개념탑

중학수학

2|2

Ⅰ 삼각형의 성질

1 이등변삼각형

1 이등변삼각형의 성질 (1) 본문 10쪽

CHECK ❶ $\overline{AC}$, 이등변삼각형, $\angle A$, $\angle B$, $\angle C$
❷ (1) 60° (2) 70° (3) 40°

❷ (1) $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로

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

(2) $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로

$\angle B=\angle C=55^\circ$

$\therefore\ \angle x=180^\circ-2\times55^\circ=70^\circ$

(3) $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로

$\angle ABC=\angle ACB$

$=180^\circ-110^\circ=70^\circ$

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

A 이등변삼각형의 성질 (1) 본문 11쪽

15°

1 90°

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

$\angle BDC=\angle BCD=65^\circ$

$\therefore\ \angle CBD=180^\circ-2\times65^\circ=50^\circ$

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

$\angle ABC=\angle ACB=65^\circ$

$\therefore\ \angle x=\angle ABC-\angle CBD$

$=65^\circ-50^\circ=15^\circ$

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

$\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로

$\angle ACB=\angle DAC=45^\circ$(엇각)

$\therefore\ \angle BAC=180^\circ-2\times45^\circ=90^\circ$

B 외각의 성질을 이용하여 각의 크기 구하기 본문 11쪽

90°

2 20°

$\triangle DBC$에서 $\overline{DB}=\overline{DC}$이므로

$\angle DCB=\angle DBC=30^\circ$

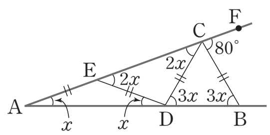
$\therefore\ \angle ADC=\angle DBC+\angle DCB=30^\circ+30^\circ=60^\circ$

$\triangle CAD$에서 $\overline{CD}=\overline{CA}$이므로 $\angle CAD=\angle CDA=60^\circ$

따라서 $\triangle ABC$에서

$\angle x=\angle ABC+\angle BAC=30^\circ+60^\circ=90^\circ$

2 $\triangle EAD$에서 $\overline{EA}=\overline{ED}$이므로



$\angle EDA=\angle EAD=\angle x$

$\therefore\ \angle CED$

$=\angle EAD+\angle EDA$

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

$\triangle DCE$에서 $\overline{DE}=\overline{DC}$이므로 $\angle DCE=\angle DEC=2\angle x$

$\triangle ADC$에서

$\angle CDB=\angle CAD+\angle ACD=\angle x+2\angle x=3\angle x$

$\triangle CDB$에서 $\overline{CD}=\overline{CB}$이므로 $\angle CBD=\angle CDB=3\angle x$

$\triangle ABC$에서 $\angle FCB=\angle CAB+\angle CBA=80^\circ$이므로

$\angle x+3\angle x=80^\circ$, $4\angle x=80^\circ$ $\therefore\ \angle x=20^\circ$

2 이등변삼각형의 성질 (2) 본문 12쪽

CHECK ❶ (1) $\overline{CD}$ (2) $\perp$
❷ (1) 10 (2) 7
❸ $x=3$, $y=55$

❷ (1) $\overline{BC}=2\overline{CD}=2\times5=10$(cm) $\therefore\ x=10$

(2) $\overline{CD}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times14=7$(cm) $\therefore\ x=7$

❸ $\overline{BD}=\overline{CD}=3$ cm $\therefore\ x=3$

$\angle BAC=2\times35^\circ=70^\circ$이므로

$\angle ACB=\frac{1}{2}\times(180^\circ-70^\circ)=55^\circ$ $\therefore\ y=55$

Ⓐ 이등변삼각형의 성질 (2) 본문 13쪽

①, ④

1 ②

이등변삼각형에서 꼭지각의 이등분선은 밑변을 수직이등분하므로 $\overline{AD}$가 $\angle A$의 이등분선이면 $\overline{BD}=\overline{CD}$, $\overline{AD}\perp\overline{BC}$이다.

1 이등변삼각형의 꼭지각의 이등분선은 밑변을 수직이등분하므로 $\angle ADB=\angle ADC=90^\circ$
$\angle ACD=\angle ABD=65^\circ$이므로
$\triangle ACD$에서 $\angle CAD=180^\circ-(90^\circ+65^\circ)=25^\circ$

Ⓑ 이등변삼각형의 성질 (2)의 활용 본문 13쪽

③

2 $\overline{CD}$, $\angle PDC$, $\overline{PD}$, SAS

$\triangle ABC$가 이등변삼각형이고 $\overline{AD}$가 $\angle A$의 이등분선이므로 $\overline{BD}=\overline{CD}$, $\overline{AD}\perp\overline{BC}$
$\triangle PBD$와 $\triangle PCD$에서 $\overline{BD}=\overline{CD}$,
$\angle PDB=\angle PDC=90^\circ$, $\overline{PD}$는 공통이므로
$\triangle PBD\equiv\triangle PCD$(SAS 합동)

3 이등변삼각형이 되는 조건 본문 14쪽

CHECK
❶ (1) $\overline{AC}$ (2) $\overline{BC}$
❷ (1) 5 (2) 7
❸ $x=45$, $y=6$

❶ (1) $\angle C=180^\circ-(56^\circ+62^\circ)=62^\circ$
따라서 $\triangle ABC$는 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이다.
(2) $\angle ACB=180^\circ-110^\circ=70^\circ$이고
$\angle A=180^\circ-(40^\circ+70^\circ)=70^\circ$
따라서 $\triangle ABC$는 $\overline{AB}=\overline{BC}$인 이등변삼각형이다.
❷ (1) $\angle B=\angle C$이므로 $\overline{AB}=\overline{AC}=5$ cm $\therefore x=5$
(2) $\angle B=180^\circ-(50^\circ+65^\circ)=65^\circ$이므로 $\angle B=\angle C$
따라서 $\overline{AB}=\overline{AC}=7$ cm이므로 $x=7$
❸ $\overline{AB}=\overline{BC}$이므로 $\angle C=\angle A=\frac{1}{2}\times(180^\circ-90^\circ)=45^\circ$
$\therefore x=45$
$\angle DBA=\angle A=45^\circ$이므로 $\triangle ABD$는 $\overline{AD}=\overline{BD}$인 직각이등변삼각형이다.
따라서 $\overline{AD}=\overline{BD}=6$ cm이므로 $y=6$

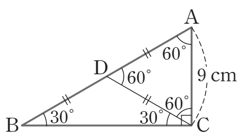
Ⓐ 이등변삼각형이 되는 조건을 이용하여 변의 길이 구하기 본문 15쪽

10 cm

1 18 cm

$\triangle ABC$에서 $\angle CAD=\angle ABC+\angle ACB$이므로
$80^\circ=40^\circ+\angle ACB$ $\therefore \angle ACB=40^\circ$
$\therefore \overline{AC}=\overline{AB}=10$ cm
$\triangle DBC$에서 $\angle DCE=\angle DBC+\angle BDC$이므로
$120^\circ=40^\circ+\angle BDC$ $\therefore \angle BDC=80^\circ$
$\therefore \overline{CD}=\overline{CA}=10$ cm

1 $\triangle ABC$에서
$\angle A=180^\circ-(30^\circ+90^\circ)=60^\circ$
$\overline{DA}=\overline{DC}$이므로



$\angle DCA=\angle A=60^\circ$
$\therefore \angle ADC=180^\circ-(60^\circ+60^\circ)=60^\circ$
따라서 $\triangle ADC$는 정삼각형이므로
$\overline{AD}=\overline{DC}=\overline{AC}=9$ cm
이때 $\angle DCB=90^\circ-60^\circ=30^\circ$이므로 $\overline{DB}=\overline{DC}=9$ cm
$\therefore \overline{AB}=\overline{AD}+\overline{DB}=9+9=18$(cm)

Ⓑ 폭이 일정한 종이 접기 본문 15쪽

④

2 5 cm

$\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로 $\angle AEF=\angle GFE$(엇각),
$\angle GEF=\angle AEF$(접은 각)
따라서 $\angle GEF=\angle GFE$이므로 $\triangle GEF$는 $\overline{GE}=\overline{GF}$인 이등변삼각형이다.

