle A+\angle B=180°$이고, $\angle A:\angle B=4:1$이므로
$\angle A=180°\times\frac{4}{5}=144°$
$\therefore \angle C=\angle A=144°$

4 $\angle C+\angle D=180°$이고, $\angle C:\angle D=2:3$이므로
$\angle D=180°\times\frac{3}{5}=108°$
$\therefore \angle B=\angle D=108°$

5 $\angle BAE=\angle DAE$, $\angle DAE=\angle AEB$(엇각)이므로
$\angle BAE=\angle AEB$
따라서 $\triangle BEA$는 이등변삼각형이므로
$\overline{BE}=\overline{BA}=4\text{ cm}$
$\therefore \overline{AD}=\overline{BC}=\overline{BE}+\overline{EC}=4+2=6(\text{cm})$

6 $\angle ABE=\angle EBC$, $\angle ABE=\angle BEC$(엇각)이므로
$\angle EBC=\angle BEC$
따라서 $\triangle BCE$는 이등변삼각형이다.
$\therefore \overline{CE}=\overline{BC}=5\text{ cm}$
이때 $\overline{CD}=\overline{AB}=3\text{ cm}$이므로
$\overline{DE}=\overline{CE}-\overline{CD}=5-3=2(\text{cm})$

[7~10] 평행사변형이 되는 조건
(1) 두 쌍의 대변이 각각 평행하다.
(2) 두 쌍의 대변의 길이가 각각 같다.
(3) 두 쌍의 대각의 크기가 각각 같다.
(4) 두 대각선이 서로 다른 것을 이등분한다.
(5) 한 쌍의 대변이 평행하고 그 길이가 같다.

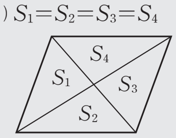
7 ① 한 쌍의 대변이 평행하고, 다른 한 쌍의 대변의 길이가 같으므로 평행사변형이 아니다.

8 ④ 두 대각선이 서로 다른 것을 이등분하므로 평행사변형이다.

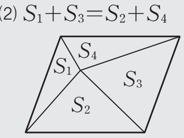
9 ① 두 쌍의 대변이 각각 평행하다.
② 두 대각선이 서로 다른 것을 이등분한다.
④ 두 쌍의 대각의 크기가 각각 같다.
⑤ 한 쌍의 대변이 평행하고 그 길이가 같다.
따라서 평행사변형이 되지 않는 것은 ③이다.

10 ② 한 쌍의 대변이 평행하고 그 길이가 같다.
④ 두 쌍의 대각의 크기가 각각 같다.

[11~14] 평행사변형과 넓이
(1) $S_1=S_2=S_3=S_4$



(2) $S_1+S_3=S_2+S_4$



11 $\square ABCD$가 평행사변형이므로
$\triangle BCD=\triangle ABD=8\text{ cm}^2$
$\square BFED$가 평행사변형이므로
$\square BFED=4\triangle BCD=4\times 8=32(\text{cm}^2)$

12 □ABCD와 □BFED는 각각 평행사변형이므로

① $\triangle BCD=2\triangle AOD=2\times6=12(cm^2)$

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

③ $\triangle CED=\triangle BCD=12\ cm^2$

④ $\square ABFC=\triangle ABC+\triangle BFC$
$=\triangle BCD+\triangle BCD$
$=12+12=24(cm^2)$

⑤ $\square BFED=4\triangle BCD=4\times12=48(cm^2)$

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

13 $\triangle PAB+\triangle PCD=\triangle PDA+\triangle PBC$이므로 …(i)

$\triangle PAB+20=18+12$

$\therefore\ \triangle PAB=10(cm^2)$ …(ii)

채점 기준	비율
(i) $\triangle PAB+\triangle PCD=\triangle PDA+\triangle PBC$임을 알기	50 %
(ii) $\triangle PAB$의 넓이 구하기	50 %

14 $\triangle PDA+\triangle PBC=\frac{1}{2}\square ABCD$
$=\frac{1}{2}\times20=10(cm^2)$

02 여러 가지 사각형

유형 4 P. 43

1 (1) $x=4,\ y=8$ (2) $x=40,\ y=50$
2 ㄱ, ㄴ, ㄷ
3 (1) $x=30,\ y=120,\ z=8$ (2) $x=3,\ y=60,\ z=6$
4 90°
5 (1) ○ (2) ○ (3) ○ (4) ○ (5) × (6) ○

1 (1) $x=\overline{OA}=\overline{OD}=4$
$y=\overline{BD}=2\overline{OD}=2\times4=8$

(2) $\overline{OA}=\overline{OD}$이므로
$\angle ADO=\angle DAO=40^\circ$ $\therefore\ x=40$
$\overline{OA}=\overline{OB}$이므로
$\angle OBA=\angle OAB=90^\circ-40^\circ=50^\circ$ $\therefore\ y=50$

3 (1) $\overline{AB}=\overline{AD}$이므로
$\angle ABD=\angle ADB=30^\circ$ $\therefore\ x=30$
$\triangle ABD$에서 $\angle A=180^\circ-(30^\circ+30^\circ)=120^\circ$
$\angle C=\angle A=120^\circ$이므로 $y=120$
$z=\overline{AB}=8$

(2) $x=\overline{OA}=3$
$\angle BOC=90^\circ$이므로 $\triangle BCO$에서
$\angle BCO=180^\circ-(30^\circ+90^\circ)=60^\circ$ $\therefore\ y=60$
$z=\overline{CD}=6$

4 $\overline{AB}=\overline{AD}$이므로 $\angle ABO=\angle y$
$\triangle ABO$에서 $\angle AOB=90^\circ$이므로
$\angle x+\angle y+90^\circ=180^\circ$
$\therefore\ \angle x+\angle y=90^\circ$

유형 5 P. 44

1 (1) $x=45,\ y=5$ (2) $x=90,\ y=8$
2 (1) 70° (2) 25°
3 ㄷ, ㄹ
4 (1) $\overline{DC}$ (2) $\overline{BD}$ (3) $\triangle ABC$ (4) $\triangle DCA$ (5) $\angle CDA$ (6) $\overline{OC}$
5 (1) 11 (2) 51
6 50°

1 (1) $\angle ABD=\frac{1}{2}\angle ABC=\frac{1}{2}\times90^\circ=45^\circ$
$\therefore\ x=45$
$y=\overline{OC}=\overline{OD}=5$

(2) $\overline{AC}\perp\overline{BD}$이므로 $\angle BOC=90^\circ$ $\therefore\ x=90$
$y=\overline{BD}=2\overline{OB}=2\times4=8$

2 (1) $\triangle BDE$에서 $\overline{BD}=\overline{BE}$이므로
$\angle BDE=\angle BED=\frac{1}{2}\times(180^\circ-40^\circ)=70^\circ$

(2) □ABCD가 정사각형이므로 $\angle ADB=45^\circ$
$\therefore\ \angle ADE=\angle BDE-\angle BDA$
$=70^\circ-45^\circ=25^\circ$

3 ㄷ. $\overline{AC}=\overline{BD}$이면 두 대각선의 길이가 같으므로 마름모 ABCD는 정사각형이 된다.
ㄹ. $\angle ADC=90^\circ$이면 한 내각의 크기가 90°이므로 마름모 ABCD는 정사각형이 된다.

5 (1) $x=\overline{BD}=7+4=11$

(2) $\angle ABC=\angle C=75^\circ$이므로
$\angle DBC=\angle ABC-\angle ABD$
$=75^\circ-24^\circ=51^\circ$
$\angle ADB=\angle DBC=51^\circ$(엇각)
$\therefore\ x=51$

6 $\angle ABC=\angle C=100^\circ$이고 $\angle A+\angle ABC=180^\circ$이므로
$\angle A=180^\circ-100^\circ=80^\circ$
$\triangle ABD$에서 $\angle ADB=\frac{1}{2}\times(180^\circ-80^\circ)=50^\circ$

유형 6 P. 45

1 (1) 마름모 (2) 마름모 (3) 직사각형 (4) 직사각형 (5) 정사각형 (6) 정사각형
2 (1) 직사각형 (2) 정사각형 **3** 풀이 참조
4 (1) ㄱ, ㄷ (2) ㄷ, ㅂ

2 (1) $\overline{AB}/\!/\overline{CD}$, $\overline{AB}=\overline{CD}$이므로 □ABCD는 평행사변형이다.
이때 $\angle A=90°$이므로 □ABCD는 직사각형이다.
(2) $\overline{AB}/\!/\overline{DC}$, $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로 □ABCD는 평행사변형이다.
이때 $\overline{AC}=\overline{BD}$, $\overline{AC}\perp\overline{BD}$이므로 □ABCD는 정사각형이다.

3

대각선의 성질 \ 사각형의 종류	평	직	마	정	등
서로 다른 것을 이등분한다.	○	○	○	○	×
길이가 같다.	×	○	×	○	○
서로 다른 것을 수직이등분한다.	×	×	○	○	×

03 평행선과 넓이

유형 7 P. 46

1 (1) △ABD, △ACD (2) 40 cm^2
2 (1) △DBC (2) △ACD (3) △DOC
3 (1) △ACE (2) △ACD, △ACE, △ABE (3) △CEF
4 (1) △BCD (2) 35 cm^2

1 (1) $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이고 밑변이 $\overline{AD}$로 같으므로
△APD=△ABD=△ACD
(2) △APD=△ABD이므로
□ABCD=2△ABD=2×20=40(cm^2)

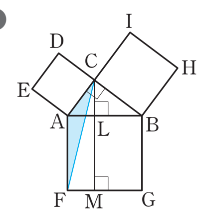
2 (1) $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이고 밑변이 $\overline{BC}$로 같으므로
△ABC=△DBC
(2) $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이고 밑변이 $\overline{AD}$로 같으므로
△ABD=△ACD
(3) △ABC=△DBC이므로
△ABO=△ABC−△OBC
=△DBC−△OBC=△DOC

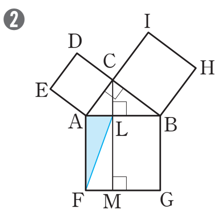
3 (1) $\overline{AC}/\!/\overline{DE}$이고 밑변이 $\overline{AC}$로 같으므로
△ACD=△ACE
(3) △ACD=△ACE이므로
△AFD=△ACD−△ACF
=△ACE−△ACF=△CEF

4 (1) $\overline{AB}/\!/\overline{DC}$이고 밑변이 $\overline{CD}$로 같으므로
△ACD=△BCD
(2) □ACED=△ACD+△DCE
=△BCD+△DCE
=△DBE=35(cm^2)

유형 8 P. 47

1 (1) ❶ △AFC ❷ △AFL(또는 △AFM)
그림은 풀이 참조
(2) □AFML
(3) □LMGB
(4) □LMGB, □AFGB, $\overline{BC}$, $\overline{AB}$, $\overline{AB}^2$
2 (1) 18 (2) $\frac{9}{2}$ (3) 25 (4) 144

1 (1) ❶


❷


(또는 △AFM)

2 (1) 색칠한 부분의 넓이는 $\overline{AB}$를 한 변으로 하는 정사각형의 넓이의 $\frac{1}{2}$이다.
$\overline{AB}^2=10^2-8^2=36$이고, $\overline{AB}>0$이므로 $\overline{AB}=6$
∴ (넓이)$=\frac{1}{2}\times6^2=18$
(2) 색칠한 부분의 넓이는 $\overline{AC}$를 한 변으로 하는 정사각형의 넓이의 $\frac{1}{2}$이다.
$\overline{AC}^2=5^2-4^2=9$이고, $\overline{AC}>0$이므로 $\overline{AC}=3$
∴ (넓이)$=\frac{1}{2}\times3^2=\frac{9}{2}$
(3) 색칠한 부분의 넓이는 $\overline{AB}$를 한 변으로 하는 정사각형의 넓이와 같으므로
(넓이)$=5^2=25$
(4) 색칠한 부분의 넓이는 $\overline{AC}$를 한 변으로 하는 정사각형의 넓이와 같으므로
(넓이)$=12^2=144$

유형 9 P. 48

1 6 cm^2 2 (1) 10 cm^2 (2) 6 cm^2
3 (1) 20 cm^2 (2) 8 cm^2
4 (1) 4 cm^2 (2) 4 cm^2 (3) 8 cm^2

1 $\overline{BD}:\overline{DC}=2:3$이므로
$\triangle ABD:\triangle ADC=2:3$
$\therefore \triangle ADC=\frac{3}{5}\triangle ABC=\frac{3}{5}\times 10=6(\text{cm}^2)$

2 (1) $\overline{BM}=\overline{CM}$이므로 $\triangle ABM=\triangle AMC$
$\therefore \triangle ABM=\frac{1}{2}\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 20=10(\text{cm}^2)$
(2) $\overline{AP}:\overline{PM}=3:2$이므로
$\triangle ABP:\triangle PBM=3:2$
$\therefore \triangle ABP=\frac{3}{5}\triangle ABM=\frac{3}{5}\times 10=6(\text{cm}^2)$

3 (1) $\triangle ABC=\frac{1}{2}\square ABCD=\frac{1}{2}\times 40=20(\text{cm}^2)$
(2) $\overline{BE}:\overline{EC}=2:3$이므로
$\triangle ABE:\triangle AEC=2:3$
$\therefore \triangle ABE=\frac{2}{5}\triangle ABC=\frac{2}{5}\times 20=8(\text{cm}^2)$

4 (1) $\overline{OA}:\overline{OC}=1:2$이므로
$\triangle AOD:\triangle DOC=1:2$
$\therefore \triangle DOC=2\triangle AOD=2\times 2=4(\text{cm}^2)$
(2) $\triangle ABO=\triangle ABD-\triangle AOD$
$=\triangle ACD-\triangle AOD$
$=\triangle DOC=4(\text{cm}^2)$
(3) $\overline{OA}:\overline{OC}=1:2$이므로
$\triangle ABO:\triangle OBC=1:2$
$\therefore \triangle OBC=2\triangle ABO=2\times 4=8(\text{cm}^2)$

쌍둥이 기출문제 P. 49~51

1 $x=7$, $y=52$ 2 ④
3 120°, 과정은 풀이 참조 4 ⑤ 5 ⑤
6 ①, ⑤ 7 30° 8 90° 9 8 cm 10 ②
11 ③ 12 ③ 13 ④ 14 ③ 15 ④, ⑤
16 ⑤ 17 ④ 18 ①

[1~2] 직사각형
(1) 직사각형: 네 내각의 크기가 같은 사각형
(2) 직사각형의 성질: 두 대각선은 길이가 같고, 서로 다른 것을 이등분한다.

1 $x=\frac{1}{2}\overline{BD}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times 14=7$
$\angle OAB=90^\circ-38^\circ=52^\circ$
$\triangle OAB$에서 $\overline{OA}=\overline{OB}$이므로
$\angle OBA=\angle OAB=52^\circ$ $\therefore y=52$

2 $\overline{BD}=\overline{AC}=10\text{ cm}$이므로
$\overline{OB}=\frac{1}{2}\overline{BD}=\frac{1}{2}\times 10=5(\text{cm})$

[3~4] 마름모의 내각과 대각선
마름모의 대각선은 내각을 이등분한다.

3 $\square ABCD$가 마름모이므로
$\angle CBD=\angle ABD=30^\circ$ …(i)
$\triangle BCD$에서 $\overline{BC}=\overline{DC}$이므로
$\angle BDC=\angle DBC=30^\circ$ …(ii)
$\therefore \angle C=180^\circ-(30^\circ+30^\circ)=120^\circ$ …(iii)

채점 기준	비율
(i) $\angle CBD$의 크기 구하기	40 %
(ii) $\angle BDC$의 크기 구하기	40 %
(iii) $\angle C$의 크기 구하기	20 %

4 $\overline{AB}=\overline{BC}$이므로
$\triangle ABC$에서
$\angle BAC=\angle BCA=\frac{1}{2}\times(180^\circ-60^\circ)=60^\circ$
따라서 $\triangle ABC$는 정삼각형이므로
$\overline{AC}=\overline{AB}=7$

[5~6] 평행사변형과 직사각형, 마름모의 관계
(1) 평행사변형이고 [한 내각의 크기가 90°이면 / 두 대각선의 길이가 같으면] ⇨ 직사각형
(2) 평행사변형이고 [이웃하는 두 변의 길이가 같으면 / 두 대각선이 직교하면] ⇨ 마름모

5 ⑤ $\overline{AC}\perp\overline{BD}$이면 마름모이다.

6 평행사변형이 마름모가 되는 조건은
$\overline{AB}=\overline{AD}$(①), $\overline{AC}\perp\overline{BD}$(⑤)

[7~8] 정사각형
(1) 정사각형: 네 변의 길이가 같고, 네 내각의 크기가 같은 사각형
(2) 정사각형의 성질: 두 대각선은 길이가 같고, 서로 다른 것을 수직이등분한다.

7 $\triangle ABE$와 $\triangle BCF$에서
$\overline{AB}=\overline{BC}$, $\angle ABE=\angle BCF=90^\circ$, $\overline{BE}=\overline{CF}$이므로
$\triangle ABE\equiv\triangle BCF$ (SAS 합동)

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

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

8 $\triangle ABE \equiv \triangle BCF$ (SAS 합동)이므로

$\angle BAE = \angle CBF$

$\angle GBE + \angle GEB = \angle GAB + \angle GEB = 90^\circ$

$\triangle BEG$에서 $\angle BGE = 90^\circ$

$\therefore$ $\angle AGF = \angle BGE = 90^\circ$ (맞꼭지각)

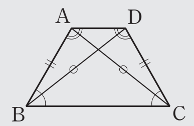
[9~10] 등변사다리꼴의 성질

(1) $\angle A + \angle B = 180^\circ$

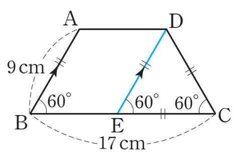
$\angle A + \angle C = 180^\circ$

(2) $\overline{AB} = \overline{DC}$

(3) $\overline{AC} = \overline{BD}$



9 점 D를 지나고 $\overline{AB}$에 평행한 직선을 그어 $\overline{BC}$와 만나는 점을 E라고 하면



□ABED는 평행사변형이므로

$\overline{DE} = \overline{AB} = 9\,\text{cm}$

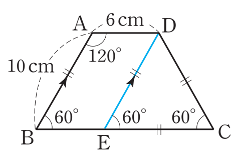
$\angle C = \angle B = 60^\circ$이고, $\angle DEC = \angle B = 60^\circ$ (동위각)이므로

$\triangle DEC$는 정삼각형이다.

$\therefore$ $\overline{EC} = \overline{DE} = \overline{AB} = 9\,\text{cm}$

$\therefore$ $\overline{AD} = \overline{BE} = \overline{BC} - \overline{EC} = 17 - 9 = 8(\text{cm})$

10 점 D를 지나고 $\overline{AB}$에 평행한 직선을 그어 $\overline{BC}$와 만나는 점을 E라고 하면



□ABED는 평행사변형이므로

$\overline{BE} = \overline{AD} = 6\,\text{cm}$

$\angle A + \angle B = 180^\circ$이므로 $\angle B = 180^\circ - 120^\circ = 60^\circ$

$\angle C = \angle B = 60^\circ$이고, $\angle DEC = \angle B = 60^\circ$ (동위각)이므로

$\triangle DEC$는 정삼각형이다.

$\therefore$ $\overline{EC} = \overline{DC} = \overline{AB} = 10\,\text{cm}$

$\therefore$ (□ABCD의 둘레의 길이) $= \overline{AB} + \overline{BC} + \overline{CD} + \overline{DA}$

$= 10 + (6 + 10) + 10 + 6$

$= 42(\text{cm})$

[11~12] 여러 가지 사각형의 판별

평행사변형, 직사각형, 마름모, 정사각형, 등변사다리꼴의 뜻과 성질을 이용하여 주어진 사각형이 어떤 사각형인지 판별한다.

11 $\triangle AFD$에서

$$\angle DAF + \angle ADF = \frac{1}{2}\angle BAD + \frac{1}{2}\angle ADC$$
$$= \frac{1}{2}(\angle BAD + \angle ADC)$$
$$= \frac{1}{2} \times 180^\circ = 90^\circ$$

$\therefore$ $\angle AFD = 180^\circ - 90^\circ = 90^\circ$

같은 방법으로

$\triangle HBC$에서 $\angle BHC = 90^\circ$

$\triangle ABE$에서

$$\angle EAB + \angle EBA = \frac{1}{2}\angle DAB + \frac{1}{2}\angle ABC$$
$$= \frac{1}{2}(\angle DAB + \angle ABC)$$
$$= \frac{1}{2} \times 180^\circ = 90^\circ$$

$\therefore$ $\angle AEB = 180^\circ - 90^\circ = 90^\circ$

$\therefore$ $\angle HEF = \angle AEB = 90^\circ$ (맞꼭지각)

같은 방법으로

$\angle HGF = 90^\circ$

따라서 □EFGH는 직사각형이다.

12 위의 **11**번에 의해 □PQRS는 직사각형이므로

$\angle P = \angle Q = \angle R = \angle S = 90^\circ$ (①, ②)

$\overline{PQ} = \overline{SR}$ (④), $\overline{PR} = \overline{QS}$ (⑤)

따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

[13~14] 여러 가지 사각형의 대각선의 성질

사각형의 종류 / 대각선의 성질	평	직	마	정	등
서로 다른 것을 이등분한다.	○	○	○	○	×
길이가 같다.	×	○	×	○	○
서로 다른 것을 수직이등분한다.	×	×	○	○	×

(평: 평행사변형, 직: 직사각형, 마: 마름모, 정: 정사각형, 등: 등변사다리꼴)

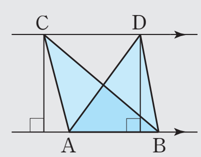
13 ④ 두 대각선이 서로 다른 것을 수직이등분하는 평행사변형은 마름모이다.

14 ③ 사다리꼴은 한 쌍의 대변이 평행한 사각형이다.

[15~16] 평행선과 넓이

밑변 AB가 공통이고 높이가 같으므로

$\triangle ABC = \triangle ABD$



15 ① $\overline{AD} /\!/ \overline{BC}$이고 밑변이 $\overline{BC}$로 같으므로

$\triangle ABC = \triangle DBC$

② $\overline{AD} /\!/ \overline{BC}$이고 밑변이 $\overline{AD}$로 같으므로

$\triangle ABD = \triangle ACD$

③ $\triangle ABO = \triangle ABD - \triangle AOD$

$= \triangle ACD - \triangle AOD$

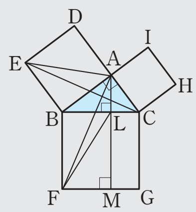
$= \triangle DCO$

⑤ $\triangle ABO : \triangle OBC = \overline{AO} : \overline{OC}$

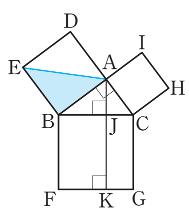
따라서 옳지 않은 것은 ④, ⑤이다.