2 $\angle ABC=\angle CBD$(접은 각), $\angle ACB=\angle CBD$(엇각)이므로
$\angle ABC=\angle ACB$
따라서 $\triangle ABC$는 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이므로
$\overline{AC}=\overline{AB}=5\text{ cm}$

4 직각삼각형의 합동 조건 본문 16쪽

CHECK ❶ (1) $\triangle ABC\equiv\triangle EFD$(RHA 합동) (2) 5 cm
❷ (1) $\triangle ABC\equiv\triangle EFD$(RHS 합동) (2) 4 cm

❶ (1) $\angle B=\angle F=90^\circ$, $\angle A=\angle E=30^\circ$, $\overline{AC}=\overline{ED}$
$\therefore \triangle ABC\equiv\triangle EFD$(RHA 합동)
(2) 합동인 두 삼각형에서 대응하는 변의 길이가 같으므로 $\overline{BC}=\overline{FD}=5\text{ cm}$
❷ (1) $\angle B=\angle F=90^\circ$, $\overline{AC}=\overline{ED}$, $\overline{AB}=\overline{EF}$
$\therefore \triangle ABC\equiv\triangle EFD$(RHS 합동)
(2) 합동인 두 삼각형에서 대응하는 변의 길이가 같으므로 $\overline{DF}=\overline{CB}=4\text{ cm}$

A 직각삼각형의 합동 조건의 이해 본문 17쪽

⑤

1 ③

$\triangle ABC$와 $\triangle DEF$에서 $\angle C=\angle F=90^\circ$이므로
① $\overline{AB}=\overline{DE}$, $\overline{AC}=\overline{DF}$이면 RHS 합동
② $\overline{BC}=\overline{EF}$, $\overline{AC}=\overline{DF}$이면 SAS 합동
③ $\overline{AB}=\overline{DE}$, $\angle A=\angle D$이면 RHA 합동
④ $\overline{BC}=\overline{EF}$, $\angle B=\angle E$이면 ASA 합동
⑤ 두 삼각형의 세 내각의 크기가 각각 같으면 모양은 같지만 크기가 다를 수 있으므로 합동이 아니다.

1 ① RHS 합동
② ASA 합동
④ RHA 합동
⑤ ASA 합동

B 합동인 직각삼각형 찾기 본문 17쪽

ㄴ

2 ⑤

ㄴ. 빗변의 길이가 같고 한 예각의 크기가 같으므로 RHA 합동이다.
따라서 주어진 삼각형과 합동인 삼각형은 ㄴ이다.

2 ⑤ 직각삼각형의 빗변의 길이와 다른 한 변의 길이가 각각 같으므로 RHS 합동이다.

5 직각삼각형의 합동 조건의 활용 본문 18쪽

CHECK ❶ 90°, $\overline{BC}$, $\angle CBE$, RHA
❷ ②

❷ $\triangle DBC$와 $\triangle DBE$에서 $\angle BCD=\angle BED=90^\circ$,
$\overline{BD}$는 공통, $\overline{BC}=\overline{BE}$이므로
$\triangle DBC\equiv\triangle DBE$(RHS 합동)
$\therefore \overline{DC}=\overline{DE}$, $\angle BDC=\angle BDE$, $\angle DBC=\angle DBE$

A RHA 합동의 활용 본문 19쪽

13 cm

1 50 cm^2 **2** 9 cm

$\triangle ADB$와 $\triangle CEA$에서 $\angle ADB=\angle CEA=90^\circ$,
$\overline{AB}=\overline{CA}$, $\angle DAB=90^\circ-\angle CAE=\angle ECA$
따라서 $\triangle ADB\equiv\triangle CEA$(RHA 합동)이므로
$\overline{DE}=\overline{DA}+\overline{AE}=\overline{EC}+\overline{BD}=5+8=13(\text{cm})$

1 $\triangle ACD$와 $\triangle BEC$에서
$\angle CAD=\angle EBC=90^\circ$, $\overline{CD}=\overline{EC}$
$\angle ACD=90^\circ-\angle BCE=\angle BEC$
따라서 $\triangle ACD\equiv\triangle BEC$(RHA 합동)이므로
$\overline{AB}=\overline{AC}+\overline{CB}=\overline{BE}+\overline{DA}=4+6=10(\text{cm})$

$\therefore$ (사각형 ABED의 넓이)$=\frac{1}{2}\times(6+4)\times10=50(\text{cm}^2)$

2 $\triangle$BEC와 $\triangle$CDB에서
$\angle B=\angle C$, $\angle E=\angle D=90^\circ$, $\overline{BC}$는 공통
$\therefore$ $\triangle BEC\equiv\triangle CDB$(RHA 합동)
$\therefore$ $\overline{BE}=\overline{CD}=17-8=9(\text{cm})$

B RHS 합동의 활용 본문 19쪽

22.5°

3 70° **4** 29°

$\triangle$ABC에서 $\overline{AC}=\overline{BC}$이므로
$\angle ABC=\frac{1}{2}\times(180^\circ-90^\circ)=45^\circ$
$\triangle$BDE와 $\triangle$BCE에서 $\angle BDE=\angle BCE=90^\circ$,
$\overline{BE}$는 공통, $\overline{DE}=\overline{CE}$
따라서 $\triangle BDE\equiv\triangle BCE$(RHS 합동)이므로
$\angle DBE=\angle CBE=\frac{1}{2}\angle ABC=\frac{1}{2}\times45^\circ=22.5^\circ$

3 $\angle ABC=180^\circ-(50^\circ+90^\circ)=40^\circ$
$\triangle$BDE와 $\triangle$BCE에서 $\angle BDE=\angle BCE=90^\circ$,
$\overline{BE}$는 공통, $\overline{BD}=\overline{BC}$
따라서 $\triangle BDE\equiv\triangle BCE$(RHS 합동)이므로
$\angle EBC=\angle EBD=\frac{1}{2}\angle ABC=\frac{1}{2}\times40^\circ=20^\circ$
$\triangle$EBC에서 $\angle BEC=180^\circ-(20^\circ+90^\circ)=70^\circ$

4 $\triangle$BDM과 $\triangle$CEM에서
$\overline{BM}=\overline{CM}$, $\overline{MD}=\overline{ME}$, $\angle BDM=\angle CEM=90^\circ$
$\therefore$ $\triangle BDM\equiv\triangle CEM$(RHS 합동)
따라서 $\angle ABM=\angle ACM=\frac{1}{2}\times(180^\circ-58^\circ)=61^\circ$이므로
$\angle BMD=180^\circ-(90^\circ+61^\circ)=29^\circ$

C 각의 이등분선의 성질의 이해 본문 20쪽

(가) 90° (나) $\overline{OP}$ (다) $\angle$DOP (라) RHA (마) $\overline{PD}$

5 ③

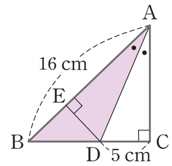
5 $\triangle$QOP와 $\triangle$ROP에서
$\angle PQO=\angle PRO=90^\circ$, $\overline{OP}$는 공통, $\overline{PQ}=\overline{PR}$이므로
$\triangle QOP\equiv\triangle ROP$(RHS 합동)
$\therefore$ $\overline{OQ}=\overline{OR}$, $\angle QOP=\angle ROP$, $\angle QPO=\angle RPO$

D 각의 이등분선의 성질의 활용 본문 21쪽

40 cm²

6 4 cm **7** $\frac{32}{5}$ cm **8** 30°

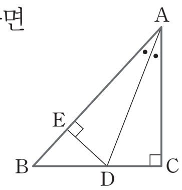
오른쪽 그림과 같이 점 D에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 E라 하자.



$\triangle$AED와 $\triangle$ACD에서
$\angle DAE=\angle DAC$,
$\angle DEA=\angle DCA=90^\circ$,
$\overline{AD}$는 공통이므로
$\triangle AED\equiv\triangle ACD$(RHA 합동)
$\therefore$ $\overline{DE}=\overline{DC}=5$ cm
$\therefore$ $\triangle ABD=\frac{1}{2}\times16\times5=40(\text{cm}^2)$

6 $\overline{AC}=\overline{BC}$이므로 $\angle ABC=\angle BAC=45^\circ$
$\triangle$EBD에서 $\angle EDB=180^\circ-(90^\circ+45^\circ)=45^\circ$이므로
$\triangle$EBD는 $\overline{BE}=\overline{DE}$인 직각이등변삼각형이다.
이때 $\triangle AED\equiv\triangle ACD$(RHA 합동)이므로
$\overline{BE}=\overline{DE}=\overline{DC}=4$ cm

7 점 D에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 E라 하면



$\frac{1}{2}\times20\times\overline{ED}=64$
$\therefore$ $\overline{ED}=\frac{32}{5}$ cm
이때 $\triangle AED\equiv\triangle ACD$(RHA 합동)
이므로
$\overline{CD}=\overline{ED}=\frac{32}{5}$ cm

8 $\triangle DAM\equiv\triangle DBM$(SAS 합동),
$\triangle DAM\equiv\triangle DAC$(RHA 합동)이므로
$\triangle DAM\equiv\triangle DBM\equiv\triangle DAC$
$\therefore$ $\angle B=\angle DAM=\angle DAC$
이때 $\angle B+\angle DAM+\angle DAC=90^\circ$이므로 $\angle B=30^\circ$

STEP 1 기본 다지기 문제

본문 22~23쪽

01 (1) 54° (2) 44°		**02** 105°	**03** 45°
04 ③	**05** ②	**06** 4 cm	**07** 57
08 4 cm	**09** 46°	**10** 4 cm	**11** 4 cm
12 48°			