16 ① $\overline{AC}/\!/\overline{DE}$이고 밑변이 $\overline{AC}$로 같으므로
$\triangle ACD=\triangle ACE$
② $\overline{AC}/\!/\overline{DE}$이고 밑변이 $\overline{DE}$로 같으므로
$\triangle AED=\triangle CED$
③ $\triangle APD=\triangle ACD-\triangle ACP$
$=\triangle ACE-\triangle ACP$
$=\triangle PCE$
④ $\square ABCD=\triangle ABC+\triangle ACD$
$=\triangle ABC+\triangle ACE$
$=\triangle ABE$
따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

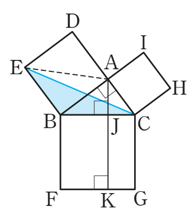
[17~18] 피타고라스 정리가 성립함을 설명하기 – 유클리드의 방법
⇨ 직각삼각형의 세 변을 각각 한 변으로 하는 정사각형에서 넓이가 같은 도형을 찾는다.
❶ $\triangle EBA=\triangle EBC=\triangle ABF$
$=\triangle BFL$
❷ $\square ADEB=\square BFML$
$\square ACHI=\square LMGC$
❸ $\square BFGC$
$=\square ADEB+\square ACHI$
⇨ $\overline{BC}^2=\overline{AB}^2+\overline{AC}^2$



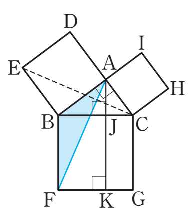
17



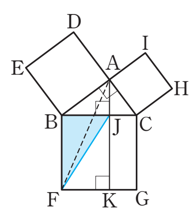
(i) $\triangle ADE=\triangle EBA$



(ii) $\triangle EBA=\triangle EBC$
($\overline{EB}$가 밑변, 높이가 같음.)



(iii) $\triangle EBC=\triangle ABF$
↳ $\triangle EBC\equiv\triangle ABF$
(SAS 합동)이므로
넓이가 같다.



(iv) $\triangle ABF=\triangle BFJ$
($\overline{BF}$가 밑변, 높이가 같음.)

(i)~(iv)에 의해
$\underset{③}{\triangle ADE}=\triangle EBA=\underset{①}{\triangle EBC}=\underset{②}{\triangle ABF}=\underset{⑤}{\triangle BFJ}$
따라서 넓이가 나머지 넷과 다른 하나는 ④이다.

18 $\triangle ABC$에서 $\overline{AB}^2=10^2-6^2=64$
이때 $\overline{AB}>0$이므로 $\overline{AB}=8(\text{cm})$
$\square BIML=\square AEDB=8^2=64(\text{cm}^2)$
$\triangle ABI=\triangle LBI=\frac{1}{2}\square BIML=\frac{1}{2}\times 64=32(\text{cm}^2)$

참고 $\overline{BI}/\!/\overline{AL}$이므로 $\triangle ABI$와 $\triangle LBI$는 밑변 BI가 공통이고 높이가 같다. $\therefore\ \triangle ABI=\triangle LBI$

Best of Best 문제로 **단원 마무리** P. 52~53

1 $x=8$, $y=55$	**2** 15 cm	**3** ④
4 (1) $\triangle OAE$, ASA 합동	(2) 10 cm^2	
5 $x=8$, $y=25$	**6** $160°$	
7 59 cm, 과정은 풀이 참조		**8** 42 cm^2

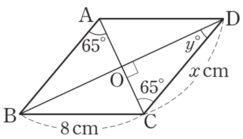
1 $\overline{CD}=\overline{AB}=8$ cm이므로 $x=8$
$\angle B+\angle C=180°$이므로
$\angle B=180°-120°=60°$
따라서 $\triangle ABE$에서
$\angle AEB=180°-(65°+60°)=55°$
$\therefore\ y=55$

2 $\angle ADF=\angle CDF$, $\angle CDF=\angle BEF$ (엇각)이므로
$\angle ADE=\angle AED$
즉, $\triangle AED$는 $\overline{AE}=\overline{AD}$인 이등변삼각형이므로
$\overline{AE}=\overline{AD}=9$ cm
또 $\angle ADF=\angle CDF$, $\angle ADF=\angle CFD$ (엇각)이므로
$\angle CDF=\angle CFD$
즉, $\triangle DFC$는 $\overline{CF}=\overline{CD}$인 이등변삼각형이므로
$\overline{CF}=\overline{CD}=\overline{AB}=6$ cm
$\therefore\ \overline{AE}+\overline{CF}=9+6=15(\text{cm})$

3 ① 두 쌍의 대변이 각각 평행하다.
② 두 쌍의 대변의 길이가 각각 같다.
③ 두 쌍의 대각의 크기가 각각 같다.
④ $\overline{OA}\neq\overline{OC}$, $\overline{OB}\neq\overline{OD}$이므로 평행사변형이 아니다.
⑤ 한 쌍의 대변이 평행하고 그 길이가 같다.
따라서 평행사변형이 되는 조건이 아닌 것은 ④이다.

4 (1) $\triangle OCF$와 $\triangle OAE$에서
$\angle OCF=\angle OAE$ (엇각), $\overline{OC}=\overline{OA}$,
$\angle COF=\angle AOE$ (맞꼭지각)
$\therefore\ \triangle OCF\equiv\triangle OAE$ (ASA 합동)
(2) (색칠한 부분의 넓이)$=\triangle OCF+\triangle ODE$
$=\triangle OAE+\triangle ODE$
$=\triangle ODA$
$=\frac{1}{4}\square ABCD$
$=\frac{1}{4}\times 40$
$=10(\text{cm}^2)$

5 $\overline{CD}=\overline{BC}=8\text{ cm}$



$\therefore x=8$

$\angle DCA=\angle BAC=65^\circ$ (엇각)

이므로

$\triangle OCD$에서

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

$\therefore y=25$

6 $\triangle ABE$와 $\triangle BCF$에서

$\overline{AE}=\overline{BF}$, $\angle ABE=\angle BCF=90^\circ$, $\overline{AB}=\overline{BC}$이므로

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

$\therefore \angle AEB=\angle BFC=\angle x$, $\angle BAE=\angle CBF$

$\angle AEB=\angle DAE=70^\circ$ (엇각)

$\therefore \angle x=70^\circ$

$\angle CBF=\angle BAE=90^\circ-70^\circ=20^\circ$이므로

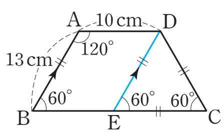
$\triangle BEG$에서

$\angle BGE=180^\circ-(20^\circ+70^\circ)=90^\circ$

$\therefore \angle y=\angle BGE=90^\circ$ (맞꼭지각)

$\therefore \angle x+\angle y=70^\circ+90^\circ=160^\circ$

7 점 D를 지나고 $\overline{AB}$에 평행한 직선을 그어 $\overline{BC}$와 만나는 점을 E라고 하면 … (i)



$\overline{AB}/\!/\overline{DE}$, $\overline{AD}/\!/\overline{BE}$이므로

$\square ABED$는 평행사변형이다.

$\therefore \overline{DE}=\overline{AB}=13\text{ cm}$, $\overline{BE}=\overline{AD}=10\text{ cm}$ … (ii)

$\overline{AB}/\!/\overline{DE}$이므로 $\angle DEC=\angle B=60^\circ$ (동위각)

등변사다리꼴 ABCD에서 $\angle C=\angle B=60^\circ$

즉, $\triangle DEC$는 정삼각형이므로

$\overline{EC}=\overline{CD}=\overline{DE}=13\text{ cm}$ … (iii)

$\therefore$ ($\square ABCD$의 둘레의 길이)

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

$=13+(10+13)+13+10$

$=59(\text{cm})$ … (iv)

채점 기준	비율
(i) $\overline{DE}$ 긋기	20 %
(ii) $\overline{DB}$, $\overline{BE}$의 길이 구하기	20 %
(iii) $\overline{EC}$, $\overline{CD}$의 길이 구하기	40 %
(iv) $\square ABCD$의 둘레의 길이 구하기	20 %

8 $\overline{AC}/\!/\overline{DE}$이고 밑변이 $\overline{AC}$로 같으므로

$\triangle ACD=\triangle ACE$

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

$=\triangle ABC+\triangle ACE$

$=26+16$

$=42(\text{cm}^2)$

01 닮은 도형

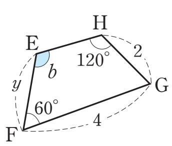
유형 1 P. 56

1 ㄱ, ㄴ, ㅂ, ㅅ, ㅈ
2 (1) 4 : 3 (2) $\frac{9}{2}$ cm (3) 70°
3 그림은 풀이 참조 (1) 3 : 2 (2) $x=6$, $y=\frac{10}{3}$
(3) $\angle a=65°$, $\angle b=115°$
4 (1) 1 : 2 (2) $x=8$, $y=4$, $z=7$

1 두 원, 두 정다각형, 두 직각이등변삼각형, 두 구, 두 정다면체 등은 항상 닮은 도형이다.

2 (1) $\overline{AB}:\overline{DE}=4:3$이므로 △ABC와 △DEF의 닮음비는 4 : 3이다.
(2) $\overline{EF}$의 대응변은 $\overline{BC}$이고 닮음비가 4 : 3이므로
$6:\overline{EF}=4:3$, $4\overline{EF}=18$ $\therefore \overline{EF}=\frac{9}{2}$(cm)
(3) $\angle A=\angle D=70°$

3



(1) $\overline{DC}:\overline{HG}=3:2$이므로 □ABCD와 □EFGH의 닮음비는 3 : 2이다.
(2) $x:4=3:2$, $2x=12$ $\therefore x=6$
$5:y=3:2$, $3y=10$ $\therefore y=\frac{10}{3}$
(3) $\angle b=\angle A=115°$
$\angle B=\angle F=60°$이므로
$\angle a=360°-(120°+115°+60°)=65°$

4 (1) $\overline{AC}:\overline{A'C'}=5:10=1:2$이므로 두 삼각기둥의 닮음비는 1 : 2이다.
(2) $4:x=1:2$ $\therefore x=8$
$2:y=1:2$ $\therefore y=4$
$z:14=1:2$, $2z=14$ $\therefore z=7$

유형 2 P. 57

1 (1) 3 : 5 (2) 3 : 5 (3) 9 : 25
2 (1) 1 : 3 (2) 1 : 9 (3) 18 cm^2
3 (1) 2 : 3 (2) 15 cm (3) 16 cm^2
4 (1) 2 : 3 (2) 2 : 3 (3) 4 : 9 (4) 8 : 27
(5) 18 cm^2 (6) 32 cm^3
5 (1) 1 : 2 (2) 1 : 4 (3) 80 cm^2
6 (1) 3 : 4 (2) 27 : 64 (3) 54π cm^3

1 (1) 원 O와 원 O′의 닮음비는 두 원의 반지름의 길이의 비와 같으므로 3 : 5이다.
(3) $3^2:5^2=9:25$

2 (2) $1^2:3^2=1:9$
(3) $2:\triangle DEF=1:9$ $\therefore \triangle DEF=18(\text{cm}^2)$

3 (1) 넓이의 비가 $4:9=2^2:3^2$이므로 닮음비는 2 : 3이다.
(2) □EFGH의 둘레의 길이를 l cm라고 하면
$10:l=2:3$, $2l=30$ $\therefore l=15$
따라서 □EFGH의 둘레의 길이는 15 cm이다.
(3) $\square ABCD:36=4:9$, $9\square ABCD=144$
$\therefore \square ABCD=16(\text{cm}^2)$

4 (1) $4:6=2:3$
(3) $2^2:3^2=4:9$
(4) $2^3:3^3=8:27$
(5) B의 겉넓이를 x cm^{2}라고 하면
$8:x=4:9$, $4x=72$ $\therefore x=18$
따라서 B의 겉넓이는 18 cm^{2}이다.
(6) A의 부피를 x cm^{3}라고 하면
$x:108=8:27$, $27x=864$ $\therefore x=32$
따라서 A의 부피는 32 cm^{3}이다.

5 (1) 두 직육면체의 부피의 비가 $1:8=1^3:2^3$이므로 닮음비는 1 : 2이다.
(2) $1^2:2^2=1:4$
(3) 큰 직육면체의 겉넓이를 x cm^{2}라고 하면
$1:4=20:x$ $\therefore x=80$
따라서 큰 직육면체의 겉넓이는 80 cm^{2}이다.

6 (1) 두 원뿔의 겉넓이의 비가 $9:16=3^2:4^2$이므로 닮음비는 3 : 4이다.
(2) $3^3:4^3=27:64$
(3) 작은 원뿔의 부피를 x cm^{3}라고 하면
$x:128\pi=27:64$, $64x=3456\pi$ $\therefore x=54\pi$
따라서 작은 원뿔의 부피는 54π cm^{3}이다.

쌍둥이 기출문제 P. 58~59

1 ②, ⑤ 2 4개 3 $x=8$, $y=25$ 4 ⑤
5 8π cm 6 60 cm 7 ④ 8 8π cm^2
9 180 cm^2, 과정은 풀이 참조 10 ⑤ 11 24 cm^3
12 8개

> **[1~2] 항상 닮은 도형**
> (1) 평면도형 ⇨ 두 직각이등변삼각형, 두 정다각형, 두 원, 중심각의 크기가 같은 두 부채꼴
> (2) 입체도형 ⇨ 두 구, 두 정다면체

2 항상 닮은 도형은 ㄱ, ㄴ, ㅁ, ㅇ의 4개이다.

> **[3~6] 닮음의 성질**
> (1) 평면도형 ⇨ 대응변의 길이의 비는 일정하다.
> 대응각의 크기는 각각 같다.
> (2) 입체도형 ⇨ 대응하는 모서리의 길이의 비는 일정하다.
> 대응하는 면은 닮은 도형이다.

3 닮음비는 $\overline{AB}:\overline{DE}=3:4$이므로
$6:x=3:4$, $3x=24$ $\quad\therefore x=8$
$\angle C$의 대응각은 $\angle F$이므로
$\angle C=\angle F=25^\circ$ $\quad\therefore y=25$

4 닮음비는 $\overline{CD}:\overline{GH}=15:5=3:1$ (②)이므로
$\overline{AB}:3=3:1$ $\quad\therefore \overline{AB}=9(\text{cm})$ (③)
$18:\overline{EH}=3:1$, $3\overline{EH}=18$
$\therefore \overline{EH}=6(\text{cm})$ (⑤)
$\angle D$의 대응각은 $\angle H$이므로 $\angle D=\angle H=60^\circ$ (④)
$\angle E$의 대응각은 $\angle A$이므로 $\angle E=\angle A=105^\circ$ (①)
따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

5 두 원뿔 A, B의 닮음비는 $5:10=1:2$
원뿔 B의 밑면의 반지름의 길이를 r cm라고 하면
$2:r=1:2$ $\quad\therefore r=4$
따라서 원뿔 B의 밑면의 반지름의 길이는 4 cm이므로
밑면의 둘레의 길이는
$2\pi\times4=8\pi(\text{cm})$

6 정사면체 B의 한 모서리의 길이를 x cm라고 하면
$4:x=2:5$ $\quad\therefore x=10$
따라서 정사면체 B의 모든 모서리의 길이의 합은
$10\times6=60(\text{cm})$

> **[7~12] 서로 닮은 두 도형의 넓이의 비와 부피의 비**
> (닮음비)$=m:n$일 때
> (1) 평면도형 ⇨ (넓이의 비)$=m^2:n^2$
> (2) 입체도형 ⇨ (겉넓이의 비)$=m^2:n^2$, (부피의 비)$=m^3:n^3$

7 두 원의 닮음비가 $3:4$이므로
넓이의 비는 $3^2:4^2=9:16$
작은 원의 넓이를 $x\text{ cm}^2$라고 하면
$9:16=x:64\pi$, $16x=576$
$\therefore x=36\pi$
따라서 작은 원의 넓이는 $36\pi\text{ cm}^2$이다.

8 두 원 O, O′의 닮음비가 $4:1$이므로
넓이의 비는 $4^2:1^2=16:1$
$\therefore$ (원 O′의 넓이)$=136\pi\times\dfrac{1}{16+1}=8\pi(\text{cm}^2)$

9 두 원기둥의 닮음비가 $2:3$이므로
겉넓이의 비는 $2^2:3^2=4:9$ ⋯ (i)
큰 원기둥의 겉넓이를 $x\text{ cm}^2$라고 하면
$80:x=4:9$이므로
$4x=720$ $\quad\therefore x=180$
따라서 큰 원기둥의 겉넓이는 180 cm^2이다. ⋯ (ii)

채점 기준	비율
(i) 두 원기둥의 겉넓이의 비 구하기	50 %
(ii) 큰 원기둥의 겉넓이 구하기	50 %

10 두 사각기둥 A, B의 닮음비가 $3:4$이므로
겉넓이의 비는 $3^2:4^2=9:16$
사각기둥 B의 겉넓이를 $x\text{ cm}^2$라고 하면
$27:x=9:16$, $9x=432$ $\quad\therefore x=48$
따라서 사각기둥 B의 겉넓이는 48 cm^2이다.

11 두 직육면체 A, B의 닮음비가 $6:9=2:3$이므로
부피의 비는 $2^3:3^3=8:27$
직육면체 A의 부피를 $x\text{ cm}^3$라고 하면
$x:81=8:27$, $27x=648$ $\quad\therefore x=24$
따라서 직육면체 A의 부피는 24 cm^3이다.

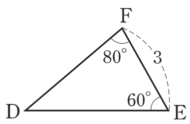
12 두 구 A, B의 닮음비가 $8:4=2:1$이므로
부피의 피는 $2^3:1^3=8:1$
따라서 쇠구슬 A를 1개 녹여서 작은 쇠구슬 B를 8개까지 만들 수 있다.

02 삼각형의 닮음 조건

유형 3 P. 60

1 그림은 풀이 참조 (1) AA 닮음 (2) $4:3$
2 $\triangle ABC \backsim \triangle QPR$ (SSS 닮음),
$\triangle DEF \backsim \triangle KLJ$ (AA 닮음),
$\triangle GHI \backsim \triangle NMO$ (SAS 닮음)
3 (1) $\triangle ABD \backsim \triangle DBC$ (SSS 닮음)
(2) $\triangle ADE \backsim \triangle ABC$ (AA 닮음)
(3) $\triangle ABE \backsim \triangle DCE$ (SAS 닮음)

1



(1) $\angle A = 180° - (40° + 60°) = 80°$
$\angle A = \angle F$, $\angle C = \angle E$이므로
$\triangle ABC \backsim \triangle FDE$ (AA 닮음)
(2) 닮음비는 $\overline{AC} : \overline{FE} = 4 : 3$

2 $\triangle ABC$와 $\triangle QPR$에서
$\overline{AB} : \overline{QP} = \overline{BC} : \overline{PR} = \overline{AC} : \overline{QR} = 1 : 2$이므로
$\triangle ABC \backsim \triangle QPR$ (SSS 닮음)
$\triangle DEF$와 $\triangle KLJ$에서
$\angle D = \angle K$, $\angle E = \angle L$이므로
$\triangle DEF \backsim \triangle KLJ$ (AA 닮음)
$\triangle GHI$와 $\triangle NMO$에서
$\overline{GH} : \overline{NM} = \overline{HI} : \overline{MO} = 2 : 3$, $\angle H = \angle M$이므로
$\triangle GHI \backsim \triangle NMO$ (SAS 닮음)

3 (1) $\triangle ABD$와 $\triangle DBC$에서
$\overline{AB} : \overline{DB} = \overline{BD} : \overline{BC} = \overline{AD} : \overline{DC} = 2 : 3$이므로
$\triangle ABD \backsim \triangle DBC$ (SSS 닮음)
(2) $\triangle ADE$와 $\triangle ABC$에서
$\angle ADE = \angle ABC$, $\angle A$는 공통이므로
$\triangle ADE \backsim \triangle ABC$ (AA 닮음)
(3) $\triangle ABE$와 $\triangle DCE$에서
$\overline{AE} : \overline{DE} = \overline{BE} : \overline{CE} = 1 : 2$,
$\angle AEB = \angle DEC$ (맞꼭지각)이므로
$\triangle ABE \backsim \triangle DCE$ (SAS 닮음)

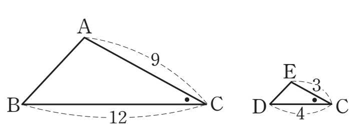
유형 4 P. 61

1 (1) $\angle C$, $\triangle ABC \backsim \triangle EDC$
(2) $\angle B$, $\triangle ABC \backsim \triangle DBA$

2 (1) 그림은 풀이 참조, $\triangle ABC$, $\triangle EBD$, $3 : 2$, $\frac{15}{2}$
(2) 그림은 풀이 참조, $\triangle ABC$, $\triangle DAC$, $2 : 1$, $\frac{7}{2}$

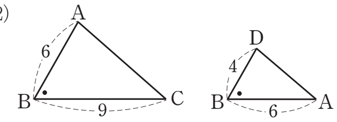
3 (1) 4 (2) $\frac{16}{3}$

1 (1)



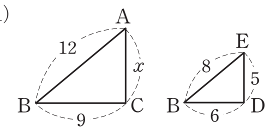
$\overline{BC} : \overline{DC} = \overline{AC} : \overline{EC} = 3 : 1$, $\angle C$는 공통이므로
$\triangle ABC \backsim \triangle EDC$ (SAS 닮음)

(2)



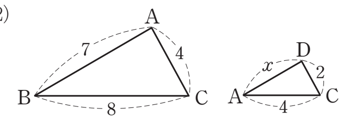
$\overline{AB} : \overline{DB} = \overline{BC} : \overline{BA} = 3 : 2$, $\angle B$는 공통이므로
$\triangle ABC \backsim \triangle DBA$ (SAS 닮음)

2 (1)



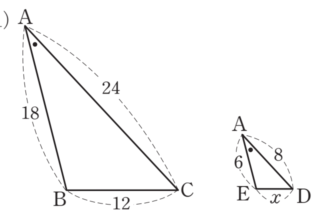
$\overline{AB} : \overline{EB} = \overline{BC} : \overline{BD} = 3 : 2$, $\angle B$는 공통이므로
$\triangle ABC \backsim \triangle EBD$ (SAS 닮음)
$x : 5 = 3 : 2$ $\quad \therefore x = \frac{15}{2}$

(2)



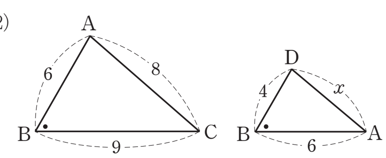
$\overline{BC} : \overline{AC} = \overline{AC} : \overline{DC} = 2 : 1$, $\angle C$는 공통이므로
$\triangle ABC \backsim \triangle DAC$ (SAS 닮음)
$7 : x = 2 : 1$, $2x = 7$ $\quad \therefore x = \frac{7}{2}$

3 (1)



$\overline{AB} : \overline{AE} = \overline{AC} : \overline{AD} = 3 : 1$, $\angle A$는 공통이므로
$\triangle ABC \backsim \triangle AED$ (SAS 닮음)
$12 : x = 3 : 1$, $3x = 12$ $\quad \therefore x = 4$

(2)



$\overline{AB} : \overline{DB} = \overline{BC} : \overline{BA} = 3 : 2$, $\angle B$는 공통이므로
$\triangle ABC \backsim \triangle DBA$ (SAS 닮음)
$8 : x = 3 : 2$, $3x = 16$ $\quad \therefore x = \frac{16}{3}$

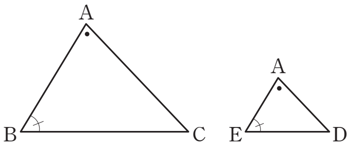
유형 5 P. 62

1 (1) $\angle A$, $\triangle ABC \backsim \triangle AED$
(2) $\angle B$, $\triangle ABC \backsim \triangle DBA$

2 (1) 그림은 풀이 참조, $\triangle ABC$, $\triangle AED$, $\frac{26}{3}$
(2) 그림은 풀이 참조, $\triangle ABC$, $\triangle DAC$, $\frac{14}{3}$

3 (1) 12 (2) 7

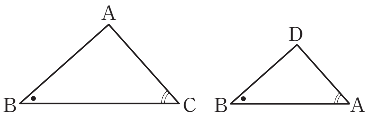
1 (1)



$\angle B = \angle AED$, $\angle A$는 공통이므로

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

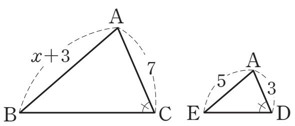
(2)



$\angle C = \angle BAD$, $\angle B$는 공통이므로

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

2 (1)



$\angle C = \angle ADE$, $\angle A$는 공통이므로

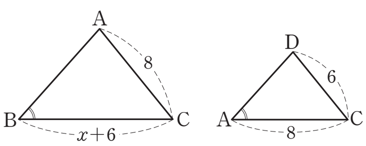
$\triangle ABC \backsim \triangle AED$ (AA 닮음)

$\overline{AB} : \overline{AE} = \overline{AC} : \overline{AD}$에서

$(x+3) : 5 = 7 : 3$, $3(x+3) = 35$

$3x + 9 = 35 \quad \therefore x = \dfrac{26}{3}$

(2)



$\angle B = \angle DAC$, $\angle C$는 공통이므로

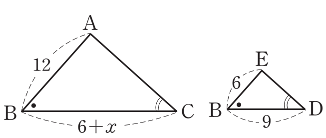
$\triangle ABC \backsim \triangle DAC$ (AA 닮음)

$\overline{AC} : \overline{DC} = \overline{BC} : \overline{AC}$에서

$8 : 6 = (x+6) : 8$, $6(x+6) = 64$

$6x + 36 = 64 \quad \therefore x = \dfrac{14}{3}$

3 (1)



$\angle C = \angle BDE$, $\angle B$는 공통이므로

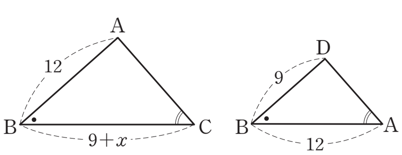
$\triangle ABC \backsim \triangle EBD$ (AA 닮음)

$\overline{AB} : \overline{EB} = \overline{BC} : \overline{BD}$에서

$12 : 6 = (6+x) : 9$, $6(6+x) = 108$

$36 + 6x = 108 \quad \therefore x = 12$

(2)



$\angle C = \angle BAD$, $\angle B$는 공통이므로

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

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

$12 : 9 = (9+x) : 12$, $9(9+x) = 144$

$81 + 9x = 144 \quad \therefore x = 7$

유형 6 P. 63

1 (1) ㄴ, 12 (2) ㄱ, 4 (3) ㄷ, $\dfrac{25}{3}$

2 $\overline{AD}$, $\overline{AC}$, $\dfrac{60}{13}$ cm

3 (1) 9 cm (2) 12 cm (3) 54 cm^2

1 (1) $\overline{AC}^2 = \overline{CD} \times \overline{CB}$이므로

$6^2 = 3 \times x \quad \therefore x = 12$

(2) $\overline{AB}^2 = \overline{BD} \times \overline{BC}$이므로

$x^2 = 2 \times (2+6)$, $x^2 = 16$

이때 $x > 0$이므로 $x = 4$

(3) $\overline{AD}^2 = \overline{DB} \times \overline{DC}$이므로

$5^2 = 3 \times x \quad \therefore x = \dfrac{25}{3}$

2 $\triangle ABC = \dfrac{1}{2} \times \overline{BC} \times \overline{AD} = \dfrac{1}{2} \times \overline{AB} \times \overline{AC}$이므로

$\dfrac{1}{2} \times 13 \times \overline{AD} = \dfrac{1}{2} \times 5 \times 12$

$13\overline{AD} = 60 \quad \therefore \overline{AD} = \dfrac{60}{13}$ (cm)

3 (1) $\overline{BC}^2 = \overline{CD} \times \overline{CA}$이므로

$20^2 = 16 \times \overline{CA} \quad \therefore \overline{CA} = 25$ (cm)

$\therefore \overline{AD} = \overline{AC} - \overline{DC} = 25 - 16 = 9$ (cm)

(2) $\overline{BD}^2 = \overline{DA} \times \overline{DC}$이므로

$\overline{BD}^2 = 9 \times 16$, $\overline{BD}^2 = 144$

이때 $\overline{BD} > 0$이므로 $\overline{BD} = 12$ (cm)

다른 풀이

$\triangle BCD$에서 $\overline{BD}^2 + 16^2 = 20^2$이므로

$\overline{BD}^2 = 20^2 - 16^2 = 144$

이때 $\overline{BD} > 0$이므로 $\overline{BD} = 12$ (cm)

(3) $\triangle ABD = \dfrac{1}{2} \times 12 \times 9 = 54$ (cm^2)

한 번 더 연습 P. 64

1 (1) 18 (2) 2 (3) 12 (4) $\dfrac{5}{2}$ (5) 15 (6) 5

2 (1) 8 (2) 19 (3) 4 (4) 8 (5) 3 (6) 18

3 (1) 5 (2) 7 (3) 12

1 (1) $\triangle ABC \backsim \triangle AED$ (SAS 닮음)이므로
$\overline{BC}:\overline{ED}=\overline{AB}:\overline{AE}$에서
$x:6=(5+7):4,\ 4x=72 \qquad \therefore x=18$
(2) $\triangle ABC \backsim \triangle EDC$ (SAS 닮음)이므로
$\overline{AB}:\overline{ED}=\overline{AC}:\overline{EC}$에서
$6:x=9:3,\ 9x=18 \qquad \therefore x=2$
(3) $\triangle ABC \backsim \triangle EBD$ (SAS 닮음)이므로
$\overline{AC}:\overline{ED}=\overline{AB}:\overline{EB}$에서
$27:x=18:8,\ 18x=216 \qquad \therefore x=12$
(4) $\triangle ABC \backsim \triangle BDC$ (SAS 닮음)이므로
$\overline{AB}:\overline{BD}=\overline{BC}:\overline{DC}$에서
$5:x=2:1,\ 2x=5 \qquad \therefore x=\frac{5}{2}$
(5) $\triangle ABC \backsim \triangle ACD$ (SAS 닮음)이므로
$\overline{BC}:\overline{CD}=\overline{AC}:\overline{AD}$에서
$20:x=12:9,\ 12x=180 \qquad \therefore x=15$
(6) $\triangle ABC \backsim \triangle CBD$ (SAS 닮음)이므로
$\overline{AC}:\overline{CD}=\overline{BC}:\overline{BD}$에서
$10:x=4:2,\ 4x=20 \qquad \therefore x=5$

2 (1) $\triangle ABC \backsim \triangle AED$ (AA 닮음)이므로
$\overline{AC}:\overline{AD}=\overline{AB}:\overline{AE}$에서
$x:4=12:6,\ 6x=48 \qquad \therefore x=8$
(2) $\triangle ABC \backsim \triangle EBD$ (AA 닮음)이므로
$\overline{BC}:\overline{BD}=\overline{AB}:\overline{EB}$에서
$(8+x):12=(6+12):8$
$8(8+x)=216 \qquad \therefore x=19$
(3) $\triangle ABC \backsim \triangle EBD$ (AA 닮음)이므로
$\overline{AC}:\overline{ED}=\overline{BC}:\overline{BD}$에서
$8:x=(5+1):3,\ 6x=24 \qquad \therefore x=4$
(4) $\triangle ABC \backsim \triangle ACD$ (AA 닮음)이므로
$\overline{AC}:\overline{AD}=\overline{AB}:\overline{AC}$에서
$12:x=18:12,\ 18x=144 \qquad \therefore x=8$
(5) $\triangle ABC \backsim \triangle CBD$ (AA 닮음)이므로
$\overline{BC}:\overline{BD}=\overline{AC}:\overline{CD}$에서
$6:x=8:4,\ 8x=24 \qquad \therefore x=3$
(6) $\triangle ABC \backsim \triangle ADB$ (AA 닮음)이므로
$\overline{AC}:\overline{AB}=\overline{AB}:\overline{AD}$에서
$(6+x):12=12:6,\ 6(6+x)=144$
$\therefore x=18$

3 (1) $\overline{AB}^2=\overline{BD}\times\overline{BC}$이므로
$6^2=4\times(4+x),\ 36=16+4x \qquad \therefore x=5$
(2) $\overline{AC}^2=\overline{CD}\times\overline{CB}$이므로
$14^2=x\times 28 \qquad \therefore x=7$
(3) $\overline{AD}^2=\overline{DB}\times\overline{DC}$이므로
$x^2=9\times 16,\ x^2=144$
이때 $x>0$이므로 $x=12$

유형 7 P. 65

1 (1) $\frac{1}{60000}$ (2) 1.2 km
2 (1) $\triangle ABC \backsim \triangle DBE$ (AA 닮음) (2) 7.5 m
3 (1) $\triangle DEC$ (2) 8 m

1 (1) (축척)$=\frac{3\text{ cm}}{1.8\text{ km}}=\frac{3\text{ cm}}{180000\text{ cm}}=\frac{1}{60000}$
(2) 축척이 $\frac{1}{60000}$인 지도에서 거리가 2 cm인 두 지점 사이의 실제 거리는
$2\text{ cm}\div\frac{1}{60000}=2\text{ cm}\times 60000=120000\text{ cm}=1.2\text{ km}$

2 (1) $\triangle ABC$와 $\triangle DBE$에서
$\angle BCA=\angle BED$, $\angle B$는 공통이므로
$\triangle ABC \backsim \triangle DBE$ (AA 닮음)
(2) $\overline{BC}:\overline{BE}=\overline{AC}:\overline{DE}$에서
$2:(2+8)=1.5:\overline{DE} \qquad \therefore \overline{DE}=7.5(\text{m})$
따라서 나무의 높이는 7.5 m이다.

3 (1) $\triangle ABC$와 $\triangle DEC$에서
입사각과 반사각의 크기는 같으므로
$\angle ACB=\angle DCE$,
$\angle ABC=\angle DEC=90°$이므로
$\triangle ABC \backsim \triangle DEC$(AA 닮음)
(2) $\overline{AB}:\overline{DE}=\overline{BC}:\overline{EC}$에서
$1.6:\overline{DE}=3.6:18 \qquad \therefore \overline{DE}=8(\text{m})$
따라서 건물의 높이는 8 m이다.

쌍둥이 기출문제 P. 66~67

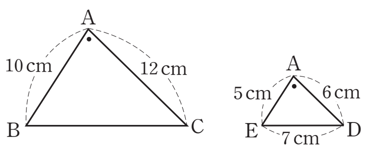
1 ② **2** ② **3** 14 cm **4** $\frac{16}{3}$ cm
5 (1) $\triangle ABC \backsim \triangle ACD$ (2) $\frac{16}{3}$ **6** ④
7 9 **8** 6 **9** 45 cm^2, 과정은 풀이 참조
10 ③ **11** 9 m **12** 4 m

[1~2] 삼각형의 닮음 조건
(1) 세 쌍의 대응변의 길이의 비가 같다. (SSS 닮음)
(2) 두 쌍의 대응변의 길이의 비가 같고, 그 끼인각의 크기가 같다. (SAS 닮음)
(3) 두 쌍의 대응각의 크기가 각각 같다. (AA 닮음)

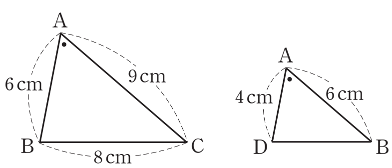
1 ② SAS 닮음

2 △ABC와 △PQR에서
$\overline{AB}:\overline{PQ}=\overline{AC}:\overline{PR}=2:1$, $\angle A=\angle P$이므로
△ABC∽△PQR (SAS 닮음)
△DEF와 △HIG에서
$\angle D=\angle H$, $\angle E=\angle I$이므로
△DEF∽△HIG (AA 닮음)
△JKL과 △NOM에서
$\overline{JK}:\overline{NO}=\overline{KL}:\overline{OM}=\overline{JL}:\overline{NM}=2:1$이므로
△JKL∽△NOM (SSS 닮음)
따라서 바르게 짝 지은 것은 ②이다.

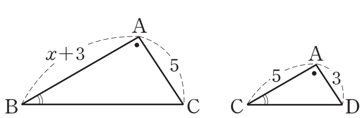
[3~6] 삼각형에서 닮은 도형 찾기
공통인 각이 있을 때
(1) 공통인 각을 끼고 있는 두 대응변의 길이의 비가 같다. ⇨ SAS 닮음
(2) 다른 한 각의 크기가 같다. ⇨ AA 닮음

3


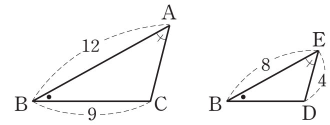
△ABC와 △AED에서
$\overline{AB}:\overline{AE}=\overline{AC}:\overline{AD}=2:1$, $\angle A$는 공통이므로
△ABC∽△AED (SAS 닮음)
$\overline{BC}:\overline{ED}=\overline{AB}:\overline{AE}$에서
$\overline{BC}:7=2:1$ $\quad\therefore \overline{BC}=14(\text{cm})$

4


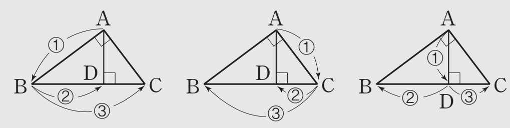
△ABC와 △ADB에서
$\overline{AB}:\overline{AD}=\overline{AC}:\overline{AB}=3:2$, $\angle A$는 공통이므로
△ABC∽△ADB (SAS 닮음)
$\overline{AB}:\overline{AD}=\overline{BC}:\overline{DB}$에서
$3:2=8:\overline{BD}$, $3\overline{BD}=16$
$\therefore \overline{BD}=\dfrac{16}{3}(\text{cm})$

5


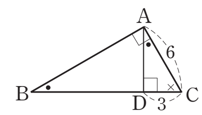
(1) △ABC와 △ACD에서
$\angle B=\angle ACD$, $\angle A$는 공통이므로
△ABC∽△ACD (AA 닮음)
(2) $\overline{AB}:\overline{AC}=\overline{AC}:\overline{AD}$에서
$(x+3):5=5:3$, $3(x+3)=25$
$3x+9=25$ $\quad\therefore x=\dfrac{16}{3}$

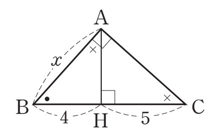
6


△ABC와 △EBD에서
$\angle A=\angle BED$, $\angle B$는 공통이므로
△ABC∽△EBD (AA 닮음)
$\overline{AC}:\overline{ED}=\overline{AB}:\overline{EB}$에서
$\overline{AC}:4=12:8$, $8\overline{AC}=48$ $\quad\therefore \overline{AC}=6$

[7~10] 직각삼각형 속의 닮음 관계


⇨ $①^2=②\times③$

7 $\overline{AC}^2=\overline{CD}\times\overline{CB}$이므로
$6^2=3\times(3+\overline{BD})$, $36=9+3\overline{BD}$
$\therefore \overline{BD}=9$
확인 △ABC∽△DAC (AA 닮음)
이므로
$(\overline{BD}+3):6=6:3$
$\therefore \overline{BD}=9$


8 $\overline{AB}^2=\overline{BH}\times\overline{BC}$이므로
$x^2=4\times(4+5)$, $x^2=36$
이때 $x>0$이므로 $x=6$
확인 △ABC∽△HBA (AA 닮음)
이므로
$x:4=(4+5):x$, $x^2=36$
이때 $x>0$이므로 $x=6$


9 △ABD와 △CAD에서
$\angle ADB=\angle CDA=90^\circ$,
$\angle ABD=90^\circ-\angle BAD=\angle CAD$이므로
△ABD∽△CAD (AA 닮음) $\quad$ ⋯ (i)
따라서 $\overline{BD}:\overline{AD}=\overline{AD}:\overline{CD}$이므로
$\overline{AD}^2=\overline{BD}\times\overline{CD}$에서 $\quad$ ⋯ (ii)
$6^2=12\times\overline{CD}$ $\quad\therefore \overline{CD}=3(\text{cm})$ $\quad$ ⋯ (iii)
$\therefore \triangle ABC=\dfrac{1}{2}\times\overline{BC}\times\overline{AD}$
$=\dfrac{1}{2}\times(12+3)\times6=45(\text{cm}^2)$ $\quad$ ⋯ (iv)

채점 기준	비율
(i) △ABD∽△CAD임을 알기	30 %
(ii) $\overline{CD}$의 길이를 구하기 위한 식 세우기	30 %
(iii) $\overline{CD}$의 길이 구하기	20 %
(iv) △ABC의 넓이 구하기	20 %

10 $\overline{AD}^2=\overline{DB}\times\overline{DC}$이므로

$4^2=\overline{DB}\times 8$ $\therefore\ \overline{DB}=2(\text{cm})$

$\therefore\ \triangle ABD=\frac{1}{2}\times 2\times 4=4(\text{cm}^2)$

[11~12] 닮음의 활용
❶ 닮은 두 도형을 찾는다.
❷ 닮음비를 이용하여 문제를 해결한다.

11 $\triangle ABC$와 $\triangle DEC$에서

$\angle ABC=\angle DEC=90°$, $\angle C$는 공통이므로

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

즉, $\overline{AB}:\overline{DE}=\overline{BC}:\overline{EC}$이므로

$\overline{AB}:1.5=8.4:1.4$ $\therefore\ \overline{AB}=9(\text{m})$

따라서 탑의 높이는 9 m이다.

12 $\triangle ABC$와 $\triangle DBE$에서

$\angle ACB=\angle DEB=90°$, $\angle B$는 공통이므로

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

즉, $\overline{AC}:\overline{DE}=\overline{BC}:\overline{BE}$이므로

$0.8:\overline{DE}=2:(2+8)$ $\therefore\ \overline{DE}=4(\text{m})$

따라서 등대의 높이는 4 m이다.

Best of Best 문제로 단원 마무리 P. 68~69

1 ③	**2** ④	**3** $5\pi\ \text{cm}^2$	**4** $8\ \text{cm}^3$
5 10 cm, 과정은 풀이 참조	**6** ④	**7** 6	
8 24 m			

1 닮음비는 $\overline{AC}:\overline{DF}=15:9=5:3$ (①)이므로

$\overline{AB}:\overline{DE}=5:3$ (②)

$10:\overline{EF}=5:3$, $5\overline{EF}=30$ $\therefore\ \overline{EF}=6(\text{cm})$ (③)

$\angle C$의 대응각은 $\angle F$이므로 $\angle C=\angle F=60°$ (④)

$\triangle ABC$에서 $\angle A=180°-(80°+60°)=40°$

$\angle D$의 대응각은 $\angle A$이므로 $\angle D=\angle A=40°$ (⑤)

따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

2 두 원기둥 A, B의 닮음비는 $6:9=2:3$

원기둥 B의 밑면의 반지름의 길이를 r cm라고 하면

$4:r=2:3$, $2r=12$ $\therefore\ r=6$

따라서 원기둥 B의 밑면의 반지름의 길이는 6 cm이므로

밑면의 둘레의 길이는

$2\pi\times 6=12\pi(\text{cm})$

3 가장 작은 원과 가장 큰 원의 닮음비는 $1:3$이므로

넓이의 비는 $1^2:3^2=1:9$

가장 작은 원의 넓이를 $x\ \text{cm}^2$라고 하면

$x:45\pi=1:9$ $\therefore\ x=5\pi$

따라서 가장 작은 원의 넓이는 $5\pi\ \text{cm}^2$이다.

4 물의 높이와 그릇의 높이의 비가 $1:4$이므로

물의 부피와 그릇의 부피의 비는 $1^3:4^3=1:64$

물의 부피를 $x\ \text{cm}^3$라고 하면

$x:512=1:64$, $64x=512$ $\therefore\ x=8$

따라서 물의 부피는 $8\ \text{cm}^3$이다.

5 $\triangle ABC$와 $\triangle EBD$에서

$\overline{AB}:\overline{EB}=20:12=5:3$,

$\overline{BC}:\overline{BD}=15:9=5:3$,

$\angle B$는 공통이므로

$\triangle ABC \backsim \triangle EBD$ (SAS 닮음) … (i)

이때 $\triangle ABC$와 $\triangle EBD$의 닮음비가 $5:3$이므로 … (ii)

$\overline{AC}:\overline{ED}=5:3$에서 $\overline{AC}:6=5:3$ … (iii)

$3\overline{AC}=30$ $\therefore\ \overline{AC}=10(\text{cm})$ … (iv)

채점 기준	비율
(i) $\triangle ABC \backsim \triangle EBD$임을 알기	30 %
(ii) $\triangle ABC$와 $\triangle EBD$의 닮음비 구하기	20 %
(iii) $\overline{AC}$의 길이를 구하기 위한 비례식 세우기	30 %
(iv) $\overline{AC}$의 길이 구하기	20 %

6 ① $\triangle ABC$와 $\triangle EDC$에서

$\angle A=\angle DEC$, $\angle C$는 공통이므로

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

② $\triangle ABC \backsim \triangle EDC$ (AA 닮음)이므로 $\angle ABC=\angle EDC$

④, ⑤ $\triangle ABC$와 $\triangle EDC$의 닮음비는

$\overline{AC}:\overline{EC}=12:6=2:1$이므로

$\overline{AB}:\overline{ED}=2:1$에서 $11:\overline{EC}=2:1$

$\therefore\ \overline{DE}=\frac{11}{2}(\text{cm})$

③ $\overline{BC}:\overline{DC}=2:1$에서 $\overline{BC}:5=2:1$

$\therefore\ \overline{BC}=10(\text{cm})$

$\therefore\ \overline{BE}=\overline{BC}-\overline{EC}=10-6=4(\text{cm})$

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

7 $\overline{BC}^2=\overline{CD}\times\overline{CA}$이므로

$x^2=3\times(3+9)$, $x^2=36$

이때 $x>0$이므로 $x=6$

8 $\triangle ABC$와 $\triangle DEF$에서

$\angle ABC=\angle DEF$, $\angle ACB=\angle DFE=90°$이므로

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

$\overline{AC}:\overline{DF}=\overline{BC}:\overline{EF}$에서

$\overline{AC}:2=18:1.5$ $\therefore\ \overline{AC}=24(\text{m})$

따라서 건물의 높이는 24 m이다.