01 (1) $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로 $\angle x=\frac{1}{2}\times(180^\circ-72^\circ)=54^\circ$

(2) $\angle ACB=180^\circ-112^\circ=68^\circ$이고 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로

$\angle x=180^\circ-2\times68^\circ=44^\circ$

02 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로 $\angle ABC=\frac{1}{2}\times(180^\circ-80^\circ)=50^\circ$

$\therefore\ \angle ABD=\frac{1}{2}\times50^\circ=25^\circ$

$\triangle ABD$에서 $\angle BDC=80^\circ+25^\circ=105^\circ$

03 $\triangle ABC$는 이등변삼각형이므로 $\angle B=\angle C$

이때 $\angle A:\angle B=2:3$이므로 $\angle B=\frac{3}{2}\angle A$

$\angle A+\angle B+\angle C=\angle A+\frac{3}{2}\angle A+\frac{3}{2}\angle A=180^\circ$

$4\angle A=180^\circ \qquad \therefore\ \angle A=45^\circ$

04 두 직선 l과 m이 서로 평행하므로 $\angle ABC=70^\circ$

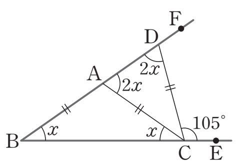
$\triangle ABC$는 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이므로

$\angle ACB=\angle ABC=70^\circ$

정삼각형의 한 내각의 크기는 60°이므로 $\angle ECD=60^\circ$

$\therefore\ \angle x=180^\circ-\angle ACB-\angle ECD=180^\circ-70^\circ-60^\circ=50^\circ$

05 $\angle B=\angle x$라 하면 $\triangle ABC$에서



$\overline{AB}=\overline{AC}$이므로

$\angle ACB=\angle B=\angle x$

$\therefore\ \angle DAC=\angle ABC+\angle ACB$

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

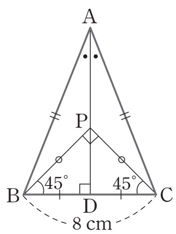
$\triangle CAD$에서 $\overline{AC}=\overline{DC}$이므로 $\angle CDA=\angle CAD=2\angle x$

$\triangle DBC$에서

$\angle DCE=\angle DBC+\angle BDC=\angle x+2\angle x=3\angle x$이므로

$3\angle x=105^\circ \qquad \therefore\ \angle x=35^\circ$

06 $\triangle PBD$와 $\triangle PCD$에서 $\overline{BD}=\overline{CD}$, $\overline{PD}$는 공통, $\angle PDB=\angle PDC=90^\circ$이므로



$\triangle PBD\equiv\triangle PCD$(SAS 합동)

따라서 $\overline{PB}=\overline{PC}$이고, $\angle BPC=90^\circ$이므로

$\angle PBC=\angle PCB=45^\circ$

$\therefore\ \angle BPD=180^\circ-(90^\circ+45^\circ)=45^\circ$

$\therefore\ \overline{PD}=\overline{BD}=\overline{CD}=\frac{1}{2}\overline{BC}=4$ cm

07 $\triangle ABC$는 이등변삼각형이므로

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

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

$\therefore\ x=45$

$\angle A=\angle ABD=45^\circ$이므로 $\triangle ABD$는 $\overline{AD}=\overline{BD}$인 이등변삼각형이다.

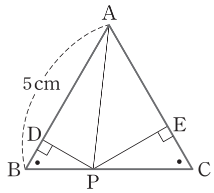
또, $\angle C=\angle CBD=45^\circ$이므로 $\triangle CBD$는 $\overline{BD}=\overline{CD}$인 이등변삼각형이다.

따라서 $\overline{AD}=\overline{CD}=\overline{BD}=6$ cm이므로

$\overline{AC}=\overline{AD}+\overline{CD}=6+6=12$(cm) $\qquad \therefore\ y=12$

$\therefore\ x+y=45+12=57$

08 $\angle B=\angle C$이므로



$\overline{AC}=\overline{AB}=5$ cm

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

$\frac{1}{2}\times5\times\overline{PD}+\frac{1}{2}\times5\times\overline{PE}=10$

$\therefore\ \overline{PD}+\overline{PE}=10\times\frac{2}{5}=4$(cm)

09 $\angle DCE=\angle x$이므로 $\angle ACB=\angle x+21^\circ$

$\overline{AB}=\overline{AC}$이므로 $\angle B=\angle ACB=\angle x+21^\circ$

삼각형의 세 내각의 크기의 합은 180°이므로 $\triangle ABC$에서

$\angle x+(\angle x+21^\circ)+(\angle x+21^\circ)=180^\circ$

$3\angle x=138^\circ \qquad \therefore\ \angle x=46^\circ$

10 $\triangle ABC$와 $\triangle EFD$에서 $\angle B=\angle F=90^\circ$,

$\overline{AC}=\overline{ED}=5$ cm,

$\angle E=180^\circ-(90^\circ+55^\circ)=35^\circ=\angle A$이므로

$\triangle ABC\equiv\triangle EFD$(RHA 합동)

$\therefore\ \overline{EF}=\overline{AB}=4$ cm

11 $\triangle ACP$와 $\triangle BDP$에서

$\angle ACP=\angle BDP=90^\circ$, $\overline{AP}=\overline{BP}$,

$\angle APC=\angle BPD$(맞꼭지각)

이므로 $\triangle ACP\equiv\triangle BDP$(RHA 합동)

$\therefore\ \overline{AC}=\overline{BD}=4$ cm

12 $\triangle ADE\equiv\triangle ACE$(RHS 합동)이므로

$\angle DAE=\angle CAE=24^\circ$

$\therefore \angle DEA=\angle CEA=180°-(90°+24°)=66°$

$\therefore \angle DEB=180°-(\angle DEA+\angle CEA)$
$=180°-(66°+66°)=48°$

STEP 2 실력 올리기 문제

본문 24~25쪽

1 57° **2** 136° **3** ③ **4** 7 cm
5 40 cm **6** 112 cm²

7 ① $\frac{1}{2}\times(180°-50°)=65°$, $\frac{1}{2}\times 65°=32.5°$

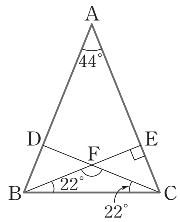
② $180°-65°=115°$, $\frac{1}{2}\times 115°=57.5°$

③ $\angle DBC$, $57.5°-32.5°=25°$

8 ① 6 cm ② 6 cm ③ 18 cm²

1 $\triangle ABC$에서 $\angle ACB=\frac{1}{2}\times(180°-30°)=75°$
$\triangle DCE$에서 $\angle DCE=\angle DEC=48°$
$\therefore \angle ACD=180°-(75°+48°)=57°$

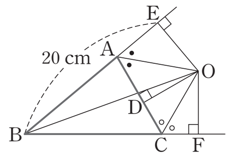
2 $\angle ABC=\angle ACB=\frac{1}{2}\times(180°-44°)=68°$
$\triangle EBC$에서
$\angle EBC=180°-(90°+68°)=22°$
또한, $\triangle DBC$와 $\triangle ECB$에서
$\overline{BC}$는 공통, $\angle DBC=\angle ECB$,
$\overline{DB}=\overline{AB}-\overline{AD}=\overline{AC}-\overline{AE}=\overline{EC}$
이므로 $\triangle DBC\equiv\triangle ECB$(SAS 합동)
$\therefore \angle DCB=\angle EBC=22°$
$\therefore \angle BFC=180°-(22°+22°)=136°$



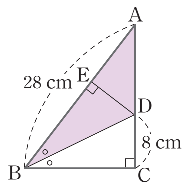
3 $\triangle ABE$와 $\triangle ACD$에서
$\overline{AB}=\overline{AC}$, $\overline{BE}=\overline{CD}$, $\angle B=\angle C$이므로
$\triangle ABE\equiv\triangle ACD$(SAS 합동)
따라서 $\overline{AD}=\overline{AE}$이므로 $\triangle ADE$는 이등변삼각형이다.
$\therefore \angle ADE=\angle AED=\frac{1}{2}\times(180°-40°)=70°$
또, $\angle CAD=\angle CDA=70°$이므로
$\angle CAE=\angle CAD-\angle DAE=70°-40°=30°$

4 $\triangle ACD$와 $\triangle CBE$에서 $\angle ADC=\angle CEB=90°$,
$\overline{AC}=\overline{CB}$, $\angle CAD=90°-\angle ACD=\angle BCE$이므로
$\triangle ACD\equiv\triangle CBE$(RHA 합동)
따라서 $\overline{CE}=\overline{AD}=14$ cm, $\overline{CD}=\overline{BE}=7$ cm이므로
$\overline{DE}=\overline{CE}-\overline{CD}=14-7=7$(cm)

5 $\triangle OAE\equiv\triangle OAD$(RHA 합동)
이므로 $\overline{AE}=\overline{AD}$, $\overline{OE}=\overline{OD}$
$\triangle OCD\equiv\triangle OCF$(RHA 합동)
이므로 $\overline{CD}=\overline{CF}$, $\overline{OD}=\overline{OF}$
$\overline{BO}$를 그으면
$\triangle OBE\equiv\triangle OBF$(RHS 합동)이므로 $\overline{BE}=\overline{BF}$
$\therefore$ ($\triangle ABC$의 둘레의 길이)
$=\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{AC}=\overline{AB}+\overline{BC}+(\overline{AD}+\overline{CD})$
$=\overline{AB}+\overline{BC}+(\overline{AE}+\overline{CF})=(\overline{AB}+\overline{AE})+(\overline{BC}+\overline{CF})$
$=\overline{BE}+\overline{BF}=20+20=40$(cm)



6 점 D에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 E
라 하면 $\triangle BCD$와 $\triangle BED$에서
$\angle C=\angle BED=90°$, $\overline{BD}$는 공통,
$\angle CBD=\angle EBD$이므로
$\triangle BCD\equiv\triangle BED$(RHA 합동)
따라서 $\overline{ED}=\overline{CD}=8$ cm이므로
$\triangle ABD=\frac{1}{2}\times 28\times 8=112$(cm²)



7 ① $\triangle ABC$에서
$\angle ABC=\angle ACB=\frac{1}{2}\times(180°-50°)=65°$
$\therefore \angle DBC=\frac{1}{2}\times 65°=32.5°$
② $\angle ACE=180°-65°=115°$이므로
$\angle DCE=\frac{1}{2}\times 115°=57.5°$
③ $\triangle BCD$에서
$\angle BDC=\angle DCE-\angle DBC=57.5°-32.5°=25°$

8 ① $\triangle ABE$와 $\triangle ADE$에서 $\angle ABE=\angle ADE=90°$,
$\overline{AE}$는 공통, $\angle BAE=\angle DAE$이므로
$\triangle ABE\equiv\triangle ADE$(RHA 합동)
$\therefore \overline{DE}=\overline{BE}=6$ cm
② $\triangle DEC$에서 $\angle DEC=180°-(90°+45°)=45°$이므로
$\triangle DEC$는 $\overline{DE}=\overline{DC}$인 직각이등변삼각형이다.
$\therefore \overline{DC}=\overline{DE}=6$ cm
③ $\triangle CDE=\frac{1}{2}\times\overline{DE}\times\overline{DC}=\frac{1}{2}\times 6\times 6=18$(cm²)

2 삼각형의 외심과 내심

1 삼각형의 외심 본문 28쪽

CHECK **1** (1) $\overline{OC}$ (2) $\angle OCE$ (3) $\overline{CF}$ (4) $\triangle OCF$
2 ㄱ, ㄷ
3 (1) 4 (2) 5 (3) 30

2 ㄱ. 삼각형의 외심에서 세 꼭짓점에 이르는 거리는 같다.
ㄷ. 삼각형의 외심은 세 변의 수직이등분선의 교점이다.
따라서 점 O가 $\triangle ABC$의 외심인 것은 ㄱ, ㄷ이다.

3 (1) $\overline{AF}=\overline{CF}$이므로 $x=4$
(2) $\overline{OA}=\overline{OC}$이므로 $x=5$
(3) $\overline{OA}=\overline{OC}$이므로 $\triangle OAC$에서
$\angle OAC=\frac{1}{2}\times(180^\circ-120^\circ)=30^\circ$ $\quad\therefore x=30$

A 삼각형의 외심의 이해 본문 29쪽

④

1 ②

④ 삼각형의 외심은 세 변의 수직이등분선의 교점이다.
이때 삼각형에서 두 변의 수직이등분선의 교점은 나머지 한 변의 수직이등분선 위에 있으므로 두 변의 수직이등분선만 작도하여도 외심을 찾을 수 있다.

1 점 O가 $\triangle ABC$의 외심이므로
$\triangle OAD\equiv\triangle OBD$(SAS 합동),
$\triangle OBE\equiv\triangle OCE$(SAS 합동),
$\triangle OCF\equiv\triangle OAF$(SAS 합동)
$\therefore \overline{OA}=\overline{OB}=\overline{OC}$, $\angle OBC=\angle OCB$

B 삼각형의 외심의 성질의 이해 본문 29쪽

23°

2 26 cm

점 O가 $\triangle ABC$의 외심이므로 $\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{OC}$
따라서 $\triangle OCA$는 $\overline{OA}=\overline{OC}$인 이등변삼각형이므로
$\angle OAC=\frac{1}{2}\times(180^\circ-134^\circ)=23^\circ$

2 점 O에서 $\triangle ABC$의 세 꼭짓점에 이르는 거리가 같으므로
$\overline{OC}=\overline{OB}=7$ cm
따라서 $\triangle OBC$의 둘레의 길이는 $7+7+12=26$(cm)

2 삼각형의 외심의 위치 본문 30쪽

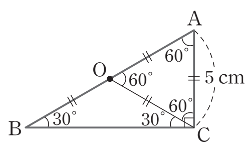
CHECK **1** (1) 삼각형의 내부 (2) 삼각형의 외부 (3) 빗변의 중점
2 (1) $\overline{OB}$ (2) $\angle OBA$ (3) $\angle OCA$
3 (1) 5 cm (2) 108°

3 $\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{OC}$이므로
(1) (외접원의 반지름의 길이)
$=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times10=5$(cm)
(2) $\triangle OBC$에서 $\angle OCB=\angle OBC=36^\circ$
$\therefore \angle BOC=180^\circ-(36^\circ+36^\circ)=108^\circ$

A 직각삼각형의 외심 (1)－변의 길이 구하기 본문 31쪽

10 cm

1 10π cm



점 O는 $\triangle ABC$의 외심이므로
$\overline{OC}$를 그으면
$\angle AOC=2\angle B=2\times30^\circ=60^\circ$
이때 $\overline{OA}=\overline{OC}$이므로
$\triangle OCA$에서
$\angle OAC=\angle OCA=\frac{1}{2}\times(180^\circ-60^\circ)=60^\circ$
따라서 $\triangle OCA$는 정삼각형이므로
$\overline{OB}=\overline{OA}=\overline{AC}=5$ cm
$\therefore \overline{AB}=\overline{OA}+\overline{OB}=5+5=10$(cm)

1 직각삼각형의 외심은 빗변의 중점이므로 $\triangle ABC$의 외접원의 반지름의 길이는 $\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times10=5$(cm)

따라서 $\triangle ABC$의 외접원의 둘레의 길이는

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

B 직각삼각형의 외심 (2)–각의 크기 구하기 본문 31쪽

$84°$

2 $25°$

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

$\triangle OAB$에서 $\angle OAB = \angle OBA = 42°$이므로

$\angle AOC = \angle OBA + \angle OAB = 42° + 42° = 84°$

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

따라서 $\triangle OBC$에서 $\angle C = \angle OBC = \frac{1}{2} \times 50° = 25°$

3 삼각형의 외심의 응용 본문 32쪽

CHECK

❶ (1) $22°$ (2) $30°$ (3) $130°$ (4) $60°$

❷ $\angle x = 50°$, $\angle y = 100°$

❶ (1) $\angle x + 32° + 36° = 90°$ $\therefore \angle x = 22°$

(2) $40° + \angle x + 20° = 90°$ $\therefore \angle x = 30°$

(3) $\angle x = 2\angle A = 2 \times 65° = 130°$

(4) $\angle x = \frac{1}{2}\angle BOC = \frac{1}{2} \times 120° = 60°$

❷ $\overline{OA}$를 그으면 $\overline{OA} = \overline{OB} = \overline{OC}$이므로

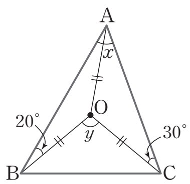
$\angle OAB = \angle OBA = 20°$,

$\angle OAC = \angle OCA = 30°$

$\therefore \angle x = \angle OAB + \angle OAC$

$= 20° + 30° = 50°$

$\therefore \angle y = 2\angle x = 2 \times 50° = 100°$



A 삼각형의 외심의 응용 (1) 본문 33쪽

$26°$

1 $58°$

$\angle OCB = \frac{1}{2} \times (180° - 124°) = 28°$

$\angle OAC + \angle OBA + \angle OCB = 90°$이므로

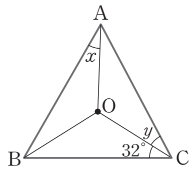
$36° + \angle x + 28° = 90°$, $\angle x + 64° = 90°$ $\therefore \angle x = 26°$

1 $\overline{OB}$를 그으면

$\angle OAB + \angle OCB + \angle OCA = 90°$

이므로 $\angle x + 32° + \angle y = 90°$

$\therefore \angle x + \angle y = 58°$



B 삼각형의 외심의 응용 (2) 본문 33쪽

$128°$

2 $50°$

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

$\triangle OAB$에서 $\angle OAB = \angle OBA = 30°$

$\therefore \angle BAC = 30° + 34° = 64°$

$\therefore \angle BOC = 2\angle BAC = 2 \times 64° = 128°$

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

$\triangle OBC$에서 $\angle OBC = \angle OCB = 40°$

$\therefore \angle BOC = 180° - 2 \times 40° = 100°$

$\therefore \angle A = \frac{1}{2}\angle BOC = \frac{1}{2} \times 100° = 50°$

4 삼각형의 내심 본문 34쪽

CHECK

❶ (1) $\overline{IF}$ (2) $\angle ICF$ (3) $\overline{AF}$ (4) $\triangle BIE$

❷ ㄱ, ㄷ

❸ $40°$

❷ ㄱ. 삼각형의 내심은 세 내각의 이등분선의 교점이다.