01 삼각형과 평행선

유형 1 P. 72

1 $\overline{AD}$, 4, 9

2 (1) 6 (2) $\frac{36}{5}$ (3) 10 (4) $\frac{28}{3}$

3 (1) $x=4$, $y=\frac{24}{5}$ (2) $x=\frac{9}{2}$, $y=12$

4 ㄹ, ㅁ

2 (1) $2:4=3:x$, $2x=12$ $\quad\therefore x=6$

(2) $6:(6+4)=x:12$, $10x=72$ $\quad\therefore x=\frac{36}{5}$

(3) $4:x=6:15$, $6x=60$ $\quad\therefore x=10$

(4) $3:(10-3)=4:x$, $3x=28$ $\quad\therefore x=\frac{28}{3}$

3 (1) $3:(5-3)=6:x$, $3x=12$ $\quad\therefore x=4$

$3:5=y:8$, $5y=24$ $\quad\therefore y=\frac{24}{5}$

(2) $10:5=9:x$, $10x=45$ $\quad\therefore x=\frac{9}{2}$

$10:5=y:6$, $5y=60$ $\quad\therefore y=12$

4 ㄱ. $3:8\neq2:7$

ㄴ. $4:8\neq3:9$

ㄷ. $5:(5+2)\neq6:9$

ㄹ. $12:(12+4)=6:8$

ㅁ. $2:(5-2)=4:6$

따라서 $\overline{BC}/\!/\overline{DE}$인 것은 ㄹ, ㅁ이다.

유형 2 P. 73

1 $\overline{AC}$, 2, $\frac{3}{2}$

2 (1) 3 (2) 6 (3) 12

3 $\overline{AC}$, 3, $\frac{24}{5}$

4 (1) $\frac{15}{2}$ (2) $\frac{8}{3}$ (3) 4

2 (1) $8:6=4:x$, $8x=24$ $\quad\therefore x=3$

(2) $9:x=6:4$, $6x=36$ $\quad\therefore x=6$

(3) $15:x=(18-8):8$, $10x=120$ $\quad\therefore x=12$

4 (1) $6:4=x:5$, $4x=30$ $\quad\therefore x=\frac{15}{2}$

(2) $5:3=(x+4):4$, $3(x+4)=20$

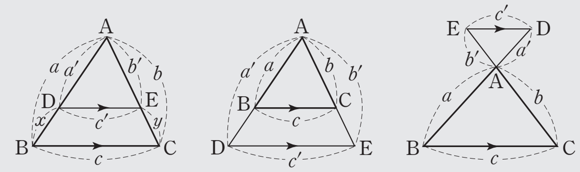
$3x+12=20$ $\quad\therefore x=\frac{8}{3}$

(3) $10:x=(9+6):6$, $15x=60$ $\quad\therefore x=4$

쌍둥이 기출문제 P. 74

1 9 cm **2** $x=6$, $y=4$ **3** 15 **4** ⑤
5 6 **6** 6 cm **7** 6 **8** 8

[1~4] 삼각형에서 평행선과 선분의 길이의 비



$\overline{BC}/\!/\overline{DE}$이면 $a:a'=b:b'=c:c'$

$a':x=b':y$

$a:a'=b:b'=c:c'$, $a':x=b':y$이면 $\overline{BC}/\!/\overline{DE}$

1 $4:(4+2)=6:\overline{AC}$, $4\overline{AC}=36$

$\therefore \overline{AC}=9(\text{cm})$

2 $(10-5):10=x:12$, $10x=60$ $\quad\therefore x=6$

$5:5=4:y$, $5y=20$ $\quad\therefore y=4$

3 $x:6=4:8$, $8x=24$ $\quad\therefore x=3$

$4:8=6:y$, $4y=48$ $\quad\therefore y=12$

$\therefore x+y=3+12=15$

4 $3:5=(x-10):10$, $5(x-10)=30$

$5x-50=30$ $\quad\therefore x=16$

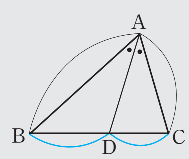
$3:5=6:y$, $3y=30$ $\quad\therefore y=10$

$\therefore x+y=16+10=26$

[5~6] 삼각형의 내각의 이등분선

$\angle BAD=\angle CAD$이면

$\overline{AB}:\overline{AC}=\overline{BD}:\overline{CD}$



5 $9:12=\overline{BD}:8$, $12\overline{BD}=72$

$\therefore \overline{BD}=6$

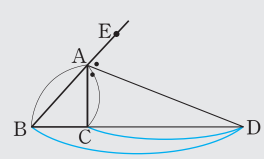
6 $\overline{BD}:\overline{CD}=12:8=3:2$이므로

$\overline{BD}=\frac{3}{5}\overline{BC}=\frac{3}{5}\times10=6(\text{cm})$

[7~8] 삼각형의 외각의 이등분선

$\angle CAD=\angle EAD$이면

$\overline{AB}:\overline{AC}=\overline{BD}:\overline{CD}$



7 $5:3=(4+x):x$, $3(4+x)=5x$

$12+3x=5x$ $\therefore x=6$

8 $\overline{BC}=x$라고 하면 $10:6=(x+12):12$

$6(x+12)=120$, $6x+72=120$ $\therefore x=8$

$\therefore \overline{BC}=8$

02 삼각형의 두 변의 중점을 연결한 선분의 성질

유형 3 P. 75

1 $x=45$, $y=5$ **2** ㄱ, ㄴ, ㄷ

3 (1) 3 (2) 3

4 (1) $\frac{11}{2}$ cm (2) 3 cm (3) $\frac{25}{2}$ cm

5 (1) $\overline{PQ}=5$ cm, $\overline{SR}=5$ cm

(2) $\overline{PS}=6$ cm, $\overline{QR}=6$ cm (3) 평행사변형

1 $\angle B=\angle ADE=180°-(70°+65°)=45°$

$\therefore x=45$

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

$\therefore y=5$

2 ㄱ. △ABC와 △ADE에서

$\overline{AB}:\overline{AD}=\overline{AC}:\overline{AE}=2:1$, ∠A는 공통이므로

△ABC∽△ADE (SAS 닮음)

ㄴ. △ABC에서 $\overline{AD}=\overline{DB}$, $\overline{AE}=\overline{EC}$이므로

$\overline{DE}/\!/\overline{BC}$

ㄷ. △ADE∽△ABC이고, $\overline{AD}:\overline{AB}=1:2$이므로

$\overline{DE}:\overline{BC}=1:2$

ㄹ. $\overline{AD}:\overline{DB}=1:1$이고, $\overline{DE}:\overline{BC}=1:2$이므로

$\overline{AD}:\overline{DB}\neq\overline{DE}:\overline{BC}$

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ, ㄷ이다.

3 △ABC에서

$\overline{MN}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times6=3$

△DBC에서

$\overline{PQ}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times6=3$

4 (1) $\overline{DF}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times11=\frac{11}{2}(\text{cm})$

(2) $\overline{DE}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times6=3(\text{cm})$

(3) $\overline{EF}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times8=4(\text{cm})$

$\therefore$ (△DEF의 둘레의 길이)$=\overline{DE}+\overline{EF}+\overline{DF}$

$=3+4+\frac{11}{2}=\frac{25}{2}(\text{cm})$

5 (1) △ABC에서 $\overline{PQ}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times10=5(\text{cm})$

△ACD에서 $\overline{SR}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times10=5(\text{cm})$

(2) △ABD에서 $\overline{PS}=\frac{1}{2}\overline{BD}=\frac{1}{2}\times12=6(\text{cm})$

△BCD에서 $\overline{QR}=\frac{1}{2}\overline{BD}=\frac{1}{2}\times12=6(\text{cm})$

(3) $\overline{PQ}=\overline{SR}=5$ cm, $\overline{PS}=\overline{QR}=6$ cm

즉, 두 쌍의 대변의 길이가 각각 같으므로 □PQRS는 평행사변형이다.

다른 풀이 1

(ⅰ) △ABD에서 두 변 AB, AD의 중점 P, S를 잡아 연결하였으므로 $\overline{PS}/\!/\overline{BD}$

(ⅱ) △BCD에서 두 변 BC, CD의 중점 Q, R를 잡아 연결하였으므로 $\overline{QR}/\!/\overline{BD}$

(ⅰ), (ⅱ)에 의해 $\overline{PS}/\!/\overline{QR}$

같은 방법으로 $\overline{PQ}/\!/\overline{SR}$

따라서 두 쌍의 대변이 각각 평행하므로 □PQRS는 평행사변형이다.

다른 풀이 2

$\overline{PS}=\overline{QR}=6$ cm, $\overline{PS}/\!/\overline{QR}$ (**다른 풀이 1**)

따라서 한 쌍의 대변이 평행하고, 그 길이가 같으므로 □PQRS는 평행사변형이다.

유형 4 P. 76

1 (1) 6 cm, 10 cm (2) 7 cm, 9 cm

2 (1) 8 cm, 2 cm, 6 cm (2) 4 cm, 16 cm, 12 cm

3 (1) 18 (2) 6 (3) 10 (4) 15 (5) 5 (6) 8

1 (1) $\overline{AN}=\overline{NC}$이므로

$\overline{AC}=2\overline{AN}=2\times3=6(\text{cm})$

$\overline{BC}=2\overline{MN}=2\times5=10(\text{cm})$

(2) $\overline{AN}=\overline{NC}$이므로

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

$\overline{MN}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times18=9(\text{cm})$

2 (1) $\triangle$CPB에서 $\overline{BP} /\!/ \overline{DQ}$이고
$\overline{BP}=2\overline{DQ}=2\times4=8(\text{cm})$
$\triangle$ADQ에서 $\overline{MP}=\frac{1}{2}\overline{DQ}=\frac{1}{2}\times4=2(\text{cm})$
$\therefore\ \overline{BM}=\overline{BP}-\overline{MP}=8-2=6(\text{cm})$
(2) $\triangle$BGD에서 $\overline{DG} /\!/ \overline{EC}$이고
$\overline{DG}=2\overline{EC}=2\times8=16(\text{cm})$
$\triangle$AEC에서 $\overline{DF}=\frac{1}{2}\overline{EC}=\frac{1}{2}\times8=4(\text{cm})$
$\therefore\ \overline{FG}=\overline{DG}-\overline{DF}=16-4=12(\text{cm})$

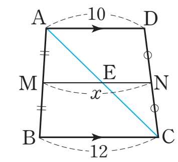
3 (1) $\triangle$AMN$\equiv\triangle$CME (ASA 합동)이므로
$\overline{EC}=\overline{NA}=6$
$\triangle$DBE에서 $\overline{BE}=2\overline{AN}=2\times6=12$
$\therefore\ x=\overline{BE}+\overline{EC}=12+6=18$
(2) $\triangle$ANM$\equiv\triangle$BEM (ASA 합동)이므로
$\overline{NA}=\overline{EB}=3$
$\triangle$DEC에서 $x=2\overline{NA}=2\times3=6$
(3) $\triangle$DBE에서 $\overline{AN}=\frac{1}{2}\overline{BE}=\frac{1}{2}\times20=10$
$\triangle$AMN$\equiv\triangle$CME (ASA 합동)이므로
$x=\overline{AN}=10$
(4) $\triangle$AMN$\equiv\triangle$CME (ASA 합동)이므로
$\overline{NM}=\overline{EM}=5$
$\triangle$DBE에서 $\overline{DN}=\overline{NE}=5+5=10$
$\therefore\ x=\overline{DN}+\overline{NM}=10+5=15$
(5) $\triangle$AMN$\equiv\triangle$BME (ASA 합동)이므로
$\overline{NA}=\overline{EB}=x$
$\triangle$DEC에서 $\overline{EC}=2\overline{NA}=2x$
$\overline{BC}=\overline{BE}+\overline{EC}$이므로 $x+2x=15$
$3x=15 \qquad \therefore\ x=5$
(6) $\triangle$DBE에서 $\overline{AN}=\frac{1}{2}\overline{BE}=\frac{1}{2}x$
$\triangle$AMN$\equiv\triangle$CME (ASA 합동)이므로
$\overline{EC}=\overline{NA}=\frac{1}{2}x$
$\overline{BC}=\overline{BE}+\overline{EC}$이므로 $x+\frac{1}{2}x=12$
$\frac{3}{2}x=12 \qquad \therefore\ x=8$

유형 5 P. 77

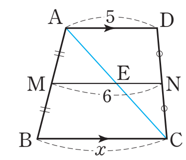
1 (1) 5, 3, 8 (2) 5, 3, 2 **2** (1) 11 (2) 7 (3) 10
3 (1) 5 (2) 12 (3) 10

1 (1) $\triangle$ABC에서 $\overline{ME}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times10=5$
$\triangle$ACD에서 $\overline{EN}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times6=3$
$\therefore\ \overline{MN}=\overline{ME}+\overline{EN}=5+3=8$
(2) $\triangle$ABC에서 $\overline{MQ}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times10=5$
$\triangle$ABD에서 $\overline{MP}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times6=3$
$\therefore\ \overline{PQ}=\overline{MQ}-\overline{MP}=5-3=2$

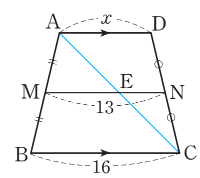
2 $\overline{AC}$와 $\overline{MN}$의 교점을 E라고 하면
(1) $\triangle$ABC에서



$\overline{ME}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times12=6$
$\triangle$ACD에서
$\overline{EN}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times10=5$
$\therefore\ x=\overline{ME}+\overline{EN}=6+5=11$
(2) $\triangle$ACD에서



$\overline{EN}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times5=\frac{5}{2}$
$\overline{ME}=\overline{MN}-\overline{EN}=6-\frac{5}{2}=\frac{7}{2}$
$\triangle$ABC에서
$x=2\overline{ME}=2\times\frac{7}{2}=7$
(3) $\triangle$ABC에서



$\overline{ME}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times16=8$
$\overline{EN}=\overline{MN}-\overline{ME}=13-8=5$
$\triangle$ACD에서
$x=2\overline{EN}=2\times5=10$

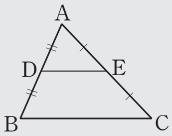
3 (1) $\triangle$ABC에서 $\overline{MQ}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times18=9$
$\triangle$ABD에서 $\overline{MP}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times8=4$
$\therefore\ x=\overline{MQ}-\overline{MP}=9-4=5$
(2) $\triangle$ABC에서 $\overline{MQ}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times20=10$
$\overline{MP}=\overline{MQ}-\overline{PQ}=10-4=6$
$\triangle$ABD에서 $x=2\overline{MP}=2\times6=12$
(3) $\triangle$ABD에서 $\overline{MQ}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times14=7$
$\overline{MP}=\overline{MQ}-\overline{PQ}=7-2=5$
$\triangle$ABC에서 $x=2\overline{MP}=2\times5=10$

쌍둥이 기출문제 P. 78~79

1 4 cm **2** 7 cm **3** 10 cm, 과정은 풀이 참조
4 ⑤ **5** 6 cm **6** 9 cm **7** 16 **8** 6
9 (1) 평행사변형 (2) 12 **10** 16 cm
11 ③ **12** ①

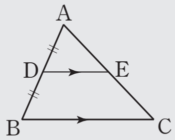
[1~10] 삼각형의 두 변의 중점을 연결한 선분의 성질

(1)



➡ $\overline{DE} /\!/ \overline{BC}$, $\overline{DE}=\frac{1}{2}\overline{BC}$

(2)



➡ $\overline{AE}=\overline{EC}$

1 △DBC에서 $\overline{BC}=2\overline{PQ}=2\times4=8(\text{cm})$

△ABC에서 $\overline{MN}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times8=4(\text{cm})$

2 △ABD에서

$\overline{EF}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times7=\frac{7}{2}(\text{cm})$

이때 사다리꼴 ABCD는 등변사다리꼴이므로

$\overline{DC}=\overline{AB}=7\text{ cm}$

△BCD에서

$\overline{FG}=\frac{1}{2}\overline{DC}=\frac{1}{2}\times7=\frac{7}{2}(\text{cm})$

$\therefore \overline{EF}+\overline{FG}=\frac{7}{2}+\frac{7}{2}=7(\text{cm})$

3 $\overline{PQ}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times5=\frac{5}{2}(\text{cm})$ … (i)

$\overline{QR}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times8=4(\text{cm})$ … (ii)

$\overline{PR}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times7=\frac{7}{2}(\text{cm})$ … (iii)

∴ (△PQR의 둘레의 길이)$=\overline{PQ}+\overline{QR}+\overline{PR}$

$=\frac{5}{2}+4+\frac{7}{2}$

$=10(\text{cm})$ … (iv)

채점 기준	비율
(i) $\overline{PQ}$의 길이 구하기	30 %
(ii) $\overline{QR}$의 길이 구하기	30 %
(iii) $\overline{PR}$의 길이 구하기	30 %
(iv) △PQR의 둘레의 길이 구하기	10 %

4 $\overline{AB}=2\overline{EF}=2\times4=8(\text{cm})$

$\overline{BC}=2\overline{DF}=2\times5=10(\text{cm})$

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

∴ (△ABC의 둘레의 길이)$=\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{AC}$

$=8+10+12$

$=30(\text{cm})$

5 △BCE에서 $\overline{CE} /\!/ \overline{DF}$이므로

△AFD에서

$\overline{FD}=2\overline{EP}=2\times2=4(\text{cm})$

△BCE에서

$\overline{EC}=2\overline{FD}=2\times4=8(\text{cm})$

$\therefore \overline{PC}=\overline{EC}-\overline{EP}=8-2=6(\text{cm})$

6 △CFB에서 $\overline{BF} /\!/ \overline{DG}$이고

$\overline{BF}=2\overline{DG}=2\times6=12(\text{cm})$

△ADG에서

$\overline{EF}=\frac{1}{2}\overline{DG}=\frac{1}{2}\times6=3(\text{cm})$

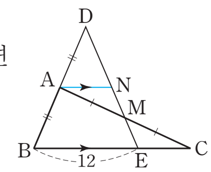
$\therefore \overline{BE}=\overline{BF}-\overline{EF}=12-3=9(\text{cm})$

7 △EGF≡△DGC (ASA 합동)이므로

$\overline{EF}=\overline{DC}=8$

△ABC에서 $\overline{BC}=2\overline{EF}=2\times8=16$

8 점 A를 지나고 $\overline{BE}$에 평행한 직선을 그어 $\overline{DE}$와 만나는 점을 N이라고 하면



△DBE에서

$\overline{AN}=\frac{1}{2}\overline{BE}=\frac{1}{2}\times12=6$

△AMN≡△CME (ASA 합동)이므로

$\overline{EC}=\overline{NA}=6$

9 (1) △ABC에서 $\overline{EF} /\!/ \overline{AC}$, $\overline{EF}=\frac{1}{2}\overline{AC}$

△ACD에서 $\overline{HG} /\!/ \overline{AC}$, $\overline{HG}=\frac{1}{2}\overline{AC}$

$\therefore \overline{EF} /\!/ \overline{HG}$, $\overline{EF}=\overline{HG}$

따라서 한 쌍의 대변이 평행하고, 그 길이가 같으므로

□EFGH는 평행사변형이다.

(2) $\overline{EF}=\overline{HG}=\frac{1}{2}\overline{AC}$, $\overline{EH}=\overline{FG}=\frac{1}{2}\overline{BD}$

∴ (□EFGH의 둘레의 길이)

$=\overline{EF}+\overline{FG}+\overline{GH}+\overline{EH}$

$=(\overline{EF}+\overline{GH})+(\overline{FG}+\overline{EH})$

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

$=5+7$

$=12$

10 □PQRS는 마름모이고, 직사각형의 두 대각선의 길이는 같으므로

$\overline{PQ}=\overline{QR}=\overline{RS}=\overline{SP}$

$=\frac{1}{2}\overline{BD}$

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

∴ (□PQRS의 둘레의 길이)$=4\times4=16(\text{cm})$

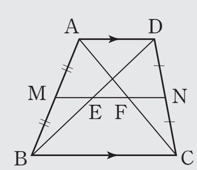
[11~12] 사다리꼴에서 삼각형의 두 변의 중점을 연결한 선분의 성질의 활용

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

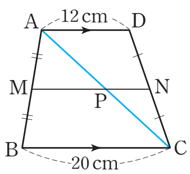
(2) $\overline{MN}=\overline{MF}+\overline{FN}=\frac{1}{2}(\overline{BC}+\overline{AD})$

(3) $\overline{EF}=\overline{MF}-\overline{ME}=\frac{1}{2}(\overline{BC}-\overline{AD})$

(단, $\overline{BC}>\overline{AD}$)



11 대각선 AC를 그어 $\overline{MN}$과 만나는 점을 P라고 하면



$\overline{AD}/\!/\overline{MN}/\!/\overline{BC}$이므로

△ABC에서

$\overline{MP}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times20=10(\mathrm{cm})$

△CDA에서

$\overline{PN}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times12=6(\mathrm{cm})$

$\therefore\ \overline{MN}=\overline{MP}+\overline{PN}=10+6=16(\mathrm{cm})$

12 △ABC에서 $\overline{MF}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times8=4(\mathrm{cm})$

△BDA에서 $\overline{ME}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times6=3(\mathrm{cm})$

$\therefore\ \overline{EF}=\overline{MF}-\overline{ME}=4-3=1(\mathrm{cm})$

03 평행선과 선분의 길이의 비

유형 6 P. 80

1 (1) 1 : 2 (2) 4 : 5 (3) 3 : 2

2 (1) 9 (2) $\frac{25}{6}$ (3) 15

3 (1) $x=\frac{9}{4}$, $y=\frac{9}{2}$ (2) $x=\frac{24}{5}$, $y=\frac{20}{3}$

(3) $x=4$, $y=8$ (4) $x=24$, $y=16$

1 (1) $a:b=2:4=1:2$

(3) $a:b=12:(12-4)=3:2$

2 (1) $6:x=4:6$, $4x=36$ $\quad\therefore\ x=9$

(2) $6:5=5:x$, $6x=25$ $\quad\therefore\ x=\frac{25}{6}$

(3) $6:(x-6)=8:(20-8)$, $8(x-6)=72$

$8x-48=72$ $\quad\therefore\ x=15$

3 (1) $3:4=x:3$, $4x=9$ $\quad\therefore\ x=\frac{9}{4}$

$4:6=3:y$, $4y=18$ $\quad\therefore\ y=\frac{9}{2}$

(2) $6:x=5:4$, $5x=24$ $\quad\therefore\ x=\frac{24}{5}$

$4:y=\frac{24}{5}:8$, $\frac{24}{5}y=32$ $\quad\therefore\ y=\frac{20}{3}$

(3) $6:3=8:x$, $6x=24$ $\quad\therefore\ x=4$

$8:4=y:(12-y)$, $4y=8(12-y)$

$4y=96-8y$ $\quad\therefore\ y=8$

(4) $x:18=20:15$, $15x=360$ $\quad\therefore\ x=24$

$20:15=y:12$, $15y=240$ $\quad\therefore\ y=16$

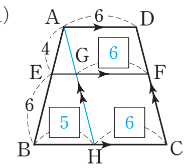
유형 7 P. 81

1 (1) 그림은 풀이 참조, 5, 2, 8 (2) 11, $\frac{22}{5}$, 6, $\frac{18}{5}$, 8

2 (1) 3, 1, 4 (2) 4, 3, 7 **3** (1) 9 (2) 10

4 (1) △COB (2) 2 : 3 (3) $\overline{EO}=\frac{12}{5}$, $\overline{FO}=\frac{12}{5}$

1 (1)



△ABH에서 $4:(4+6)=\overline{EG}:5$

$10\overline{EG}=20$ $\quad\therefore\ \overline{EG}=2$

$\therefore\ \overline{EF}=\overline{EG}+\overline{GF}=2+6=8$

(2) △ABC에서 $4:(4+6)=\overline{EG}:11$

$10\overline{EG}=44$ $\quad\therefore\ \overline{EG}=\frac{22}{5}$

△CDA에서 $6:(6+4)=\overline{GF}:6$

$10\overline{GF}=36$ $\quad\therefore\ \overline{GF}=\frac{18}{5}$

$\therefore\ \overline{EF}=\overline{EG}+\overline{GF}=\frac{22}{5}+\frac{18}{5}=8$

2 (1) $\overline{GF}=\overline{AD}=\overline{HC}=3$

$\overline{BH}=\overline{BC}-\overline{HC}=6-3=3$

△ABH에서 $1:(1+2)=\overline{EG}:3$

$3\overline{EG}=3$ $\quad\therefore\ \overline{EG}=1$

$\therefore\ \overline{EF}=\overline{EG}+\overline{GF}=1+3=4$

(2) △ABC에서 $2:(2+3)=\overline{EG}:10$

$5\overline{EG}=20$ $\quad\therefore\ \overline{EG}=4$

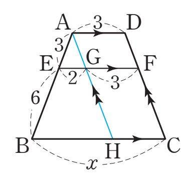
△CDA에서 $3:(3+2)=\overline{GF}:5$

$5\overline{GF}=15$ $\quad\therefore\ \overline{GF}=3$

$\therefore\ \overline{EF}=\overline{EG}+\overline{GF}=4+3=7$

3 점 A를 지나고 $\overline{DC}$에 평행한 직선을 그어 $\overline{EF}$, $\overline{BC}$와 만나는 점을 각각 G, H라고 하자.