ㄷ. 삼각형의 내심에서 세 변에 이르는 거리는 같다.

ㄴ, ㄹ. $\triangle ABC$의 외심이다.

따라서 점 I가 $\triangle ABC$의 내심인 것은 ㄱ, ㄷ이다.

❸ $\angle IBC = \angle IBA = 20°$, $\angle ICB = \angle ICA = \angle x$

$\triangle IBC$에서 $\angle ICB = 180° - (120° + 20°) = 40°$

$\therefore \angle x = 40°$

A 삼각형의 내심의 이해 본문 35쪽

②, ⑤

1 ④

① $\angle EBI=\angle DBI$ ③ $\overline{BE}=\overline{BD}$ ④ $\angle AIF=\angle AID$

1 점 I는 △ABC의 내심이므로 △IAD≡△IAF(RHA 합동), △IBD≡△IBE(RHA 합동)

$\therefore \overline{ID}=\overline{IE}=\overline{IF}$

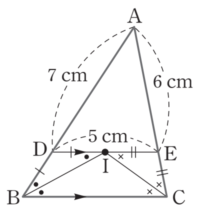
따라서 △ICE≡△ICF(RHS 합동)이므로

$\angle ICE=\angle ICF$

B 삼각형의 내심과 평행선 본문 35쪽

18 cm

2 27 cm



점 I가 △ABC의 내심이므로

$\angle DBI=\angle IBC$,

$\angle ECI=\angle ICB$

$\overline{DE}/\!/\overline{BC}$이므로

$\angle DIB=\angle IBC$(엇각),

$\angle EIC=\angle ICB$(엇각)

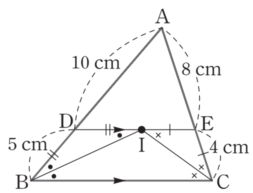
$\therefore \angle DBI=\angle DIB,\ \angle ECI=\angle EIC$

따라서 △DBI와 △EIC는 각각 $\overline{DB}=\overline{DI}$, $\overline{EI}=\overline{EC}$인 이등변삼각형이므로

$\overline{AB}+\overline{AC}=\overline{AD}+\overline{DB}+\overline{AE}+\overline{EC}=\overline{AD}+\overline{DI}+\overline{AE}+\overline{EI}$

$=\overline{AD}+\overline{DE}+\overline{AE}=7+5+6=18(\mathrm{cm})$

2 점 I가 △ABC의 내심이므로



$\angle DBI=\angle IBC$,

$\angle ECI=\angle ICB$

$\overline{DE}/\!/\overline{BC}$이므로

$\angle DIB=\angle IBC$(엇각),

$\angle EIC=\angle ICB$(엇각)

$\therefore \angle DBI=\angle DIB,\ \angle ECI=\angle EIC$

따라서 △DBI와 △EIC는 각각 $\overline{DB}=\overline{DI}$, $\overline{EI}=\overline{EC}$인 이등변삼각형이므로

$\overline{DE}=\overline{DI}+\overline{EI}=\overline{DB}+\overline{EC}=5+4=9(\mathrm{cm})$

$\therefore$ (△ADE의 둘레의 길이)$=\overline{AD}+\overline{DE}+\overline{EA}$

$=10+9+8=27(\mathrm{cm})$

5 삼각형의 내심의 응용 본문 36쪽

CHECK ❶ (1) 30° (2) 34° (3) 124° (4) 48°

❷ $\angle x=28^\circ$, $\angle y=118^\circ$

❶ (1) $\angle x+25^\circ+35^\circ=90^\circ$ $\quad\therefore \angle x=30^\circ$

(2) $30^\circ+\angle x+26^\circ=90^\circ$ $\quad\therefore \angle x=34^\circ$

(3) $\angle x=90^\circ+\frac{1}{2}\times 68^\circ=124^\circ$

(4) $114^\circ=90^\circ+\frac{1}{2}\angle x$, $\frac{1}{2}\angle x=24^\circ$ $\quad\therefore \angle x=48^\circ$

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

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

$=90^\circ+\frac{1}{2}\times(28^\circ+28^\circ)=118^\circ$

A 삼각형의 내심의 응용 (1) 본문 37쪽

36°

1 26°

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

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

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

1 $\overline{AC}=\overline{BC}$이므로 $\angle ABC=\angle BAC$

이때 점 I가 △ABC의 내심이므로

$\angle IAC=\angle IAB$, $\angle IBA=\angle IBC$

$\therefore \angle IAB=\frac{1}{2}\angle BAC=\frac{1}{2}\angle ABC=\angle IBC=32^\circ$

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

$32^\circ+32^\circ+\angle ICA=90^\circ$ $\quad\therefore \angle ICA=26^\circ$

B 삼각형의 내심의 응용 (2)

본문 37쪽

22°

2 28°

점 I는 △ABC의 내심이므로

$\angle AIC=90^\circ+\frac{1}{2}\angle B=90^\circ+\frac{1}{2}\times76^\circ=128^\circ$

$\angle IAC=\angle IAB=30^\circ$

따라서 △IAC에서

$\angle ICA=180^\circ-(128^\circ+30^\circ)=22^\circ$

2 $\angle BIC=90^\circ+\frac{1}{2}\angle A$이므로 $118^\circ=90^\circ+\frac{1}{2}\angle A$

$\therefore\ \angle A=56^\circ$

이때 $\overline{AI}$는 ∠A의 이등분선이므로 $\angle x=\frac{1}{2}\angle A=28^\circ$

6 삼각형의 내접원의 응용

본문 38쪽

CHECK

① (1) $\overline{AF}$ (2) $\overline{CF}$ (3) 2

② (1) r, $4r$ (2) r, $5r$ (3) r, $6r$ (4) 15, 60, 4

A 삼각형의 내접원과 접선

본문 39쪽

5 cm

1 9 cm

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

$\overline{AF}=\overline{AD}=(13-x)$ cm, $\overline{CF}=\overline{CE}=(9-x)$ cm

$\overline{AC}=\overline{AF}+\overline{CF}$이므로 $12=(13-x)+(9-x)$

$\therefore\ x=5$

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

1 $\overline{BE}=\overline{BD}=9-4=5(\text{cm})$

$\overline{AF}=\overline{AD}=4$ cm이므로

$\overline{CE}=\overline{CF}=8-4=4(\text{cm})$

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

B 삼각형의 내접원의 반지름의 길이와 넓이

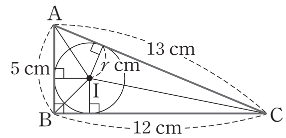
본문 39쪽

2 cm

2 18 cm²

$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times12\times5=30(\text{cm}^2)$

△ABC의 내접원의 반지름의 길이를 r cm라 하면



$\frac{1}{2}\times r\times(5+12+13)=30$

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

따라서 △ABC의 내접원의 반지름의 길이는 2 cm이다.

2 △ABC의 내접원의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$\frac{1}{2}\times12\times9=\frac{1}{2}\times r\times(9+12+15)$, $18r=54 \qquad \therefore\ r=3$

$\therefore\ \triangle IBC=\frac{1}{2}\times12\times3=18(\text{cm}^2)$

STEP 1 기본 다지기 문제

본문 42~44쪽

01 ②	**02** ③	**03** ③	**04** ④
05 36π cm²	**06** ③	**07** 34°	**08** ①
09 80°	**10** 60°	**11** ③	**12** 26°
13 60°	**14** ③	**15** 140°	**16** 1 cm
17 20 cm	**18** ③		

01 ② 삼각형의 세 꼭짓점에 이르는 거리가 모두 같다.

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

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

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

$\therefore\ \angle BCA=\angle OCB+\angle OCA=75^\circ+65^\circ=140^\circ$

03 점 O는 △ABC의 외심이므로

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

$\overline{OA}+\overline{OB}+\overline{OC}=12$, $3\overline{OA}=12 \qquad \therefore\ \overline{OA}=4$

따라서 △ABC의 외접원의 넓이는 $\pi\times4^2=16\pi$이다.