(1) $\overline{GF}=\overline{HC}=\overline{AD}=3$

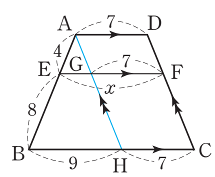


△ABH에서 $3:(3+6)=2:\overline{BH}$

$3\overline{BH}=18$ $\quad\therefore\ \overline{BH}=6$

$\therefore\ x=\overline{BH}+\overline{HC}=6+3=9$

(2) $\overline{GF}=\overline{HC}=\overline{AD}=7$



△ABH에서

$4:(4+8)=\overline{EG}:9$

$12\overline{EG}=36$ $\quad\therefore\ \overline{EG}=3$

$\therefore\ x=\overline{EG}+\overline{GF}=3+7=10$

4 (1) △AOD와 △COB에서

∠ADO=∠CBO(엇각), ∠AOD=∠COB(맞꼭지각)

이므로 △AOD∽△COB(AA 닮음)

(2) $\overline{AO} : \overline{CO} = \overline{AD} : \overline{CB} = 4 : 6 = 2 : 3$

(3) $\triangle ABC$에서 $2 : (2+3) = \overline{EO} : 6$

$5\overline{EO} = 12 \qquad \therefore \overline{EO} = \frac{12}{5}$

$\triangle CDA$에서 $3 : (3+2) = \overline{FO} : 4$

$5\overline{FO} = 12 \qquad \therefore \overline{FO} = \frac{12}{5}$

유형 8

P. 82

1 2, 3, 3, $\frac{6}{5}$

2 (1) 1 : 2, 1 : 3, 4 (2) $\frac{24}{5}$ (3) 1 : 3, 2 : 3, 3 (4) 12

3 (1) 6, 8 (2) 6, 16

4 (1) $\overline{AB} /\!/ \overline{EF} /\!/ \overline{DC}$ (2) $\frac{45}{8}$ (3) 10

2 (1) $\triangle ABE \backsim \triangle CDE$ (AA 닮음)이고,

닮음비가 $6 : 12 = 1 : 2$이므로

$\overline{BE} : \overline{DE} = 1 : 2$

$\therefore \overline{BE} : \overline{BD} = 1 : (1+2) = 1 : 3$

$\triangle BCD$에서 $\overline{EF} : 12 = 1 : 3$

$3\overline{EF} = 12 \qquad \therefore \overline{EF} = 4$

(2) $\triangle ABE \backsim \triangle CDE$ (AA 닮음)이고,

닮음비가 $12 : 8 = 3 : 2$이므로

$\triangle BCD$에서 $\overline{EF} : 8 = 3 : (3+2)$

$5\overline{EF} = 24 \qquad \therefore \overline{EF} = \frac{24}{5}$

(3) $\triangle CEF \backsim \triangle CAB$ (AA 닮음)이고,

닮음비가 $2 : 6 = 1 : 3$이므로

$\overline{CE} : \overline{CA} = 1 : 3$

$\triangle ABE \backsim \triangle CDE$(AA 닮음)이므로

$\overline{AE} : \overline{CE} = \overline{BE} : \overline{DE} = 2 : 1$

$\triangle BCD$에서 $\overline{BE} : \overline{BD} = 2 : (2+1) = 2 : 3$

$\triangle BCD$에서 $2 : \overline{DC} = 2 : 3$

$2\overline{DC} = 6 \qquad \therefore \overline{DC} = 3$

(4) $\triangle CEF \backsim \triangle CAB$ (AA 닮음)이고,

닮음비가 $4 : 6 = 2 : 3$이므로

$\triangle CAB$에서 $\overline{CF} : \overline{CB} = 2 : 3$

$\triangle BCD$에서 $4 : \overline{DC} = (3-2) : 3$

$\therefore \overline{DC} = 12$

3 (1) $\triangle ABE \backsim \triangle CDE$ (AA 닮음)이고,

닮음비가 $10 : 15 = 2 : 3$이므로

$\triangle BCD$에서 $\overline{EF} : 15 = 2 : (2+3)$

$5\overline{EF} = 30 \qquad \therefore \overline{EF} = 6$

$\triangle BCD$에서 $\overline{BF} : 20 = 2 : (2+3)$

$5\overline{BF} = 40 \qquad \therefore \overline{BF} = 8$

(2) $\triangle ABE \backsim \triangle CDE$ (AA 닮음)이고,

닮음비가 $9 : 18 = 1 : 2$이므로

$\overline{AE} : \overline{CE} = 1 : 2$

$\triangle CAB$에서 $\overline{EF} : 9 = 2 : (2+1)$

$3\overline{EF} = 18 \qquad \therefore \overline{EF} = 6$

$\triangle CAB$에서 $\overline{CF} : 24 = 2 : (2+1)$

$3\overline{CF} = 48 \qquad \therefore \overline{CF} = 16$

4 (1) $\angle ABC = \angle EFC = 90°$, $\angle EFB = \angle DCB = 90°$이므로

동위각의 크기가 같다.

$\therefore \overline{AB} /\!/ \overline{EF} /\!/ \overline{DC}$

(2) $\triangle ABE \backsim \triangle CDE$ (AA 닮음)이고,

닮음비가 $15 : 9 = 5 : 3$이므로

$\overline{BE} : \overline{DE} = 5 : 3$

$\triangle BCD$에서 $\overline{EF} : 9 = 5 : (5+3)$

$8\overline{EF} = 45 \qquad \therefore \overline{EF} = \frac{45}{8}$

(3) $\triangle BCD$에서 $\overline{BF} : 16 = 5 : (5+3)$

$8\overline{BF} = 80 \qquad \therefore \overline{BF} = 10$

쌍둥이 기출문제

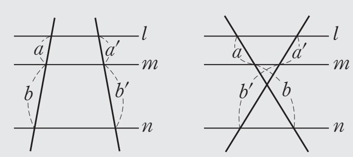
P. 83

1 40 **2** $\frac{15}{4}$ **3** 2 **4** $\frac{33}{5}$ cm

5 $x = \frac{8}{3}$, $y = \frac{13}{3}$ **6** 4, 5

7 12, 과정은 풀이 참조 **8** $\frac{18}{5}$ cm

[1~2] 평행선 사이에 있는 선분의 길이의 비



$l /\!/ m /\!/ n$이면 $a : b = a' : b'$

1 $9 : 6 = 10 : x$, $9x = 60 \qquad \therefore x = \frac{20}{3}$

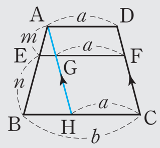
$9 : 6 = y : 4$, $6y = 36 \qquad \therefore y = 6$

$\therefore xy = \frac{20}{3} \times 6 = 40$

2 $x : 6 = 5 : 8$, $8x = 30 \qquad \therefore x = \frac{15}{4}$

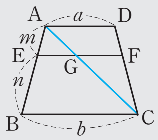
[3~6] 사다리꼴에서 평행선과 선분의 길이의 비

[방법 1] 평행선 긋기



$\overline{EG}:\overline{BH}=m:(m+n)$

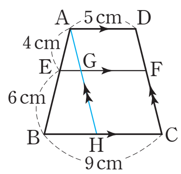
[방법 2] 대각선 긋기



$\overline{EG}:\overline{BC}=m:(m+n)$
$\overline{GF}:\overline{AD}=n:(n+m)$

3 $\overline{HC}=\overline{AD}=3$이므로
$\overline{BH}=\overline{BC}-\overline{HC}=8-3=5$
$\triangle ABH$에서 $2:(2+3)=\overline{EG}:5$
$5\overline{EG}=10 \qquad \therefore \overline{EG}=2$

4 점 A를 지나고 $\overline{DC}$에 평행한 직선을 그어 $\overline{EF}$, $\overline{BC}$와 만나는 점을 각각 G, H라고 하면



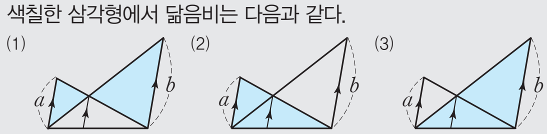
$\overline{GF}=\overline{HC}=\overline{AD}=5\,\text{cm}$
$\triangle ABH$에서 $4:(4+6)=\overline{EG}:4$
$10\overline{EG}=16 \qquad \therefore \overline{EG}=\dfrac{8}{5}(\text{cm})$
$\therefore \overline{EF}=\overline{EG}+\overline{GF}=\dfrac{8}{5}+5=\dfrac{33}{5}(\text{cm})$

5 $\triangle BDA$에서 $6:(6+3)=x:4$
$9x=24 \qquad \therefore x=\dfrac{8}{3}$
$\triangle DBC$에서 $3:(3+6)=y:13$
$9y=39 \qquad \therefore y=\dfrac{13}{3}$

6 $\overline{AE}:\overline{EB}=1:2$이므로
$\overline{BE}:\overline{BA}=2:3$, $\overline{DF}:\overline{DC}=1:3$
$\triangle BDA$에서 $2:3=\overline{EG}:6$
$3\overline{EG}=12 \qquad \therefore \overline{EG}=4$
$\triangle DBC$에서 $1:3=\overline{GF}:15$
$3\overline{GF}=15 \qquad \therefore \overline{GF}=5$

[7~8] 평행선과 선분의 길이의 비의 활용 (세 쌍의 닮은 삼각형)

색칠한 삼각형에서 닮음비는 다음과 같다.



(1) ➡ $a:b$ (2) ➡ $b:(b+a)$ (3) ➡ $a:(a+b)$

7 $\triangle ABE$와 $\triangle CDE$에서
$\angle ABE=\angle CDE$ (엇각), $\angle AEB=\angle CED$ (맞꼭지각)
이므로 $\triangle ABE \backsim \triangle CDE$ (AA 닮음) $\cdots$ (i)
닮음비가 $\overline{AB}:\overline{CD}=21:28=3:4$이므로 $\cdots$ (ii)
$\overline{BE}:\overline{DE}=3:4$
$\triangle BCD$에서 $3:(3+4)=\overline{EF}:28$
$7\overline{EF}=84 \qquad \therefore \overline{EF}=12$ $\cdots$ (iii)

채점 기준	비율
(i) $\triangle ABE \backsim \triangle CDE$임을 알기	40 %
(ii) 닮음비 구하기	30 %
(iii) $\overline{EF}$의 길이 구하기	30 %

8 동위각의 크기가 90°로 같으므로 $\overline{AB}/\!/\overline{PH}/\!/\overline{DC}$
$\triangle ABP \backsim \triangle CDP$ (AA 닮음)이고,
닮음비가 $6:9=2:3$이므로
$\triangle BCD$에서 $2:(2+3)=\overline{PH}:9$
$5\overline{PH}=18 \qquad \therefore \overline{PH}=\dfrac{18}{5}(\text{cm})$

04 삼각형의 무게중심

유형 9 P. 84

1 (1) $x=3$ (2) $x=5,\ y=4$ (3) $x=5,\ y=8$
(4) $x=10,\ y=4$ (5) $x=4,\ y=2$ (6) $x=8,\ y=16$
2 (1) $x=12,\ y=8$ (2) $x=4,\ y=18$
3 (1) 5 cm (2) 6 cm

1 (1) $\overline{AG}:\overline{GD}=2:1$이므로
$x=\dfrac{1}{3}\overline{AD}=\dfrac{1}{3}\times 9=3$
(2) $\overline{AF}=\overline{FB}$이므로
$x=\dfrac{1}{2}\overline{AB}=\dfrac{1}{2}\times 10=5$
$\overline{CG}:\overline{GF}=2:1$이므로
$y=\dfrac{1}{2}\overline{CG}=\dfrac{1}{2}\times 8=4$
(3) $\overline{BG}:\overline{GE}=2:1$이므로
$x=\dfrac{1}{2}\overline{BG}=\dfrac{1}{2}\times 10=5$
$\overline{AG}:\overline{GD}=2:1$이므로
$y=\dfrac{2}{3}\overline{AD}=\dfrac{2}{3}\times 12=8$
(4) $\overline{AG}:\overline{GD}=2:1$이므로
$x=2\overline{GD}=2\times 5=10$
$\overline{BD}=\dfrac{1}{2}\overline{BC}=\dfrac{1}{2}\times 12=6$
$\triangle ABD$에서 $2:3=y:6$
$3y=12 \qquad \therefore y=4$
(5) $x=\dfrac{1}{2}\overline{BC}=\dfrac{1}{2}\times 8=4$
$\overline{AE}=\overline{EB}$, $\overline{EF}/\!/\overline{BD}$이므로
$y=\dfrac{1}{2}\overline{BD}=\dfrac{1}{2}\times 4=2$

(6) $\overline{AG} : \overline{AD} = 2 : 3$이므로
$\triangle AFD$에서 $2 : 3 = x : 12$
$3x = 24 \qquad \therefore x = 8$
$\overline{CG} : \overline{GE} = 2 : 1$이므로
$y = 2\overline{GE} = 2 \times 8 = 16$

2 (1) $\overline{AG} : \overline{GD} = 2 : 1$이므로
$x = \frac{1}{2}\overline{AG} = \frac{1}{2} \times 24 = 12$
$\overline{GG'} : \overline{G'D} = 2 : 1$이므로
$y = \frac{2}{3}\overline{GD} = \frac{2}{3} \times 12 = 8$
(2) $\overline{GG'} : \overline{G'D} = 2 : 1$이므로
$x = 2\overline{G'D} = 2 \times 2 = 4$
$\overline{AG} : \overline{GD} = 2 : 1$이므로
$y = 3\overline{GD} = 3 \times 6 = 18$

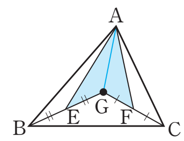
3 직각삼각형에서 빗변의 중점 D는 외심이고
외심으로부터 세 꼭짓점에 이르는 거리는 같다.
(1) $\overline{BD} = \overline{AD} = \overline{CD} = \frac{1}{2}\overline{AC} = \frac{1}{2} \times 30 = 15(\text{cm})$
$\overline{BG} : \overline{GD} = 2 : 1$이므로
$\overline{GD} = \frac{1}{3}\overline{BD} = \frac{1}{3} \times 15 = 5(\text{cm})$
(2) $\overline{AD} = \overline{BD} = \overline{CD} = 18\text{ cm}$
$\overline{AG} : \overline{GD} = 2 : 1$이므로
$\overline{GD} = \frac{1}{3}\overline{AD} = \frac{1}{3} \times 18 = 6(\text{cm})$

유형 10 P. 85

1 (1) 24 cm^2 (2) 8 cm^2 (3) 16 cm^2 (4) 16 cm^2
(5) 8 cm^2 (6) 16 cm^2
2 (1) 24 cm^2 (2) 30 cm^2 (3) 21 cm^2 (4) 36 cm^2
3 12, 6, 2, 1, 2

1 (1) $\triangle ADC = \frac{1}{2}\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 48 = 24(\text{cm}^2)$
(2) $\triangle BGF = \frac{1}{6}\triangle ABC = \frac{1}{6} \times 48 = 8(\text{cm}^2)$
(3) $\triangle AGC = \frac{1}{3}\triangle ABC = \frac{1}{3} \times 48 = 16(\text{cm}^2)$
(4) $\square AFGE = \triangle AFG + \triangle AGE$
$= \frac{1}{6}\triangle ABC + \frac{1}{6}\triangle ABC$
$= \frac{1}{3}\triangle ABC$
$= \frac{1}{3} \times 48 = 16(\text{cm}^2)$

(5) $\triangle ABE = \frac{1}{2}\triangle ABG$
$= \frac{1}{2} \times \left(\frac{1}{3}\triangle ABC\right)$
$= \frac{1}{6}\triangle ABC$
$= \frac{1}{6} \times 48 = 8(\text{cm}^2)$
(6) $\overline{AG}$를 그으면
(색칠한 부분의 넓이)
$= \triangle AEG + \triangle AGF$
$= \frac{1}{2}\triangle ABG + \frac{1}{2}\triangle AGC$
$= \frac{1}{2} \times \left(\frac{1}{3}\triangle ABC\right) + \frac{1}{2} \times \left(\frac{1}{3}\triangle ABC\right)$
$= \frac{1}{6}\triangle ABC + \frac{1}{6}\triangle ABC$
$= \frac{1}{3}\triangle ABC$
$= \frac{1}{3} \times 48 = 16(\text{cm}^2)$



2 (1) $\triangle ABC = 2\triangle ADC = 2 \times 12 = 24(\text{cm}^2)$
(2) $\triangle ABC = 6\triangle GCE = 6 \times 5 = 30(\text{cm}^2)$
(3) $\triangle ABC = 3\triangle GBC = 3 \times 7 = 21(\text{cm}^2)$
(4) $\triangle ABC = 3\square FBDG = 3 \times 12 = 36(\text{cm}^2)$

3 $\overline{AE} = \overline{EC}$이므로
$\triangle ABE = \frac{1}{2}\triangle ABC$
$= \frac{1}{2} \times 24 = 12(\text{cm}^2)$
$\overline{AD} = \overline{DB}$이므로
$\triangle DBE = \frac{1}{2}\triangle ABE$
$= \frac{1}{2} \times 12 = 6(\text{cm}^2)$
$\overline{BG} : \overline{GE} = 2 : 1$이므로
$\triangle DGE = \frac{1}{3}\triangle DBE$
$= \frac{1}{3} \times 6 = 2(\text{cm}^2)$

유형 11 P. 86

1 (1) 3 cm (2) $\overline{PQ} = 6$ cm, $\overline{QD} = 6$ cm, $\overline{BD} = 18$ cm
2 (1) 4 cm, 12 cm (2) 6 cm, 12 cm
3 (1) 24 cm^2 (2) 8 cm^2 (3) 4 cm^2 (4) 16 cm^2
(5) 6 cm^2 (6) 18 cm^2

1 (1) $\overline{PO} = \frac{1}{2}\overline{BP} = \frac{1}{2} \times 6 = 3(\text{cm})$
(2) $\overline{PQ} = \overline{QD} = \overline{BP} = 6\text{ cm}$
$\overline{BD} = 3\overline{BP} = 3 \times 6 = 18(\text{cm})$

2 두 점 P, Q는 각각 △ABC, △ACD의 무게중심이다.