04 $\triangle OAC$는 $\overline{OA}=\overline{OC}$인 이등변삼각형이므로

$\angle OAC=\angle OCA=25^\circ$

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

$\angle OBA=\angle OAB=25^\circ+30^\circ=55^\circ$

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

$\angle OBC=\angle OCB=25^\circ+\angle x$

$\triangle ABC$에서 $30^\circ+(55^\circ+25^\circ+\angle x)+\angle x=180^\circ$

$2\angle x=70^\circ \qquad \therefore \angle x=35^\circ$

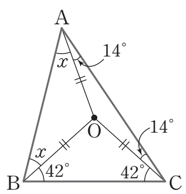
05 직각삼각형의 외심은 빗변의 중점과 일치하므로 외접원의 반지름의 길이는 $\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times 12=6(\text{cm})$

따라서 외접원의 넓이는 $\pi\times 6^2=36\pi(\text{cm}^2)$

06 $\overline{AD}=\overline{BD}=\overline{CD}$이고 점 D가 $\overline{BC}$ 위의 점이므로 점 D는 $\angle A=90^\circ$인 직각삼각형 ABC의 외심이다.

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

07 $\overline{OA}$를 그으면 점 O는 $\triangle ABC$의 외심이므로 $\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{OC}$



$\angle OAB+\angle OBC+\angle OCA=90^\circ$

이므로

$\angle x+42^\circ+14^\circ=90^\circ$

$\therefore \angle x=34^\circ$

08 $\angle OCB=\angle OBC=25^\circ$이므로

$\angle ACB=\angle OCA+\angle OCB=35^\circ+25^\circ=60^\circ$

$\therefore \angle AOB=2\angle ACB=2\times 60^\circ=120^\circ$

09 $\angle AOC=360^\circ\times\frac{4}{2+3+4}=160^\circ$

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

10 점 I는 $\triangle ABC$의 내심이므로

$\angle ABC=2\angle IBC=2\times 24^\circ=48^\circ$

$\angle CAB=2\angle IAC=2\times 36^\circ=72^\circ$

따라서 $\triangle ABC$에서 $\angle x=180^\circ-(48^\circ+72^\circ)=60^\circ$

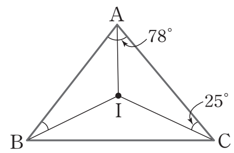
11 이등변삼각형의 두 밑각의 크기는 같으므로

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

또, 점 I는 $\triangle ABC$의 내심이므로 $\angle IBA=\angle IBC$

$\therefore \angle IBC=\frac{1}{2}\angle ABC=\frac{1}{2}\times 65^\circ=32.5^\circ$

12 점 I는 $\triangle ABC$의 내심이므로 $\overline{AI}$를 그으면



$\angle IAB=\frac{1}{2}\times 78^\circ=39^\circ$

$\angle IAB+\angle IBA+\angle ICA=90^\circ$

이므로 $39^\circ+\angle IBA+25^\circ=90^\circ \qquad \therefore \angle IBA=26^\circ$

13 점 I는 $\triangle ABC$의 내심이므로

$\angle BIC=90^\circ+\frac{1}{2}\angle A$에서 $120^\circ=90^\circ+\frac{1}{2}\angle A$,

$\frac{1}{2}\angle A=30^\circ \qquad \therefore \angle A=60^\circ$

14 $\angle AIC=360^\circ\times\frac{13}{11+12+13}=130^\circ$

따라서 $130^\circ=90^\circ+\frac{1}{2}\angle ABC$이므로

$\frac{1}{2}\angle ABC=40^\circ \qquad \therefore \angle ABC=80^\circ$

15 $\angle ICB=\frac{1}{2}\angle ACB=\frac{1}{2}\times 70^\circ=35^\circ$

$\triangle IBC$에서 $\angle x=180^\circ-(30^\circ+35^\circ)=115^\circ$

$115^\circ=90^\circ+\frac{1}{2}\times 2\angle y$이므로 $\angle y=25^\circ$

$\therefore \angle x+\angle y=115^\circ+25^\circ=140^\circ$

16 $\overline{BD}=x$ cm라 하면 $\overline{BE}=\overline{BD}=x$ cm

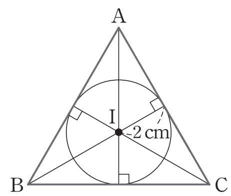
$\overline{AF}=\overline{AD}=(3-x)$ cm, $\overline{CF}=\overline{CE}=(4-x)$ cm

$\overline{AC}=\overline{AF}+\overline{CF}$이므로 $(3-x)+(4-x)=5 \qquad \therefore x=1$

$\therefore \overline{BD}=1$ cm

17 $\triangle ABC=\triangle IAB+\triangle IBC+\triangle ICA$

이므로



$20=\frac{1}{2}\times\overline{AB}\times 2+\frac{1}{2}\times\overline{BC}\times 2$

$\qquad +\frac{1}{2}\times\overline{CA}\times 2$

$20=\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CA}$

$\therefore$ ($\triangle ABC$의 둘레의 길이)$=\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CA}=20$ cm

18 $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 12\times 5=30(\text{cm}^2)$

내접원의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$30=\frac{1}{2}\times r\times(5+12+13) \qquad \therefore r=2$

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

STEP 2 실력 올리기 문제

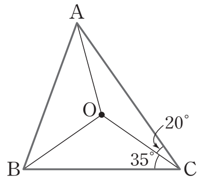
본문 45~46쪽

1 30° **2** $\pi\ \mathrm{cm}^2$ **3** 85° **4** 180°
5 12° **6** ②
7 ① $\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times10=5$, 5 cm, $\pi\times5^2=25\pi(\mathrm{cm}^2)$
② $\frac{1}{2}\times r\times(10+8+6)$, 2, 2 cm, $\pi\times2^2=4\pi(\mathrm{cm}^2)$
③ $25\pi-4\pi=21\pi(\mathrm{cm}^2)$
8 ① 8 cm ② 6 cm

1 점 O는 직각삼각형 ABC의 외심이므로 $\overline{OA}=\overline{OB}$
$\therefore\ \angle ABO=\angle BAO=60^\circ$
$\triangle$ABH에서 $\angle ABH=180^\circ-(60^\circ+90^\circ)=30^\circ$
$\therefore\ \angle x=\angle ABO-\angle ABH=60^\circ-30^\circ=30^\circ$

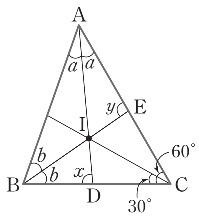
2 점 O는 $\triangle$ABC의 외심이므로
$\angle AOB=2\angle ACB=2\times45^\circ=90^\circ$
$\therefore$ (부채꼴 OAB의 넓이)$=\pi\times2^2\times\frac{90}{360}=\pi(\mathrm{cm}^2)$

3 $\overline{OA}$, $\overline{OB}$를 그으면



$\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{OC}$이므로
$\angle OAC=\angle OCA=20^\circ$
$\angle OBC=\angle OCB=35^\circ$
$\angle OAB=\angle OBA=\angle a$라 하면
$\triangle$ABC에서
$(\angle a+20^\circ)+(\angle a+35^\circ)+(35^\circ+20^\circ)=180^\circ$
$2\angle a+110^\circ=180^\circ \qquad \therefore\ \angle a=35^\circ$
$\therefore\ 2\angle B-\angle A=2(\angle a+35^\circ)-(\angle a+20^\circ)$
$=\angle a+50^\circ=35^\circ+50^\circ=85^\circ$

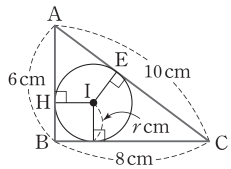
4 $\angle CAD=\angle BAD=\angle a$,



$\angle CBE=\angle ABE=\angle b$라 하면
$\angle a+\angle b+30^\circ=90^\circ$에서
$\angle a+\angle b=60^\circ$
$\triangle$ADC에서 $\angle x=\angle a+60^\circ$
$\triangle$BCE에서 $\angle y=\angle b+60^\circ$
$\therefore\ \angle x+\angle y=(\angle a+60^\circ)+(\angle b+60^\circ)$
$=120^\circ+(\angle a+\angle b)$
$=120^\circ+60^\circ=180^\circ$

5 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로
$\angle ABC=\angle ACB=\frac{1}{2}\times(180^\circ-44^\circ)=68^\circ$
$\therefore\ \angle IBC=\frac{1}{2}\angle ABC=\frac{1}{2}\times68^\circ=34^\circ$
$\angle BOC=2\angle A=2\times44^\circ=88^\circ$이고 $\overline{OB}=\overline{OC}$이므로
$\triangle$OBC에서 $\angle OBC=\frac{1}{2}\times(180^\circ-88^\circ)=46^\circ$
$\therefore\ \angle OBI=\angle OBC-\angle IBC=46^\circ-34^\circ=12^\circ$

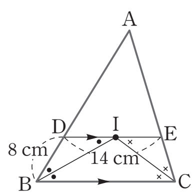
6 $\triangle$ABC의 내접원의 반지름의 길이를 r cm라 하면