(1) $\overline{BP}=\overline{PQ}=4\text{ cm}$

$\overline{BD}=3\overline{PQ}=3\times4=12(\text{cm})$

(2) $\overline{BO}=\frac{1}{2}\overline{BD}=\frac{1}{2}\times36=18(\text{cm})$

$\therefore\ \overline{PO}=\frac{1}{3}\overline{BO}=\frac{1}{3}\times18=6(\text{cm})$

$\overline{QD}=\frac{1}{3}\overline{BD}=\frac{1}{3}\times36=12(\text{cm})$

3 (1) $\square AMCN=\triangle AMC+\triangle ACN$

$=\frac{1}{2}\triangle ABC+\frac{1}{2}\triangle ACD$

$=\frac{1}{2}\times\left(\frac{1}{2}\square ABCD\right)+\frac{1}{2}\times\left(\frac{1}{2}\square ABCD\right)$

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

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

$=\frac{1}{2}\times48=24(\text{cm}^2)$

(2) 두 점 P, Q는 각각 △ABC, △ACD의 무게중심이므로

$\triangle APQ=\frac{1}{3}\triangle ABD$

$=\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\square ABCD\right)$

$=\frac{1}{6}\square ABCD$

$=\frac{1}{6}\times48=8(\text{cm}^2)$

(3) 점 P는 △ABC의 무게중심이므로

$\triangle APO=\frac{1}{3}\triangle ABO$

$=\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{4}\square ABCD\right)$

$=\frac{1}{12}\square ABCD$

$=\frac{1}{12}\times48=4(\text{cm}^2)$

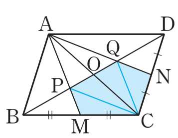
(4) (1), (2)에 의해

(색칠한 부분의 넓이)$=\square AMCN-\triangle APQ$

$=24-8=16(\text{cm}^2)$

다른 풀이

점 P가 △ABC의 무게중심이므로



$\square PMCO$

$=\triangle PMC+\triangle PCO$

$=\frac{1}{6}\triangle ABC+\frac{1}{6}\triangle ABC$

$=\frac{1}{3}\triangle ABC$

$=\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\square ABCD\right)$

$=\frac{1}{6}\square ABCD$

$=\frac{1}{6}\times48=8(\text{cm}^2)$

같은 방법으로 $\square OCNQ=8\text{ cm}^2$

$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)$=\square PMCO+\square OCNQ$

$=8+8=16(\text{cm}^2)$

(5) $\triangle MCN=\frac{1}{8}\square ABCD$

$=\frac{1}{8}\times48=6(\text{cm}^2)$

(6) (1), (5)에 의해

$\triangle AMN=\square AMCN-\triangle MCN$

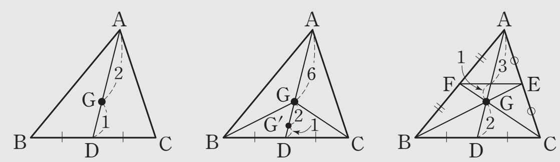
$=24-6=18(\text{cm}^2)$

쌍둥이 기출문제 P. 87

1 (1) 6 cm (2) 4 cm **2** 9 cm **3** $\frac{9}{2}$ cm² **4** 8 cm²
5 4 cm **6** 9 cm **7** 30 cm² **8** 16

[1~2] 삼각형의 중선과 무게중심

점 G, G′가 각각 △ABC, △GBC의 무게중심일 때



1 (1) $\overline{AG}:\overline{GD}=2:1$이므로

$\overline{GD}=\frac{1}{3}\overline{AD}=\frac{1}{3}\times18=6(\text{cm})$

(2) $\overline{GG'}:\overline{G'D}=2:1$이므로

$\overline{GG'}=\frac{2}{3}\overline{GD}=\frac{2}{3}\times6=4(\text{cm})$

2 $\overline{GG'}:\overline{G'D}=2:1$이므로

$\overline{G'D}=\frac{1}{2}\overline{GG'}=\frac{1}{2}\times2=1(\text{cm})$

$\therefore\ \overline{GD}=\overline{GG'}+\overline{G'D}=2+1=3(\text{cm})$

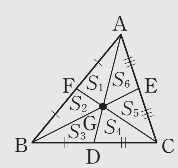
$\overline{AG}:\overline{GD}=2:1$이므로

$\overline{AD}=3\overline{GD}=3\times3=9(\text{cm})$

[3~4] 삼각형의 무게중심과 넓이

점 G가 △ABC의 무게중심일 때

$S_1=S_2=S_3=S_4=S_5=S_6=\frac{1}{6}\triangle ABC$



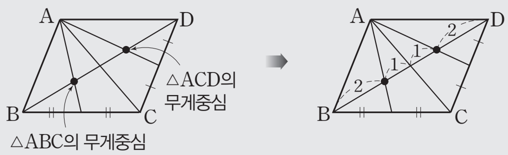
3 $\triangle GBD=\frac{1}{6}\triangle ABC=\frac{1}{6}\times27=\frac{9}{2}(\text{cm}^2)$

4 $\square\text{GDCE}=\triangle\text{GDC}+\triangle\text{GCE}$

$=\frac{1}{6}\triangle\text{ABC}+\frac{1}{6}\triangle\text{ABC}$

$=\frac{1}{3}\triangle\text{ABC}=\frac{1}{3}\times24=8(\text{cm}^2)$

[5~6] 평행사변형에서 삼각형의 무게중심의 활용 (1)

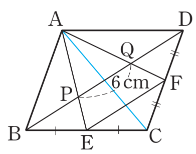


5 $\overline{\text{BO}}=\frac{1}{2}\overline{\text{BD}}=\frac{1}{2}\times12=6(\text{cm})$

점 P는 △ABC의 무게중심이므로 $\overline{\text{BP}}:\overline{\text{PO}}=2:1$

$\therefore\ \overline{\text{BP}}=\frac{2}{3}\overline{\text{BO}}=\frac{2}{3}\times6=4(\text{cm})$

6 $\overline{\text{AC}}$를 그으면 두 점 P, Q는 각각 △ABC, △ACD의 무게중심이므로

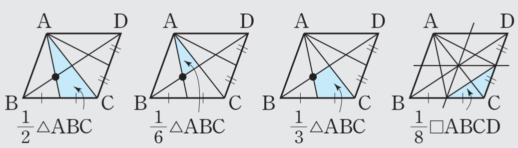


$\overline{\text{BD}}=3\overline{\text{PQ}}=3\times6=18(\text{cm})$

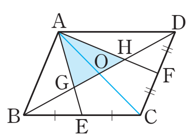
△BCD에서

$\overline{\text{EF}}=\frac{1}{2}\overline{\text{BD}}=\frac{1}{2}\times18=9(\text{cm})$

[7~8] 평행사변형에서 삼각형의 무게중심의 활용 (2)



7 $\overline{\text{AC}}$를 긋고, $\overline{\text{AC}}$와 $\overline{\text{BD}}$ 교점을 O라고 하면



두 점 G, H는 각각 △ABC, △ACD의 무게중심이므로

$\overline{\text{BG}}=\overline{\text{GH}}=\overline{\text{HD}}$

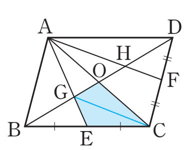
$\therefore\ \triangle\text{AGH}=\frac{1}{3}\triangle\text{ABD}$

$=\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\square\text{ABCD}\right)$

$=\frac{1}{6}\square\text{ABCD}$

$=\frac{1}{6}\times180=30(\text{cm}^2)$

8 두 점 G, H는 각각 △ABC, △ACD의 무게중심이므로



$\triangle\text{AGO}=\frac{1}{2}\triangle\text{AGH}=\frac{1}{2}\times16=8$

$\overline{\text{GC}}$를 그으면

$\triangle\text{GEC}=\triangle\text{GCO}=\triangle\text{AGO}=8$

$\therefore\ \square\text{GECO}=\triangle\text{GEC}+\triangle\text{GCO}=8+8=16$

Best of Best 문제로 단원 마무리 P. 88~89

1 $x=6,\ y=\frac{21}{2}$ **2** $\frac{12}{5}$ cm **3** 10 cm
4 10 cm, 과정은 풀이 참조 **5** 8 cm
6 (1) 2 : 1 (2) $\frac{8}{3}$ cm **7** 27 cm **8** 10 cm^2
9 30 cm

1 $\overline{\text{AB}}/\!/\overline{\text{DE}}$이므로

$8:12=x:9,\ 12x=72\qquad\therefore\ x=6$

$7:y=8:12,\ 8y=84\qquad\therefore\ y=\frac{21}{2}$

2 $\overline{\text{AD}}$가 ∠A의 이등분선이므로

$\overline{\text{AB}}:\overline{\text{AC}}=\overline{\text{BD}}:\overline{\text{CD}}$

$\overline{\text{CD}}=x$ cm라고 하면 $\overline{\text{BD}}=(6-x)$ cm이므로

$6:4=(6-x):x,\ 4(6-x)=6x$

$24-4x=6x\qquad\therefore\ x=\frac{12}{5}$

$\therefore\ \overline{\text{CD}}=\frac{12}{5}(\text{cm})$

3 △AMN과 △CME에서

$\overline{\text{AM}}=\overline{\text{CM}},\ \angle\text{AMN}=\angle\text{CME}$(맞꼭지각),

$\angle\text{NAM}=\angle\text{ECM}$(엇각)이므로

$\triangle\text{AMN}\equiv\triangle\text{CME}$(ASA 합동)

$\therefore\ \overline{\text{AN}}=\overline{\text{CE}}=5$ cm

△DBE에서 $\overline{\text{BE}}=2\overline{\text{AN}}=2\times5=10(\text{cm})$

4 △ABD에서

$\overline{\text{MP}}=\frac{1}{2}\overline{\text{AD}}=\frac{1}{2}\times6=3(\text{cm})$ ··· (i)

$\therefore\ \overline{\text{MQ}}=\overline{\text{MP}}+\overline{\text{PQ}}$

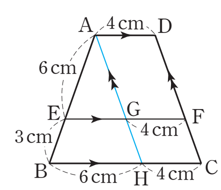
$=3+2=5(\text{cm})$ ··· (ii)

따라서 △ABC에서

$\overline{\text{BC}}=2\overline{\text{MQ}}=2\times5=10(\text{cm})$ ··· (iii)

채점 기준	비율
(i) $\overline{\text{MP}}$의 길이 구하기	40 %
(ii) $\overline{\text{MQ}}$의 길이 구하기	20 %
(iii) $\overline{\text{BC}}$의 길이 구하기	40 %

5 점 A를 지나고 $\overline{\text{DC}}$에 평행한 직선을 그어 $\overline{\text{EF}}$, $\overline{\text{BC}}$와 만나는 점을 각각 G, H라고 하면



$\overline{\text{HC}}=\overline{\text{GF}}=\overline{\text{AD}}=4$ cm

$\therefore\ \overline{\text{BH}}=10-4=6(\text{cm})$

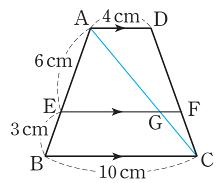
△ABH에서 $6:(6+3)=\overline{\text{EG}}:6$

$9\overline{\text{EG}}=36\qquad\therefore\ \overline{\text{EG}}=4(\text{cm})$

$\therefore\ \overline{\text{EF}}=\overline{\text{EG}}+\overline{\text{GF}}=4+4=8(\text{cm})$

다른 풀이

$\overline{AC}$를 그어 $\overline{EF}$와 만나는 점을 G라고 하면



△ABC에서

$6:(6+3)=\overline{EG}:10$

$9\overline{EG}=60 \quad \therefore \overline{EG}=\frac{20}{3}(\text{cm})$

△ACD에서 $3:(3+6)=\overline{GF}:4$

$9\overline{EF}=12 \quad \therefore \overline{GF}=\frac{4}{3}(\text{cm})$

$\therefore \overline{EF}=\overline{EG}+\overline{GF}=\frac{20}{3}+\frac{4}{3}=8(\text{cm})$

6 (1) $\overline{AB}/\!/\overline{DC}$이므로

$\overline{BE}:\overline{DE}=\overline{AB}:\overline{DC}=8:4=2:1$

(2) △BCD에서 $\overline{BE}:\overline{BD}=\overline{EF}:\overline{DC}$이므로

$2:(2+1)=\overline{EF}:4$

$3\overline{EF}=8 \quad \therefore \overline{EF}=\frac{8}{3}(\text{cm})$

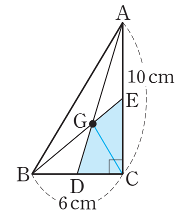
7 $\overline{GG'}:\overline{G'M}=2:1$이므로

$\overline{GM}=3\overline{G'M}=3\times3=9(\text{cm})$

$\overline{AG}:\overline{GM}=2:1$이므로

$\overline{AM}=3\overline{GM}=3\times9=27(\text{cm})$

8 $\overline{GC}$를 그으면



$\square GDCE=\triangle GDC+\triangle GCE$

$=\frac{1}{6}\triangle ABC+\frac{1}{6}\triangle ABC$

$=\frac{1}{3}\triangle ABC$

$=\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times6\times10\right)$

$=\frac{1}{3}\times30=10(\text{cm}^2)$

9 $\overline{PQ}=\overline{PO}+\overline{OQ}=2\overline{PO}=2\times5=10(\text{cm})$

이때 $\overline{BP}=\overline{PQ}=\overline{QD}$이므로

$\overline{BD}=3\overline{PQ}=3\times10=30(\text{cm})$

01 경우의 수

유형 1 P. 92

1 (1) 3 (2) 4 (3) 6 (4) 3
2 (1) 5 (2) 4 (3) 3 (4) 2
3 (1) (앞면, 앞면), (앞면, 뒷면), (뒷면, 앞면), (뒷면, 뒷면)
(2) 2
4 표는 풀이 참조
(1) 36 (2) 6 (3) 4 (4) 6 (5) 8

1 (1) 1, 3, 5이므로 경우의 수는 3
(2) 1, 2, 3, 6이므로 경우의 수는 4
(3) 1, 2, 3, 4, 5, 6이므로 경우의 수는 6
(4) 4, 5, 6이므로 경우의 수는 3

2 (1) 2, 4, 6, 8, 10이므로 경우의 수는 5
(2) 1, 2, 5, 10이므로 경우의 수는 4
(3) 3, 6, 9이므로 경우의 수는 3
(4) 1, 2이므로 경우의 수는 2

3 (2) (앞면, 뒷면), (뒷면, 앞면)이므로 경우의 수는 2

4

두 눈의 수의 합이 $\boxed{4}$

A \ B	⚀	⚁	⚂ (5)	⚃ (3)	⚄	⚅
⚀ (2)	(1, 1)	(1, 2)	(1, 3)	(1, 4)	(1, 5)	(1, 6) (4)
⚁	(2, 1)	(2, 2)	(2, 3)	(2, 4)	(2, 5)	(2, 6)
⚂ (5)	(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)

두 눈의 수의 차가 $\boxed{3}$

(1) 일어나는 모든 경우의 수는 36이다.
(2) (1, 1), (2, 2), (3, 3), (4, 4), (5, 5), (6, 6)이므로 경우의 수는 6
(3) (1, 4), (2, 3), (3, 2), (4, 1)이므로 경우의 수는 4
(4) (1, 6), (2, 5), (3, 4), (4, 3), (5, 2), (6, 1)이므로 경우의 수는 6
(5) (1, 3), (2, 4), (3, 1), (3, 5), (4, 2), (4, 6), (5, 3), (6, 4)이므로 경우의 수는 8

참고 두 개의 주사위를 동시에 던질 때, 두 눈의 수의 합에 대한 각 경우의 수

합	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
경우의 수	1	2	3	4	5	6	5	4	3	2	1

유형 2 P. 93

1 6
2 21
3 (1) 8 (2) 13
4 (1) 8 (2) 10
5 6
6 12가지
7 15가지
8 (1) 3 (2) 3 (3) 6

1 $2+4=6$

2 취미가 독서인 학생을 뽑는 경우의 수는 9
취미가 영화 감상인 학생을 뽑는 경우의 수는 12
$\therefore 9+12=21$

3 (1) 3의 배수가 적힌 카드가 나오는 경우는 3, 6, 9, 12, 15, 18이므로 경우의 수는 6
7의 배수가 적힌 카드가 나오는 경우는 7, 14이므로 경우의 수는 2
$\therefore 6+2=8$
(2) 짝수가 적힌 카드가 나오는 경우는 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20이므로 경우의 수는 10
9의 약수가 적힌 카드가 나오는 경우는 1, 3, 9이므로 경우의 수는 3
$\therefore 10+3=13$

4 (1) 두 눈의 수의 합이 4인 경우는 (1, 3), (2, 2), (3, 1)이므로 경우의 수는 3
두 눈의 수의 합이 6인 경우는 (1, 5), (2, 4), (3, 3), (4, 2), (5, 1)이므로 경우의 수는 5
$\therefore 3+5=8$
(2) 두 눈의 수의 차가 3인 경우는 (1, 4), (2, 5), (3, 6), (4, 1), (5, 2), (6, 3)이므로 경우의 수는 6
두 눈의 수의 차가 4인 경우는 (1, 5), (2, 6), (5, 1), (6, 2)이므로 경우의 수는 4
$\therefore 6+4=10$

5 A 지점에서 B 지점으로 가는 경우의 수는 2
B 지점에서 C 지점으로 가는 경우의 수는 3
$\therefore 2\times3=6$

6 $3\times4=12$(가지)

7 $5\times3=15$(가지)

8 (1) 가위, 바위, 보이므로 경우의 수는 3
(2) (가위, 가위), (바위, 바위), (보, 보)이므로 경우의 수는 3
(3) (가위, 바위), (가위, 보), (바위, 가위), (바위, 보), (보, 가위), (보, 바위)이므로 경우의 수는 6

쌍둥이 기출문제 P. 94~95

1	③	**2**	4	**3**	④		
4	5, 과정은 풀이 참조			**5**	⑤	**6**	④
7	②	**8**	④	**9**	15	**10**	12
11	④	**12**	9, 과정은 풀이 참조				

[1~2] 경우의 수
사건이 일어나는 경우를 빠뜨림 없이 중복되지 않게 구한다.

1 2, 3, 5이므로 경우의 수 3

2 3, 4, 5, 6이므로 경우의 수 4

[3~8] 사건 A 또는 사건 B가 일어나는 경우의 수
두 사건 A, B가 동시에 일어나지 않을 때, 사건 A가 일어나는 경우의 수를 a, 사건 B가 일어나는 경우의 수를 b라고 하면
⇨ (사건 A 또는 사건 B가 일어나는 경우의 수)$=a+b$

3 두 눈의 수의 합이 2인 경우는 $(1,\ 1)$이므로 경우의 수는 1
두 눈의 수의 합이 8인 경우는 $(2,\ 6)$, $(3,\ 5)$, $(4,\ 4)$, $(5,\ 3)$, $(6,\ 2)$이므로 경우의 수는 5
$\therefore\ 1+5=6$

4 두 눈의 수의 합이 3인 경우는
$(1,\ 2)$, $(2,\ 1)$이므로 경우의 수는 2 … (i)
두 눈의 수의 합이 10인 경우는
$(4,\ 6)$, $(5,\ 5)$, $(6,\ 4)$이므로 경우의 수는 3 … (ii)
따라서 두 눈의 수의 합이 3 또는 10인 경우의 수는
$2+3=5$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) 두 눈의 수의 합이 3인 경우의 수 구하기	40 %
(ii) 두 눈의 수의 합이 10인 경우의 수 구하기	40 %
(iii) 두 눈의 수의 합이 3 또는 10인 경우의 수 구하기	20 %

5 $3+2=5$

6 $3+10=13$(가지)

7 3의 배수가 적힌 카드가 나오는 경우는 3, 6, 9이므로 경우의 수는 3
5의 배수가 적힌 카드가 나오는 경우는 5, 10이므로 경우의 수는 2
$\therefore\ 3+2=5$

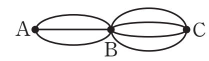
8 4의 배수가 나오는 경우는 4, 8, 12이므로 경우의 수는 3
10의 약수가 나오는 경우는 1, 2, 5, 10이므로 경우의 수는 4
$\therefore\ 3+4=7$

[9~12] 사건 A와 사건 B가 동시에 일어나는 경우의 수
사건 A가 일어나는 경우의 수를 a, 그 각각에 대하여 사건 B가 일어나는 경우의 수를 b라고 하면
⇨ (사건 A와 사건 B가 동시에 일어나는 경우의 수)$=a\times b$

9 $5\times3=15$

10 $4\times3=12$

11 $3\times4=12$(가지)



12 집에서 서점까지 가는 경우의 수는 3 … (i)
서점에서 도서관까지 가는 경우의 수는 3 … (ii)
따라서 집에서 서점을 거쳐 도서관까지 가는 경우의 수는
$3\times3=9$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) 집에서 서점까지 가는 경우의 수 구하기	40 %
(ii) 서점에서 도서관까지 가는 경우의 수 구하기	40 %
(iii) 집에서 서점을 거쳐 도서관까지 가는 경우의 수 구하기	20 %

02 여러 가지 경우의 수

유형 3 P. 96

1	(1) 그림은 풀이 참조, 8	(2) 3		
2	(1) 36	(2) 12	(3) 24	
3	(1) 6	(2) 6	(3) 24	(4) 24
4	(1) 6	(2) 2	(3) 4	(4) 12

1 (1)
H — H — $\boxed{H}$ … (H, H, H)
H — H — $\boxed{T}$ … ($\boxed{H}$, $\boxed{H}$, $\boxed{T}$)
H — $\boxed{T}$ — $\boxed{H}$ … ($\boxed{H}$, $\boxed{T}$, $\boxed{H}$)
H — $\boxed{T}$ — $\boxed{T}$ … ($\boxed{H}$, $\boxed{T}$, $\boxed{T}$)
$\boxed{T}$ — $\boxed{H}$ — $\boxed{H}$ … ($\boxed{T}$, $\boxed{H}$, $\boxed{H}$)
$\boxed{T}$ — $\boxed{H}$ — $\boxed{T}$ … ($\boxed{T}$, $\boxed{H}$, $\boxed{T}$)
$\boxed{T}$ — $\boxed{T}$ — $\boxed{H}$ … ($\boxed{T}$, $\boxed{T}$, $\boxed{H}$)
$\boxed{T}$ — $\boxed{T}$ — $\boxed{T}$ … ($\boxed{T}$, $\boxed{T}$, $\boxed{T}$)

따라서 일어날 수 있는 모든 경우의 수는
$2\times2\times2=8$
(2) (H, T, T), (T, H, T), (T, T, H)이므로 경우의 수는 3

2 (1) $6\times6=36$

(2) $2\times6=12$

(3) $2\times2\times6=24$

3 (1) $3\times2\times1=6$

(2) $3\times2=6$

(3) $4\times3\times2\times1=24$

(4) $4\times3\times2=24$

4 (1) A를 맨 앞에 고정시키고 B, C, D 3명을 한 줄로 세우는 경우이므로 경우의 수는

$3\times2\times1=6$

(2) A를 맨 앞에, B를 맨 뒤에 고정시키고 C, D 2명을 한 줄로 세우는 경우이므로 경우의 수는

$2\times1=2$

(3) (2)의 경우에서 A와 B가 자리를 바꾸는 경우의 수는 2이므로

$(2\times1)\times2=4$

(4) A, B를 한 명으로 생각하여 3명을 한 줄로 세우는 경우의 수는

$3\times2\times1$

A와 B가 자리를 바꾸는 경우의 수는 2

$\therefore (3\times2\times1)\times2=12$

유형 4 P. 97

1 (1) 12개 (2) 24개 (3) 6개
2 (1) 9개 (2) 18개 (3) 4개
3 (1) 12 (2) 24 (3) 6
4 (1) 20 (2) 10 (3) 30
5 15번

1 (1) | 십의 자리 | 일의 자리 |

십의 자리: 1, 2, 3, 4의 4개

일의 자리: 십의 자리의 숫자를 제외한 3개

$\therefore 4\times3=12$(개)

(2) | 백의 자리 | 십의 자리 | 일의 자리 |

백의 자리: 1, 2, 3, 4의 4개

십의 자리: 백의 자리의 숫자를 제외한 3개

일의 자리: 백, 십의 자리의 숫자를 제외한 2개

$\therefore 4\times3\times2=24$(개)

(3) 30 이상인 자연수가 되려면 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 3 또는 4이다.

십의 자리의 숫자가 3인 자연수는 31, 32, 34의 3개

십의 자리의 숫자가 4인 자연수는 41, 42, 43의 3개

$\therefore 3+3=6$(개)

2 (1) | 십의 자리 | 일의 자리 |

십의 자리: 0을 제외한 1, 2, 3의 3개

일의 자리: 십의 자리의 숫자를 제외하고 0을 포함한 3개

$\therefore 3\times3=9$(개)

(2) | 백의 자리 | 십의 자리 | 일의 자리 |

백의 자리: 0을 제외한 1, 2, 3의 3개

십의 자리: 백의 자리의 숫자를 제외하고 0을 포함한 3개

일의 자리: 백, 십의 자리의 숫자를 제외한 2개

$\therefore 3\times3\times2=18$(개)

(3) 일의 자리의 숫자가 1인 홀수는 21, 31의 2개

일의 자리의 숫자가 3인 홀수는 13, 23의 2개

$\therefore 2+2=4$(개)

3 (1) 자격이 다른 대표 2명을 뽑는 경우이므로 경우의 수는

$4\times3=12$

(2) 자격이 다른 대표 3명을 뽑는 경우이므로 경우의 수는

$4\times3\times2=24$

(3) 자격이 같은 대표 2명을 뽑는 경우이므로 경우의 수는

$\frac{4\times3}{2}=6$

4 (1) 자격이 다른 대표 2명을 뽑는 경우이므로 경우의 수는

$5\times4=20$

(2) 자격이 같은 대표 3명을 뽑는 경우이므로 경우의 수는

$\frac{5\times4\times3}{6}=10$

(3) 회장 1명을 뽑는 경우의 수는 5

4명 중에서 부회장 2명을 뽑는 경우의 수는 $\frac{4\times3}{2}$

$\therefore 5\times\frac{4\times3}{2}=30$

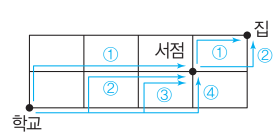
5 6개의 축구팀 중에서 순서와 관계없이 2팀을 뽑는 경우이므로

$\frac{6\times5}{2}=15$(번)

한 걸음 더 연습 P. 98

1 (1) 4 (2) 2 (3) 8
2 72
3 12
4 (1) 6 (2) 12
5 24
6 (1) 20개 (2) 8개
7 (1) 16개 (2) 9개
8 6개

1 (3) $4\times2=8$



2 $2\times6\times6=72$

3 A와 B를 양 끝에 고정시킨 후 나머지 3명을 한 줄로 세우고, A와 B가 자리를 바꿀 수 있으므로 경우의 수는
$(3\times2\times1)\times2=12$

4 (1) 딸을 두 번째에 고정시키고 나머지 3명이 일렬로 서는 경우이므로
$3\times2\times1=6$
(2) 아버지와 어머니를 한 명으로 생각하여 3명이 일렬로 서고, 아버지와 어머니가 자리를 바꿀 수 있으므로 경우의 수는 $(3\times2\times1)\times2=12$

5 $4\times3\times2\times1=24$

6 (1) $5\times4=20$(개)
(2) 일의 자리의 숫자가 2인 짝수는 12, 32, 42, 52의 4개
일의 자리의 숫자가 4인 짝수는 14, 24, 34, 54의 4개
$\therefore 4+4=8$(개)

7 (1) $4\times4=16$(개)
(2) 십의 자리의 숫자가 2인 자연수는 24의 1개
십의 자리의 숫자가 3인 자연수는 30, 31, 32, 34의 4개
십의 자리의 숫자가 4인 자연수는 40, 41, 42, 43의 4개
$\therefore 1+4+4=9$(개)

8 만들 수 있는 선분의 개수는 뽑는 순서와 관계없이 4개의 점 중에서 2개의 점을 뽑는 경우의 수와 같으므로
$\frac{4\times3}{2}=6$(개)

쌍둥이 기출문제 P. 99~101

1 ④	**2** ③	**3** 4	**4** ④
5 ④	**6** ②	**7** ③	
8 240, 과정은 풀이 참조			
9 12개, 과정은 풀이 참조			**10** ④
11 9개	**12** ③	**13** ⑤	**14** ④
15 ⑤	**16** 15	**17** ③	**18** ③

[1~4] 동전, 주사위 던지기
- 서로 다른 m개의 동전을 동시에 던지는 경우의 수 ⇨ 2^m
- 서로 다른 n개의 주사위를 동시에 던지는 경우의 수 ⇨ 6^n
- 서로 다른 m개의 동전과 n개의 주사위를 동시에 던지는 경우의 수
⇨ $2^m\times6^n$

1 A에서 홀수의 눈이 나오는 경우는 1, 3, 5이므로 경우의 수는 3
B에서 6의 약수의 눈이 나오는 경우는 1, 2, 3, 6이므로 경우의 수는 4
$\therefore 3\times4=12$

2 A에서 2의 배수의 눈이 나오는 경우는 2, 4, 6이므로 경우의 수는 3
B에서 소수의 눈이 나오는 경우는 2, 3, 5이므로 경우의 수는 3
$\therefore 3\times3=9$

3 $2\times2=4$

4 동전 한 개를 던질 때, 일어나는 모든 경우는 앞면, 뒷면의 2가지이므로 구하는 경우의 수는
$2\times2\times2=8$

[5~6] 한 줄로 세우기
n명을 한 줄로 세우는 경우의 수는
⇨ $n\times(n-1)\times(n-2)\times\cdots\times2\times1$

5 5명을 한 줄로 세우는 경우의 수와 같으므로
$5\times4\times3\times2\times1=120$(가지)

6 C는 맨 앞에 고정시키고 A, B, D 3명이 한 줄로 서는 경우이므로 경우의 수는
$3\times2\times1=6$

[7~8] 한 줄로 세울 때 이웃하여 서는 경우의 수
❶ 이웃하는 것끼리 한 묶음으로 생각하여 한 줄로 세우는 경우의 수를 구한다.
❷ 묶음 안에서 자리를 바꾸는 경우의 수를 구한다.
❸ ❶과 ❷의 경우의 수를 곱한다.

7 B와 D를 한 명으로 생각하여 4명이 한 줄로 서고, B와 D가 자리를 바꿀 수 있으므로 경우의 수는
$(4\times3\times2\times1)\times2=48$

8 유성이와 현준이를 한 명으로 생각하여 5명이 일렬로 서는 경우의 수는
$5\times4\times3\times2\times1=120$ ⋯ (i)
유성이와 현준이가 자리를 바꾸는 경우의 수는 2 ⋯ (ii)
따라서 유성이와 현준이가 이웃하여 서는 경우의 수는
$120\times2=240$ ⋯ (iii)

채점 기준	비율
(i) 유성이와 현준이를 한 명으로 생각하여 일렬로 서는 경우의 수 구하기	40 %
(ii) 유성이와 현준이가 자리를 바꾸는 경우의 수 구하기	40 %
(iii) 유성이와 현준이가 이웃하여 서는 경우의 수 구하기	20 %

[9~12] 자연수 만들기

서로 다른 한 자리의 숫자가 각각 적힌 n장의 카드 중에서 2장을 동시에 뽑아 만들 수 있는 두 자리의 자연수의 개수
⇨ 0이 포함되지 않는 경우: $n\times(n-1)$(개)
0이 포함된 경우: $(n-1)\times(n-1)$(개)

9 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 5, 6, 7, 8의 4개 … (i)
일의 자리에 올 수 있는 숫자는 십의 자리의 숫자를 제외한 3개 … (ii)
따라서 만들 수 있는 두 자리의 자연수의 개수는
$4\times3=12$(개) … (iii)

채점 기준	비율
(i) 십의 자리에 올 수 있는 숫자의 개수 구하기	40 %
(ii) 일의 자리에 올 수 있는 숫자의 개수 구하기	40 %
(iii) 만들 수 있는 두 자리의 자연수의 개수 구하기	20 %

10 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 5, 6, 7, 8, 9의 5개
일의 자리에 올 수 있는 숫자는 십의 자리의 숫자를 제외한 4개
∴ $5\times4=20$(개)

11 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 0을 제외한 7, 8, 9의 3개
일의 자리에 올 수 있는 숫자는 십의 자리의 숫자를 제외한 3개
∴ $3\times3=9$(개)

12 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 0을 제외한 6, 7, 8, 9의 4개
일의 자리에 올 수 있는 숫자는 십의 자리의 숫자를 제외한 4개
∴ $4\times4=16$(개)

[13~18] 대표 뽑기

(1) n명 중에서 자격이 다른 대표 2명을 뽑는 경우의 수
⇨ $n\times(n-1)$
(2) n명 중에서 자격이 같은 대표 2명을 뽑는 경우의 수
⇨ $\frac{n\times(n-1)}{2}$

13 $3\times2=6$

14 $4\times3=12$

15 $\frac{4\times3}{2}=6$

16 $\frac{6\times5}{2}=15$

17 만들 수 있는 선분의 개수는 뽑는 순서와 관계없이 5개의 점 중에서 2개의 점을 뽑는 경우의 수와 같으므로
$\frac{5\times4}{2}=10$(개)

18 만들 수 있는 선분의 개수는 뽑는 순서와 관계없이 6개의 점 중에서 2개의 점을 뽑는 경우의 수와 같으므로
$\frac{6\times5}{2}=15$(개)

Best of Best 문제로 단원 마무리 P. 102~103

1 ④	**2** 8, 과정은 풀이 참조	**3** ②
4 8	**5** ⑤	
6 100개, 과정은 풀이 참조	**7** 12	**8** ③

1 ① 홀수의 눈이 나오는 경우는 1, 3, 5이므로 경우의 수는 3
② 짝수의 눈이 나오는 경우는 2, 4, 6이므로 경우의 수는 3
③ 소수의 눈이 나오는 경우는 2, 3, 5이므로 경우의 수는 3
④ 4 이하의 눈이 나오는 경우는 1, 2, 3, 4이므로 경우의 수는 4
⑤ 8의 약수의 눈이 나오는 경우는 1, 2, 4이므로 경우의 수는 3
따라서 경우의 수가 나머지 넷과 다른 하나는 ④이다.

2 두 눈의 수의 차가 3인 경우는 (1, 4), (2, 5), (3, 6), (4, 1), (5, 2), (6, 3)이므로 경우의 수는 6 … (i)
두 눈의 수의 차가 5인 경우는 (1, 6), (6, 1)이므로 경우의 수는 2 … (ii)
따라서 두 눈의 수의 차가 3 또는 5인 경우의 수는
$6+2=8$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) 두 눈의 수의 차가 3인 경우의 수 구하기	40 %
(ii) 두 눈의 수의 차가 5인 경우의 수 구하기	40 %
(iii) 두 눈의 수의 차가 3 또는 5인 경우의 수 구하기	20 %

3 소수가 적힌 공이 나오는 경우는 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19이므로 경우의 수는 8
10의 배수가 적힌 공이 나오는 경우는 10, 20이므로 경우의 수는 2
∴ $8+2=10$

4 수호가 집에서 문구점을 거쳐 학교까지 가는 경우의 수는
$3\times2=6$
수호가 집에서 학교까지 바로 가는 경우의 수는 2
∴ $6+2=8$

5 남학생 2명을 한 명으로 생각하여 5명이 한 줄로 서고, 남학생 2명이 자리를 바꿀 수 있으므로 경우의 수는
$(5\times4\times3\times2\times1)\times2=240$

6 백의 자리에 올 수 있는 숫자는 0을 제외한 1, 2, 3, 4, 5의 5개 … (i)
십의 자리에 올 수 있는 숫자는 백의 자리의 숫자를 제외한 5개 … (ii)
일의 자리에 올 수 있는 숫자는 백의 자리, 십의 자리의 숫자를 제외한 4개 … (iii)
따라서 만들 수 있는 세 자리의 자연수의 개수는
$5\times5\times4=100$(개) … (iv)

채점 기준	비율
(i) 백의 자리에 올 수 있는 숫자의 개수 구하기	30 %
(ii) 십의 자리에 올 수 있는 숫자의 개수 구하기	30 %
(iii) 일의 자리에 올 수 있는 숫자의 개수 구하기	30 %
(iv) 만들 수 있는 세 자리의 자연수의 개수 구하기	10 %

7 선예를 제외한 소희, 예은, 유빈, 혜림 4명 중에서 부대표와 총무를 각각 1명씩 뽑으면 되므로 구하는 경우의 수는
$4\times3=12$

8 만들 수 있는 삼각형의 개수는 뽑는 순서와 관계없이 6개의 점 중에서 3개의 점을 뽑는 경우의 수와 같으므로
$\dfrac{6\times5\times4}{3\times2\times1}=20$(개)

참고 △ABC, △ACB, △BAC, △BCA, △CAB, △CBA는 모두 같은 삼각형이므로 $3\times2\times1=6$으로 나눈다.
즉, 구하는 개수는 6명 중에서 자격이 같은 대표 3명을 뽑는 경우의 수와 같다.

01 확률의 뜻과 성질

유형 1 P. 106

1 (1) $\frac{5}{8}$ (2) $\frac{3}{8}$ **2** $\frac{3}{7}$

3 (1) $\frac{1}{2}$ (2) $\frac{2}{3}$ (3) $\frac{1}{2}$

4 (1) $\frac{1}{6}$ (2) $\frac{1}{12}$ (3) $\frac{2}{9}$

5 (1) $\frac{3}{5}$ (2) $\frac{2}{5}$

6 (1) 16 (2) 표는 풀이 참조

2 전체 학생은 35명이고 안경을 쓰는 학생은 15명이므로 안경을 쓴 학생이 뽑힐 확률은

$\frac{15}{35}=\frac{3}{7}$

3 모든 경우의 수는 6

(1) 홀수의 눈이 나오는 경우는 1, 3, 5이므로 경우의 수는 3

따라서 구하는 확률은 $\frac{3}{6}=\frac{1}{2}$

(2) 6의 약수의 눈이 나오는 경우는 1, 2, 3, 6이므로 경우의 수는 4

따라서 구하는 확률은 $\frac{4}{6}=\frac{2}{3}$

(3) 소수의 눈이 나오는 경우는 2, 3, 5이므로 경우의 수는 3

따라서 구하는 확률은 $\frac{3}{6}=\frac{1}{2}$

4 모든 경우의 수는 $6\times6=36$

(1) 두 눈의 수가 같은 경우는 (1, 1), (2, 2), (3, 3), (4, 4), (5, 5), (6, 6)이므로 경우의 수는 6

따라서 구하는 확률은 $\frac{6}{36}=\frac{1}{6}$

(2) 두 눈의 수의 합이 4인 경우는 (1, 3), (2, 2), (3, 1)이므로 경우의 수는 3

따라서 구하는 확률은 $\frac{3}{36}=\frac{1}{12}$

(3) 두 눈의 수의 차가 2인 경우는 (1, 3), (2, 4), (3, 1), (3, 5), (4, 2), (4, 6), (5, 3), (6, 4)이므로 경우의 수는 8

따라서 구하는 확률은 $\frac{8}{36}=\frac{2}{9}$

5 모든 경우의 수는 10

(1) 4보다 큰 수가 나오는 경우는 5, 6, 7, 8, 9, 10이므로 경우의 수는 6

따라서 구하는 확률은 $\frac{6}{10}=\frac{3}{5}$

(2) 10의 약수가 나오는 경우는 1, 2, 5, 10이므로 경우의 수는 4

따라서 구하는 확률은 $\frac{4}{10}=\frac{2}{5}$

6 (1) $2\times2\times2\times2=16$

(2)

경우	경우의 수	확률
도	4	$\frac{4}{16}=\frac{1}{4}$
개	6	$\frac{3}{8}$
걸	4	$\frac{1}{4}$
윷	1	$\frac{1}{16}$
모	1	$\frac{1}{16}$

유형 2 P. 107

1 (1) $\frac{1}{2}$ (2) 1 (3) 0 **2** (1) 0 (2) 1

3 (1) $\frac{5}{12}$ (2) 1 (3) 0 **4** 0.7 **5** $\frac{7}{10}$

6 $\frac{3}{4}$ **7** $\frac{7}{8}$ **8** $\frac{5}{6}$

1 모든 경우의 수는 6

(1) 짝수의 눈이 나오는 경우는 2, 4, 6이므로 경우의 수는 3

따라서 구하는 확률은 $\frac{3}{6}=\frac{1}{2}$

(2) 주사위의 눈은 모두 6 이하이므로 확률은 1

(3) 6보다 큰 눈은 없으므로 확률은 0

2 모든 경우의 수는 $6\times6=36$

(1) 두 눈의 수의 합이 1인 경우는 없으므로 확률은 0

(2) 두 눈의 수의 합은 모두 12 이하이므로 확률은 1

4 (오늘 비가 오지 않을 확률)=1−(오늘 비가 올 확률)

$=1-0.3=0.7$

5 카드에 적힌 숫자가 3의 배수인 경우는 3, 6, 9, 12, 15, 18의 6가지이므로 3의 배수일 확률은 $\frac{6}{20}$

∴ (3의 배수가 아닐 확률)=1−(3의 배수일 확률)

$=1-\frac{6}{20}$

$=\frac{14}{20}=\frac{7}{10}$

6 (적어도 한 개는 앞면이 나올 확률)
$=1-$(두 개 모두 뒷면이 나올 확률)
$=1-\frac{1}{4}=\frac{3}{4}$

7 (적어도 한 개는 뒷면이 나올 확률)
$=1-$(세 개 모두 앞면이 나올 확률)
$=1-\frac{1}{8}=\frac{7}{8}$

8 (서로 다른 눈이 나올 확률)
$=1-$(서로 같은 눈이 나올 확률)
$=1-\frac{6}{36}=\frac{30}{36}=\frac{5}{6}$

쌍둥이 기출문제 P. 108~110

1 ① **2** ② **3** $\frac{1}{4}$ **4** $\frac{1}{5}$ **5** ④
6 ④ **7** $\frac{1}{12}$, 과정은 풀이 참조 **8** ①
9 ⑤ **10** ② **11** ③ **12** ④ **13** ⑤
14 ③ **15** ⑤ **16** ⑤
17 $\frac{4}{5}$, 과정은 풀이 참조 **18** $\frac{9}{10}$

[1~6] 확률 구하기
❶ 모든 경우의 수 구하기
❷ 사건이 일어나는 경우의 수 구하기
⇨ (확률)$=\frac{❷}{❶}$

1 모든 경우의 수는 6
2의 배수의 눈이 나오는 경우는 2, 4, 6이므로 경우의 수는 3
따라서 구하는 확률은 $\frac{3}{6}=\frac{1}{2}$

2 모든 경우의 수는 10
소수가 나오는 경우의 수는 2, 3, 5, 7이므로 경우의 수는 4
따라서 구하는 확률은 $\frac{4}{10}=\frac{2}{5}$

3 모든 경우의 수는 $4\times3\times2\times1=24$
두리를 첫 번째에 세우고 나머지 3명의 순서를 정하는 경우의 수는 $3\times2\times1=6$
따라서 구하는 확률은 $\frac{6}{24}=\frac{1}{4}$

4 모든 경우의 수는 $5\times4\times3\times2\times1=120$
A를 맨 처음에 고정시키고 나머지 4개의 알파벳을 한 줄로 나열하는 경우는 $4\times3\times2\times1=24$
따라서 구하는 확률은 $\frac{24}{120}=\frac{1}{5}$

5 모든 경우의 수는 $3\times3=9$
30 이상인 경우는 30, 31, 32이므로 경우의 수는 3
따라서 구하는 확률은 $\frac{3}{9}=\frac{1}{3}$

6 모든 경우의 수는 $3\times3=9$
짝수가 되는 경우는 10, 12, 20, 30, 32이므로 경우의 수는 5
따라서 구하는 확률은 $\frac{5}{9}$

[7~8] 방정식을 만족시킬 확률
주사위를 던져서 나온 두 눈의 수가 a, b일 때, 방정식을 만족시키는 자연수인 순서쌍 (a, b)를 찾는다.

7 모든 경우의 수는 $6\times6=36$ … (i)
$x+2y=7$을 만족시키는 순서쌍 (x, y)는
$(1, 3)$, $(3, 2)$, $(5, 1)$이므로 경우의 수는 3 … (ii)
따라서 $x+2y=7$일 확률은
$\frac{3}{36}=\frac{1}{12}$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) 모든 경우의 수 구하기	30 %
(ii) $x+2y=7$을 만족시키는 경우의 수 구하기	50 %
(iii) $x+2y=7$일 확률 구하기	20 %

8 모든 경우의 수는 $6\times6=36$
$2x-y=3$을 만족시키는 순서쌍 (x, y)는
$(2, 1)$, $(3, 3)$, $(4, 5)$이므로 경우의 수는 3
따라서 $2x-y=3$일 확률은
$\frac{3}{36}=\frac{1}{12}$

[9~10] 확률의 성질
(1) 어떤 사건이 일어날 확률을 p라고 하면 $0\le p\le1$
(2) 반드시 일어나는 사건의 확률은 1
(3) 절대로 일어나지 않는 사건의 확률은 0

9 ① 0 ② $\frac{1}{6}$ ③ $\frac{1}{2}$ ④ $\frac{2}{3}$
따라서 옳은 것은 ⑤이다.

10 ① $\frac{1}{10}$ ③ 1 ④ $\frac{1}{10}$ ⑤ $\frac{1}{10}$
따라서 옳은 것은 ②이다.