$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times r\times(6+8+10)$
$=12r(\mathrm{cm}^2)$
이때 $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times8\times6=24(\mathrm{cm}^2)$이므로
$12r=24 \qquad \therefore\ r=2$
$\overline{AE}=\overline{AH}=\overline{AB}-\overline{BH}=6-2=4(\mathrm{cm})$
같은 방법으로 $\overline{CF}=4$ cm
$\therefore\ \overline{EF}=\overline{AC}-(\overline{AE}+\overline{CF})=10-(4+4)=2(\mathrm{cm})$

7 ① 외접원의 반지름의 길이를 R cm라 하면
$R=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times10=5$
즉, 외접원의 반지름의 길이는 5 cm이므로 외접원의 넓이는 $\pi\times5^2=25\pi(\mathrm{cm}^2)$
② 내접원의 반지름의 길이를 r cm라 하면
$\frac{1}{2}\times8\times6=\frac{1}{2}\times r\times(10+8+6) \qquad \therefore\ r=2$
즉, 내접원의 반지름의 길이는 2 cm이므로 내접원의 넓이는 $\pi\times2^2=4\pi(\mathrm{cm}^2)$
③ (색칠한 부분의 넓이)$=25\pi-4\pi=21\pi(\mathrm{cm}^2)$

8 ① $\overline{IB}$를 그으면 $\angle DBI=\angle IBC$,



$\angle DIB=\angle IBC$(엇각)
$\therefore\ \angle DBI=\angle DIB$
즉, $\triangle$DBI는 이등변삼각형이므로
$\overline{DI}=\overline{DB}=8$ cm
② $\overline{IC}$를 그으면 $\angle ECI=\angle ICB$,
$\angle EIC=\angle ICB$(엇각)
$\therefore\ \angle ECI=\angle EIC$
즉, $\triangle$EIC는 이등변삼각형이므로 $\overline{EI}=\overline{EC}$
$\therefore\ \overline{CE}=\overline{IE}=\overline{DE}-\overline{DI}=14-8=6(\mathrm{cm})$

Ⅱ 사각형의 성질

1 평행사변형

1 평행사변형의 성질 (1)

본문 50쪽

CHECK ❶ (1) $50°$ (2) $80°$

❷ (1) $x=4$, $y=7$ (2) $x=5$, $y=3$

❶ (1) $\overline{AB}/\!/\overline{DC}$이므로 $\angle ACD=\angle CAB=50°$

(2) $\triangle OCD$에서

$\angle BOC=\angle ODC+\angle OCD=30°+50°=80°$

❷ (1) $\overline{AB}=\overline{DC}$이므로 $x=4$

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

(2) $\overline{AB}=\overline{DC}$이므로 $10=2x$ $\therefore x=5$

$\overline{AD}=\overline{BC}$이므로 $9=3y$ $\therefore y=3$

A 평행사변형의 성질 (1)

본문 51쪽

$x=4$, $y=9$

1 32 cm **2** $x=5$, $y=10$

$\overline{AB}=\overline{DC}$이므로 $x+2=6$ $\therefore x=4$

$\overline{AD}=\overline{BC}$이므로 $10=y+1$ $\therefore y=9$

1 $\overline{BC}=\overline{AD}=9$ cm, $\overline{DC}=\overline{AB}=7$ cm이므로

□ABCD의 둘레의 길이는 $2\times(7+9)=32$(cm)

2 $\overline{AD}=\overline{BC}$이므로 $3x-2=2x+3$ $\therefore x=5$

$\overline{AB}=\overline{DC}$이므로 $y=x+5=5+5=10$

B 평행사변형의 성질 (1) 응용

본문 51쪽

4 cm

3 3 cm

$\overline{AB}/\!/\overline{EC}$에서 $\angle ABE=\angle BEC$(엇각)이므로

$\angle BEC=\angle EBC$

즉, $\triangle BCE$는 이등변삼각형이므로 $\overline{EC}=\overline{BC}=12$ cm

이때 $\overline{DC}=\overline{AB}=8$ cm이므로

$\overline{ED}=\overline{EC}-\overline{DC}=12-8=4$(cm)

3 $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$에서 $\angle ADP=\angle DPC$(엇각)이므로

$\angle DPC=\angle PDC$

즉, $\triangle DPC$는 이등변삼각형이므로

$\overline{PC}=\overline{DC}=\overline{AB}=6$ cm

이때 $\overline{BC}=\overline{AD}=9$ cm이므로

$\overline{BP}=\overline{BC}-\overline{PC}=9-6=3$(cm)

2 평행사변형의 성질 (2), (3)

본문 52쪽

CHECK ❶ (1) $\angle x=120°$, $\angle y=60°$ (2) $\angle x=80°$, $\angle y=80°$

❷ $x=7$, $y=5$

❶ (1) $\angle A=\angle C$이므로 $\angle x=120°$

$\angle B=\angle D$이므로 $\angle y=60°$

(2) $\angle A+\angle B=180°$이므로 $\angle x=80°$

$\angle B=\angle D$이므로 $\angle y=80°$

❷ $\overline{AO}=\overline{CO}$이므로 $x=7$

$\overline{BO}=\overline{DO}=\frac{1}{2}\overline{BD}=\frac{1}{2}\times10=5$이므로 $y=5$

A 평행사변형의 성질 (2)

본문 53쪽

$120°$

1 $65°$ **2** $135°$

$\angle A=2\angle B$에서 $\angle A:\angle B=2:1$

$\angle A+\angle B=180°$이므로 $\angle A=180°\times\frac{2}{3}=120°$

$\therefore \angle C=\angle A=120°$

1 △ABC에서 $\angle B=180^\circ-(55^\circ+60^\circ)=65^\circ$
$\therefore \angle D=\angle B=65^\circ$

2 $\angle A+\angle B=180^\circ$이므로 $\angle A=180^\circ\times\frac{3}{4}=135^\circ$
$\therefore \angle C=\angle A=135^\circ$

B 평행사변형의 성질 (2) 응용 본문 53쪽

55°

3 80°

$\angle ADC=\angle B=70^\circ$이므로 $\angle ADF=\frac{1}{2}\times70^\circ=35^\circ$
△AFD에서 $\angle FAD=90^\circ-35^\circ=55^\circ$
$\angle BAD=180^\circ-\angle B=180^\circ-70^\circ=110^\circ$이므로
$\angle x=\angle BAD-\angle FAD=110^\circ-55^\circ=55^\circ$

3 $\angle DAE=\angle AEB=50^\circ$(엇각)이므로
$\angle DAB=2\times50^\circ=100^\circ$
$\therefore \angle D=180^\circ-\angle DAB=180^\circ-100^\circ=80^\circ$

C 평행사변형의 성질 (3) 본문 54쪽

19 cm

4 20 cm

$\overline{DO}=\frac{1}{2}\overline{BD}=\frac{1}{2}\times14=7(\text{cm})$
$\overline{OC}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times10=5(\text{cm})$, $\overline{DC}=\overline{AB}=7\text{ cm}$
따라서 △DOC의 둘레의 길이는
$\overline{DO}+\overline{OC}+\overline{DC}=7+5+7=19(\text{cm})$

4 △ABO의 둘레의 길이가 15 cm이고, $\overline{AB}=\overline{DC}=5\text{ cm}$이므로 $\overline{AO}+\overline{BO}=15-5=10(\text{cm})$
이때 $\overline{AO}=\overline{CO}$, $\overline{BO}=\overline{DO}$이므로 두 대각선의 길이의 합은
$\overline{AC}+\overline{BD}=2(\overline{AO}+\overline{BO})=2\times10=20(\text{cm})$

D 평행사변형의 성질 (3) 응용 본문 54쪽

6 cm

5 6

△AOE와 △COF에서
$\overline{AO}=\overline{CO}$, $\angle AOE=\angle COF$(맞꼭지각),
$\angle EAO=\angle FCO$(엇각)이므로
$\triangle AOE\equiv\triangle COF$(ASA 합동)
따라서 $\overline{CF}=\overline{AE}=3\text{ cm}$이므로
$\overline{BF}=\overline{BC}-\overline{CF}=9-3=6(\text{cm})$

5 △AOP와 △COQ에서
$\overline{AO}=\overline{CO}$, $\angle AOP=\angle COQ$(맞꼭지각),
$\angle PAO=\angle QCO$(엇각)이므로
$\triangle AOP\equiv\triangle COQ$(ASA 합동)
따라서 $\overline{QO}=\overline{PO}=4\text{ cm}$, $\overline{CQ}=\overline{AP}=2\text{ cm}$에서
$x=4$, $y=2$이므로 $x+y=4+2=6$

3 평행사변형이 되는 조건 (1) 본문 55쪽

CHECK
❶ 180°, $\angle CBE$, $\overline{BC}$, 엇각, 두 쌍의 대변이 각각 평행
❷ (1) $x=5$, $y=16$ (2) $x=108$, $y=72$

❷ (1) 평행사변형이 되려면 $\overline{AB}=\overline{DC}$, $\overline{AD}=\overline{BC}$이어야 하므로
$x+2=7$에서 $x=5$, $y-3=13$에서 $y=16$
(2) 평행사변형이 되려면 $\angle A=\angle C$, $\angle B=\angle D$이어야 하므로
$\angle A=\angle C=108^\circ$에서 $x=108$
$\angle B=180^\circ-\angle C=180^\circ-108^\circ=72^\circ$에서 $y=72$

A 평행사변형이 되는 조건 (1)

본문 56쪽

$x=3$, $y=5$

1 $\angle x=60^\circ$, $\angle y=75^\circ$

평행사변형이 되려면 두 쌍의 대변의 길이가 각각 같아야 한다.