[11~18] 어떤 사건이 일어나지 않을 확률
(1) 사건 A가 일어날 확률을 p라고 하면
(사건 A가 일어나지 않을 확률)$=1-p$
(2) (적어도 ~일 확률)$=1-$(모두 ~가 아닐 확률)

11 (당첨되지 않을 확률)$=1-$(당첨될 확률)

$=1-\frac{2}{7}=\frac{5}{7}$

12 (A 학교가 이길 확률)$=1-$(B 학교가 이길 확률)

$=1-\frac{5}{12}=\frac{7}{12}$

13 (4의 배수가 적힌 구슬이 나오지 않을 확률)

$=1-$(4의 배수가 적힌 구슬이 나올 확률)

$=1-\frac{5}{20}=\frac{15}{20}=\frac{3}{4}$

14 카드에 적힌 숫자가 소수인 경우는 2, 3, 5, 7, 11, 13의 6가지이므로 소수가 나올 확률은 $\frac{6}{15}$

(소수가 아닌 수가 나올 확률)$=1-$(소수가 나올 확률)

$=1-\frac{6}{15}=\frac{9}{15}=\frac{3}{5}$

15 (적어도 한 개는 앞면이 나올 확률)

$=1-$(세 개 모두 뒷면이 나올 확률)

$=1-\frac{1}{8}=\frac{7}{8}$

16 (적어도 한 문제는 맞힐 확률)

$=1-$(두 문제 모두 틀릴 확률)

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

17 모든 경우의 수는 $\frac{6\times5}{2}=15$ … (i)

2명 모두 남학생이 뽑히는 경우의 수는 $\frac{3\times2}{2}=3$

따라서 2명 모두 남학생이 뽑힐 확률은

$\frac{3}{15}=\frac{1}{5}$ … (ii)

∴ (적어도 한 명은 여학생이 뽑힐 확률)

$=1-$(2명 모두 남학생이 뽑힐 확률)

$=1-\frac{1}{5}=\frac{4}{5}$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) 모든 경우의 수 구하기	20 %
(ii) 2명 모두 남학생이 뽑힐 확률 구하기	50 %
(iii) 적어도 한 명은 여학생이 뽑힐 확률 구하기	30 %

18 모든 경우의 수는 $\frac{5\times4}{2}=10$

2명 모두 여자가 뽑히는 경우의 수는 1

따라서 2명 모두 여자가 뽑힐 확률은 $\frac{1}{10}$

∴ (적어도 한 명은 남자가 뽑힐 확률)

$=1-$(2명 모두 여자가 뽑힐 확률)

$=1-\frac{1}{10}=\frac{9}{10}$

02 확률의 계산

유형 3 P. 111

1 (1) $\frac{1}{4}$ (2) $\frac{7}{20}$ (3) $\frac{3}{5}$ **2** $\frac{3}{10}$

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

5 (1) $\frac{2}{9}$ (2) $\frac{5}{18}$ **6** $\frac{2}{3}$

1 전체 공의 개수는 $5+7+8=20$(개)

(3) $\frac{1}{4}+\frac{7}{20}=\frac{12}{20}=\frac{3}{5}$

2 선택한 날이 토요일일 확률은 $\frac{4}{30}$

선택한 날이 일요일일 확률은 $\frac{5}{30}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{4}{30}+\frac{5}{30}=\frac{9}{30}=\frac{3}{10}$

3 전체 학생 수는 $43+35+17+5=100$(명)

A형일 확률은 $\frac{43}{100}$

O형일 확률은 $\frac{17}{100}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{43}{100}+\frac{17}{100}=\frac{60}{100}=\frac{3}{5}$

4 (1) 5의 배수가 나오는 경우는 5, 10, 15의 3가지이므로 그 확률은 $\frac{3}{15}$

7의 배수가 나오는 경우는 7, 14의 2가지이므로 그 확률은 $\frac{2}{15}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{3}{15}+\frac{2}{15}=\frac{5}{15}=\frac{1}{3}$

(2) 6의 배수가 나오는 경우는 6, 12의 2가지이므로 그 확률은 $\frac{2}{15}$

8의 약수가 나오는 경우는 1, 2, 4, 8의 4가지이므로 그 확률은 $\frac{4}{15}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{2}{15}+\frac{4}{15}=\frac{6}{15}=\frac{2}{5}$

5 모든 경우의 수는 $6\times6=36$

(1) 두 눈의 수의 합이 3인 경우는 (1, 2), (2, 1)의 2가지이므로 그 확률은 $\frac{2}{36}$

두 눈의 수의 합이 7인 경우는 (1, 6), (2, 5), (3, 4), (4, 3), (5, 2), (6, 1)의 6가지이므로 그 확률은 $\frac{6}{36}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{2}{36}+\frac{6}{36}=\frac{8}{36}=\frac{2}{9}$

(2) 두 눈의 수의 차가 3인 경우는 (1, 4), (2, 5), (3, 6), (4, 1), (5, 2), (6, 3)의 6가지이므로 그 확률은 $\frac{6}{36}$

두 눈의 수의 차가 4인 경우는 (1, 5), (2, 6), (5, 1), (6, 2)의 4가지이므로 그 확률은 $\frac{4}{36}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{6}{36}+\frac{4}{36}=\frac{10}{36}=\frac{5}{18}$

6 모든 경우의 수는 $4\times3=12$

25 이하인 경우는 23, 24, 25의 3가지이므로 그 확률은 $\frac{3}{12}$

43 이상인 경우는 43, 45, 52, 53, 54의 5가지이므로 그 확률은 $\frac{5}{12}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{3}{12}+\frac{5}{12}=\frac{8}{12}=\frac{2}{3}$

유형 4 P. 112

1 (1) $\frac{1}{2}$ (2) $\frac{1}{3}$ (3) $\frac{1}{6}$ **2** $\frac{1}{4}$ **3** $\frac{2}{25}$

4 (1) $\frac{1}{5}$ (2) $\frac{4}{15}$ **5** $\frac{1}{9}$

6 (1) $\frac{8}{15}$ (2) $\frac{1}{15}$

1 (3) $\frac{1}{2}\times\frac{2}{6}=\frac{1}{6}$

2 A 주사위에서 짝수의 눈이 나올 확률은 $\frac{3}{6}$

B 주사위에서 4의 약수의 눈이 나올 확률은 $\frac{3}{6}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{3}{6}\times\frac{3}{6}=\frac{1}{4}$

3 $\frac{1}{5}\times\frac{2}{5}=\frac{2}{25}$

4 (1) A 주머니에서 흰 공을 꺼낼 확률은 $\frac{3}{5}$

B 주머니에서 검은 공을 꺼낼 확률은 $\frac{2}{6}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{3}{5}\times\frac{2}{6}=\frac{1}{5}$

(2) A 주머니에서 검은 공을 꺼낼 확률은 $\frac{2}{5}$

B 주머니에서 흰 공을 꺼낼 확률은 $\frac{4}{6}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{2}{5}\times\frac{4}{6}=\frac{4}{15}$

5 A가 이길 확률은 $\frac{3}{9}$, B가 이길 확률은 $\frac{3}{9}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{3}{9}\times\frac{3}{9}=\frac{1}{9}$

6 (1) $\frac{2}{3}\times\frac{4}{5}=\frac{8}{15}$

(2) $\left(1-\frac{2}{3}\right)\times\left(1-\frac{4}{5}\right)=\frac{1}{3}\times\frac{1}{5}=\frac{1}{15}$

유형 5 P. 113

1 (1) $\frac{3}{25}$ (2) $\frac{1}{4}$ **2** (1) $\frac{4}{15}$ (2) $\frac{1}{3}$

3 (1) $\frac{1}{15}$ (2) $\frac{7}{30}$ (3) $\frac{7}{15}$

1 (1) $\frac{3}{10}\times\frac{4}{10}=\frac{3}{25}$

(2) $\frac{5}{10}\times\frac{5}{10}=\frac{1}{4}$

2 (1) 처음에 검은 공이 나올 확률은 $\frac{4}{10}$

처음에 검은 공 1개를 뽑았으므로 남은 전체 공의 개수는 9개이고, 흰 공은 6개이므로 나중에 흰 공이 나올 확률은 $\frac{6}{9}$

$\therefore \frac{4}{10}\times\frac{6}{9}=\frac{4}{15}$

(2) 처음에 흰 공이 나올 확률은 $\frac{6}{10}$

나중에 흰 공이 나올 확률은 $\frac{5}{9}$

$\therefore \frac{6}{10}\times\frac{5}{9}=\frac{1}{3}$

3 (1) $\frac{3}{10}\times\frac{2}{9}=\frac{1}{15}$

(2) $\frac{3}{10}\times\frac{7}{9}=\frac{7}{30}$

(3) $\frac{7}{10}\times\frac{6}{9}=\frac{7}{15}$

한 걸음 더 연습 P. 114

1 (1) $\frac{1}{6}$ (2) $\frac{1}{4}$ **2** (1) $\frac{1}{12}$ (2) $\frac{1}{8}$

3 (1) $\frac{1}{3}$ (2) $\frac{22}{45}$ **4** (1) $\frac{1}{6}$ (2) $\frac{1}{4}$ (3) $\frac{5}{12}$

5 $\frac{8}{15}$ **6** (1) $\frac{2}{3}$ (2) $\frac{1}{9}$ (3) $\frac{4}{9}$ (4) $\frac{5}{9}$

1 모든 경우의 수는 $6\times6=36$

(1) $x+2y\le6$에서 $x\le6-2y$

$y=1$일 때, 순서쌍 (x, y)는 (1, 1), (2, 1), (3, 1), (4, 1)이므로 경우의 수는 4

$y=2$일 때, 순서쌍 (x, y)는 (1, 2), (2, 2)이므로 경우의 수는 2

$y=3$, 4, 5, 6일 때, $x+2y\le 6$을 만족시키는 x의 값은 없다.

$\therefore$ $4+2=6$

따라서 $x+2y\le 6$일 확률은 $\frac{6}{36}=\frac{1}{6}$

(2) $y<2x-6$에서

$x=1$, 2, 3일 때, $y<2x-6$을 만족시키는 y의 값은 없다.

$x=4$일 때, 순서쌍 (x, y)는 $(4, 1)$이므로 경우의 수는 1

$x=5$일 때, 순서쌍 (x, y)는 $(5, 1)$, $(5, 2)$, $(5, 3)$이므로 경우의 수는 3

$x=6$일 때, 순서쌍 (x, y)는 $(6, 1)$, $(6, 2)$, $(6, 3)$, $(6, 4)$, $(6, 5)$이므로 경우의 수는 5

$\therefore$ $1+3+5=9$

따라서 $y<2x-6$일 확률은 $\frac{9}{36}=\frac{1}{4}$

2 (1) 홀수의 눈이 나올 확률은 $\frac{3}{6}$, 2의 배수의 눈이 나올 확률은 $\frac{3}{6}$, 5의 약수의 눈이 나올 확률은 $\frac{2}{6}$이므로

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

(2) 짝수의 눈이 나올 확률은 $\frac{3}{6}$이므로

$\frac{3}{6}\times\frac{3}{6}\times\frac{3}{6}=\frac{1}{8}$

3 (1) $\frac{3}{5}\times\frac{5}{9}=\frac{1}{3}$

(2) A 주머니에서 흰 공, B 주머니에서 검은 공이 나올 확률은

$\frac{3}{5}\times\frac{4}{9}=\frac{12}{45}$

A 주머니에서 검은 공, B 주머니에서 흰 공이 나올 확률은

$\frac{2}{5}\times\frac{5}{9}=\frac{10}{45}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{12}{45}+\frac{10}{45}=\frac{22}{45}$

4 (1) $\frac{2}{3}\times\left(1-\frac{3}{4}\right)=\frac{2}{3}\times\frac{1}{4}=\frac{1}{6}$

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

(3) 갑은 합격하고 을은 불합격하거나 갑은 불합격하고 을은 합격할 확률이므로 $\frac{1}{6}+\frac{1}{4}=\frac{5}{12}$

5 $x+y$가 홀수이려면 x는 짝수이고 y는 홀수이거나 x는 홀수이고 y는 짝수이어야 하므로

$\left(1-\frac{1}{3}\right)\times\frac{3}{5}+\frac{1}{3}\times\left(1-\frac{3}{5}\right)$

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

$=\frac{6}{15}+\frac{2}{15}=\frac{8}{15}$

6 (1) $1-\frac{1}{3}=\frac{2}{3}$

(2) $\frac{1}{3}\times\frac{1}{3}=\frac{1}{9}$

(3) $\left(1-\frac{1}{3}\right)\times\left(1-\frac{1}{3}\right)=\frac{2}{3}\times\frac{2}{3}=\frac{4}{9}$

(4) (적어도 한 번은 우승할 확률)

$=1-$(한 번도 우승하지 못할 확률)

$=1-\frac{4}{9}=\frac{5}{9}$

쌍둥이 기출문제

P. 115~116

1	④	**2**	$\frac{3}{10}$	**3**	$\frac{1}{6}$, 과정은 풀이 참조		
4	②	**5**	③	**6**	①		
7	(1) $\frac{1}{5}$ (2) $\frac{3}{10}$ (3) $\frac{1}{2}$			**8**	④	**9**	$\frac{3}{28}$
10	$\frac{1}{35}$	**11**	$\frac{3}{5}$	**12**	$\frac{3}{10}$	**13**	$\frac{4}{5}$
14	⑤						

[1~4] 확률의 덧셈

두 사건 A, B가 동시에 일어나지 않을 때, 사건 A가 일어날 확률을 p, 사건 B가 일어날 확률을 q라고 하면

⇨ (사건 A 또는 사건 B가 일어날 확률)$=p+q$

1 3의 배수가 적힌 카드가 나올 확률은 $\frac{4}{12}$

5의 배수가 적힌 카드가 나올 확률은 $\frac{2}{12}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{4}{12}+\frac{2}{12}=\frac{6}{12}=\frac{1}{2}$

2 7의 배수가 적힌 구슬이 나올 확률은 $\frac{2}{20}$

15의 약수가 적힌 구슬이 나올 확률은 $\frac{4}{20}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{2}{20}+\frac{4}{20}=\frac{6}{20}=\frac{3}{10}$

3 모든 경우의 수는 $6\times6=36$ ··· (i)

두 눈의 수의 합이 4인 경우는 $(1, 3)$, $(2, 2)$, $(3, 1)$의 3가지이므로 그 확률은 $\frac{3}{36}$ ··· (ii)

두 눈의 수의 합이 10인 경우는 $(4, 6)$, $(5, 5)$, $(6, 4)$의 3가지이므로 그 확률은 $\frac{3}{36}$ ··· (iii)

따라서 두 눈의 수의 합이 4 또는 10일 확률은

$\frac{3}{36}+\frac{3}{36}=\frac{6}{36}=\frac{1}{6}$ ··· (iv)

채점 기준	비율
(i) 모든 경우의 수 구하기	20 %
(ii) 두 눈의 수의 합이 4일 확률 구하기	30 %
(iii) 두 눈의 수의 합이 10일 확률 구하기	30 %
(iv) 두 눈의 수의 합이 4 또는 10일 확률 구하기	20 %

4 모든 경우의 수는 $6\times6=36$
두 눈의 수의 합이 6인 경우는 $(1,\ 5)$, $(2,\ 4)$, $(3,\ 3)$, $(4,\ 2)$, $(5,\ 1)$의 5가지이므로 그 확률은 $\frac{5}{36}$
두 눈의 수의 합이 12인 경우는 $(6,\ 6)$의 1가지이므로 그 확률은 $\frac{1}{36}$
따라서 구하는 확률은 $\frac{5}{36}+\frac{1}{36}=\frac{6}{36}=\frac{1}{6}$

[5~8] 확률의 곱셈
두 사건 A, B가 서로 영향을 끼치지 않을 때, 사건 A가 일어날 확률을 p, 사건 B가 일어날 확률을 q라고 하면
⇨ (사건 A와 사건 B가 동시에 일어날 확률)$=p\times q$

5 동전은 뒷면이 나올 확률은 $\frac{1}{2}$
주사위는 소수의 눈이 나올 확률은 $\frac{3}{6}$
따라서 구하는 확률은 $\frac{1}{2}\times\frac{3}{6}=\frac{1}{4}$

6 3의 배수가 나올 확률은 $\frac{4}{12}$
12의 약수가 나올 확률은 $\frac{6}{12}$
따라서 구하는 확률은 $\frac{4}{12}\times\frac{6}{12}=\frac{1}{6}$

7 (1) A 주머니에서 흰 공을 꺼낼 확률은 $\frac{2}{5}$
B 주머니에서 흰 공을 꺼낼 확률은 $\frac{3}{6}$
따라서 두 공이 모두 흰 공일 확률은
$\frac{2}{5}\times\frac{3}{6}=\frac{1}{5}$
(2) A 주머니에서 검은 공을 꺼낼 확률은 $\frac{3}{5}$
B 주머니에서 검은 공을 꺼낼 확률은 $\frac{3}{6}$
따라서 두 공이 모두 검은 공일 확률은
$\frac{3}{5}\times\frac{3}{6}=\frac{3}{10}$
(3) (두 공의 색깔이 같을 확률)
=(두 공이 모두 흰 공일 확률)
+(두 공이 모두 검은 공일 확률)
$=\frac{1}{5}+\frac{3}{10}=\frac{5}{10}=\frac{1}{2}$

8 A 바둑통에서 흰 돌, B 바둑통에서 검은 돌이 나올 확률은
$\frac{2}{6}\times\frac{2}{5}=\frac{4}{30}$
A 바둑통에서 검은 돌, B 바둑통에서 흰 돌이 나올 확률은
$\frac{4}{6}\times\frac{3}{5}=\frac{12}{30}$
따라서 구하는 확률은 $\frac{4}{30}+\frac{12}{30}=\frac{16}{30}=\frac{8}{15}$

[9~10] 연속하여 뽑는 경우의 확률
⇨ 꺼낸 것을 다시 넣는지, 넣지 않는지를 확인한다.

9 처음에 검은 공이 나올 확률은 $\frac{3}{8}$
나중에 검은 공이 나올 확률은 $\frac{2}{7}$
따라서 2개 모두 검은 공일 확률은
$\frac{3}{8}\times\frac{2}{7}=\frac{3}{28}$

10 처음에 당첨 제비가 나올 확률은 $\frac{3}{15}$
나중에 당첨 제비가 나올 확률은 $\frac{2}{14}$
따라서 2개 모두 당첨 제비일 확률은
$\frac{3}{15}\times\frac{2}{14}=\frac{1}{35}$

[11~14] 두 사건 A, B가 서로 영향을 끼치지 않고 동시에 일어날 때, 사건 A가 일어날 확률을 p, 사건 B가 일어날 확률을 q라고 하면
(1) 두 사건 A, B가 모두 일어나지 않을 확률
⇨ $(1-p)\times(1-q)$
(2) 두 사건 A, B 중 적어도 하나는 일어날 확률
⇨ $1-$(두 사건 모두 일어나지 않을 확률)
$=1-(1-p)\times(1-q)$

11 A 문제를 맞힐 확률은 $1-\frac{1}{4}=\frac{3}{4}$
B 문제를 맞힐 확률은 $1-\frac{1}{5}=\frac{4}{5}$
따라서 두 문제 A, B를 모두 맞힐 확률은
$\frac{3}{4}\times\frac{4}{5}=\frac{3}{5}$

12 토요일에 눈이 내리지 않을 확률은 $1-\frac{1}{2}=\frac{1}{2}$
일요일에 눈이 내리지 않을 확률은 $1-\frac{2}{5}=\frac{3}{5}$
따라서 주말에 눈이 내리지 않을 확률은
$\frac{1}{2}\times\frac{3}{5}=\frac{3}{10}$

13 (적어도 한 사람은 합격할 확률)
$=1-$(두 사람 모두 불합격할 확률)
$=1-\left(1-\frac{2}{5}\right)\times\left(1-\frac{2}{3}\right)$
$=1-\frac{1}{5}=\frac{4}{5}$

14 (적어도 한 명은 명중시킬 확률)

$=1-$(두 사람 모두 명중시키지 못할 확률)

$=1-\left(1-\frac{2}{5}\right)\times\left(1-\frac{3}{4}\right)$

$=1-\frac{3}{20}=\frac{17}{20}$

Best of Best 문제로 **단원 마무리** P. 117~118

1	②	**2**	$\frac{1}{4}$, 과정은 풀이 참조	**3**	$\frac{1}{6}$
4	②, ⑤	**5**	④	**6**	③
7	$\frac{5}{12}$, 과정은 풀이 참조	**8**	$\frac{1}{12}$	**9**	$\frac{59}{60}$

1 모든 경우의 수는 $5\times4\times3\times2\times1=120$

C와 D를 양 끝에 고정시킨 후 나머지 3명을 한 줄로 세우고, C와 D가 자리를 바꿀 수 있으므로 경우의 수는

$(3\times2\times1)\times2=12$

따라서 구하는 확률은 $\frac{12}{120}=\frac{1}{10}$

2 모든 경우의 수는 $5\times4=20$ … (i)

22 미만인 경우는 12, 13, 14, 15, 21이므로 경우의 수는 5 … (ii)

따라서 22 미만일 확률은 $\frac{5}{20}=\frac{1}{4}$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) 모든 경우의 수 구하기	30 %
(ii) 22 미만인 경우의 수 구하기	50 %
(iii) 22 미만일 확률 구하기	20 %

3 모든 경우의 수는 $6\times6=36$

$|x-y|=3$을 만족시키는 순서쌍 (x, y)는 (1, 4), (2, 5), (3, 6), (4, 1), (5, 2), (6, 3)이므로 경우의 수는 6

따라서 $|x-y|=3$일 확률은 $\frac{6}{36}=\frac{1}{6}$

4 모든 경우의 수는 $6\times6=36$

① 두 눈의 수의 곱이 1인 경우는 (1, 1)의 1가지이므로 확률은 $\frac{1}{36}$

② 두 눈의 수의 합이 1인 경우는 없으므로 확률은 0

③ 두 눈의 수의 차가 1인 경우는 (1, 2), (2, 1), (2, 3), (3, 2), (3, 4), (4, 3), (4, 5), (5, 4), (5, 6), (6, 5)의 10가지이므로 확률은 $\frac{10}{36}=\frac{5}{18}$

④ 두 눈의 수의 합은 모두 1 이상이므로 확률은 1

⑤ 두 눈의 수의 곱이 6인 경우는 (1, 6), (2, 3), (3, 2), (6, 1)의 4가지이므로 확률은 $\frac{4}{36}=\frac{1}{9}$

따라서 옳은 것은 ②, ⑤이다.

5 모든 경우의 수는 $2\times2\times2=8$

모두 같은 면이 나오는 경우는 (앞, 앞, 앞), (뒤, 뒤, 뒤)이므로 경우의 수는 2

따라서 동전 3개가 모두 같은 면이 나올 확률은 $\frac{2}{8}=\frac{1}{4}$

∴ (적어도 한 개는 나머지와 다른 면이 나올 확률)

$=1-$(동전 3개가 모두 같은 면이 나올 확률)

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

6 32 이하의 자연수 중에서 6의 배수는 6, 12, 18, 24, 30의 5개이므로 확률은 $\frac{5}{32}$

7의 배수는 7, 14, 21, 28의 4개이므로 확률은 $\frac{4}{32}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{5}{32}+\frac{4}{32}=\frac{9}{32}$

7 동전은 앞면이 나오고 주사위는 홀수의 눈이 나올 확률은

$\frac{1}{2}\times\frac{3}{6}=\frac{3}{12}$ … (i)

동전은 뒷면이 나오고 주사위는 5의 약수의 눈이 나올 확률은

$\frac{1}{2}\times\frac{2}{6}=\frac{2}{12}$ … (ii)

따라서 구하는 확률은 $\frac{3}{12}+\frac{2}{12}=\frac{5}{12}$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) 동전은 앞면이 나오고 주사위는 홀수의 눈이 나올 확률 구하기	40 %
(ii) 동전은 뒷면이 나오고 주사위는 5의 약수의 눈이 나올 확률 구하기	40 %
(iii) 동전은 앞면이 나오고 주사위는 홀수의 눈이 나오거나 동전은 뒷면이 나오고 주사위는 5의 약수의 눈이 나올 확률 구하기	20 %

8 A가 노란 공을 꺼낼 확률은 $\frac{3}{9}$

B가 파란 공을 꺼낼 확률은 $\frac{2}{8}$

따라서 A는 노란 공을 꺼내고 B는 파란 공을 꺼낼 확률은

$\frac{3}{9}\times\frac{2}{8}=\frac{1}{12}$

9 (적어도 한 사람이 스트라이크를 기록할 확률)

$=1-$(세 사람 모두 스트라이크를 기록하지 못할 확률)

$=1-\left(1-\frac{3}{4}\right)\times\left(1-\frac{3}{5}\right)\times\left(1-\frac{5}{6}\right)$

$=1-\frac{1}{60}=\frac{59}{60}$

MEMO

MEMO