$\overline{AB}=\overline{DC}$이어야 하므로 $2x+3=5x-6$에서 $-3x=-9$

$\therefore x=3$

$\overline{AD}=\overline{BC}$이어야 하므로 $y+8=3y-2$에서 $-2y=-10$

$\therefore y=5$

1 평행사변형이 되려면 두 쌍의 대각의 크기가 각각 같아야 한다.

$60^\circ+45^\circ=45^\circ+\angle x \qquad \therefore \angle x=60^\circ$

$\angle A+\angle D=180^\circ$이어야 하므로

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

B 평행사변형이 되는 조건 (1) 응용

본문 56쪽

$\overline{CF}$, $\overline{GF}$, $\overline{GH}$, 두 쌍의 대변의 길이

2 $\angle PDQ$, $\angle BQD$, 두 쌍의 대각의 크기

4 평행사변형이 되는 조건 (2)

본문 57쪽

CHECK

❶ $\angle DAC$, SAS, $\overline{DC}$, 두 쌍의 대변이 각각 평행

❷ (1) $x=6$, $y=9$ (2) $x=35$, $y=11$

❷ (1) 평행사변형이 되려면 $\overline{OA}=\overline{OC}$, $\overline{OB}=\overline{OD}$이어야 하므로

$\overline{OC}=\overline{OA}=6$에서 $x=6$, $\overline{OD}=\overline{OB}=9$에서 $y=9$

(2) 평행사변형이 되려면 $\overline{AB}/\!/\overline{DC}$, $\overline{AB}=\overline{DC}$이어야 하므로

$\angle ABD=\angle CDB=35^\circ$(엇각)에서 $x=35$

$\overline{DC}=\overline{AB}=11$에서 $y=11$

A 평행사변형이 되는 조건 (2)

본문 58쪽

$x=10$, $y=7$

1 $x=60$, $y=9$

평행사변형이 되려면 두 대각선이 서로 다른 것을 이등분해야 한다.

$\overline{OA}=\overline{OC}$이어야 하므로 $\overline{AC}=2\overline{OC}=2\times5=10$에서

$x=10$

$\overline{OB}=\overline{OD}$이어야 하므로 $\overline{OD}=\frac{1}{2}\overline{BD}=\frac{1}{2}\times14=7$에서

$y=7$

1 평행사변형이 되려면 한 쌍의 대변이 평행하고, 그 길이가 같아야 한다.

$\overline{AB}/\!/\overline{DC}$이어야 하므로 $\angle A+\angle D=180^\circ$에서

$\angle D=180^\circ-120^\circ=60^\circ$

$\therefore x=60$

$\overline{AB}=\overline{DC}$이어야 하므로 $\overline{DC}=\overline{AB}=9$에서 $y=9$

B 평행사변형이 되는 사각형 찾기

본문 58쪽

④

2 ㄴ, ㄹ

① 두 쌍의 대변의 길이가 각각 같다.

② $\angle D=360^\circ-(130^\circ+50^\circ+130^\circ)=50^\circ$이므로 두 쌍의 대각의 크기가 각각 같다.

③ 두 대각선이 서로 다른 것을 이등분한다.

④ $\angle D=360^\circ-(100^\circ+80^\circ+80^\circ)=100^\circ$이므로 두 쌍의 대각의 크기가 같지않다.

⑤ 한 쌍의 대변이 평행하고, 그 길이가 같다.

C 평행사변형이 되는 조건 (2) 응용

본문 59쪽

$\overline{OD}$, $\overline{OF}$, 두 대각선이 서로 다른 것을 이등분

3 RHA, $\overline{CF}$, $/\!/$, 한 쌍의 대변이 평행하고, 그 길이가 같으므로

4 □PQRS는 두 대각선이 서로 다른 것을 이등분하므로 평행사변형이다.

4 $\overline{OA}=\overline{OC}$이므로 $\overline{OP}=\overline{OR}$이고 $\overline{OB}=\overline{OD}$이므로 $\overline{OQ}=\overline{OS}$
따라서 □PQRS는 두 대각선이 서로 다른 것을 이등분하므로 평행사변형이다.

5 평행사변형과 넓이 　본문 60쪽

CHECK
❶ (1) 4 cm^2　(2) 8 cm^2　(3) 16 cm^2
❷ (1) 30 cm^2　(2) 12 cm^2

❶ (1) $\triangle BCO=\triangle ABO=4\text{ cm}^2$
(2) $\triangle ACD=2\triangle ABO=2\times4=8(\text{cm}^2)$
(3) $\square ABCD=4\triangle ABO=4\times4=16(\text{cm}^2)$

❷ (1) $\triangle PAB+\triangle PCD=\frac{1}{2}\square ABCD=\frac{1}{2}\times60=30(\text{cm}^2)$
(2) $\triangle PBC+\triangle PDA=\frac{1}{2}\square ABCD$이므로
$18+\triangle PDA=30$
$\therefore\ \triangle PDA=12\text{ cm}^2$

Ⓐ 평행사변형과 넓이 　본문 61쪽

48 cm^2

1 (1) 22 cm^2　(2) 11 cm^2　**2** 20 cm^2

□BFED에서 $\overline{BC}=\overline{EC}$, $\overline{DC}=\overline{FC}$이므로 두 대각선이 서로 다른 것을 이등분한다. 즉, □BFED는 평행사변형이다.
$\therefore\ \square BFED=4\triangle BCD=4\times12=48(\text{cm}^2)$

1 (1) $\triangle ABC=\frac{1}{2}\square ABCD=\frac{1}{2}\times44=22(\text{cm}^2)$
(2) $\triangle OCD=\frac{1}{4}\square ABCD=\frac{1}{4}\times44=11(\text{cm}^2)$

2 □BFED에서 $\overline{BC}=\overline{EC}$, $\overline{DC}=\overline{FC}$이므로 두 대각선이 서로 다른 것을 이등분한다. 즉, □BFED는 평행사변형이다.
$\triangle CFE=\triangle BCD=\frac{1}{2}\square ABCD=\frac{1}{2}\times40=20(\text{cm}^2)$

Ⓑ 평행사변형의 내부의 한 점에 의해 나누어진 도형의 넓이 　본문 61쪽

18 cm^2

3 40 cm^2

$\triangle ABP+\triangle DPC=\triangle APD+\triangle PBC$이므로
$14+16=12+\triangle PBC$　　$\therefore\ \triangle PBC=18\text{ cm}^2$

3 $\square ABCD=\overline{BC}\times\overline{DH}=10\times8=80(\text{cm}^2)$
$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)$=\triangle PAB+\triangle PCD$
$=\frac{1}{2}\square ABCD$
$=\frac{1}{2}\times80=40(\text{cm}^2)$

STEP 1 기본 다지기 문제 　본문 62~63쪽

01 0　**02** 13 cm　**03** ④　**04** 36°
05 26　**06** $x=7$, $y=40$
07 (가) ㄱ, (나) ㄹ　**08** ②　**09** ①
10 12 cm^2　**11** 78 cm^2

01 $\overline{AD}=\overline{BC}$이므로 $x+7=2y+10$
$\therefore\ x-2y=3$ …… ㉠
$\overline{AB}=\overline{DC}$이므로 $4-y=3x+2$
$\therefore\ 3x+y=2$ …… ㉡
㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $x=1$, $y=-1$
$\therefore\ x+y=1+(-1)=0$

02 $\overline{AB}/\!/\overline{FE}$이므로 $\angle CFB=\angle ABF$(엇각),
$\angle AED=\angle BAE$(엇각)
즉, $\triangle CFB$, $\triangle DAE$는 이등변삼각형이므로
$\overline{CF}=\overline{CB}=9\text{ cm}$, $\overline{DE}=\overline{DA}=9\text{ cm}$
이때 $\overline{DC}=\overline{AB}=5\text{ cm}$이므로
$\overline{DF}=\overline{CF}-\overline{DC}=9-5=4(\text{cm})$
$\therefore\ \overline{EF}=\overline{DE}+\overline{DF}=9+4=13(\text{cm})$

03 $\angle D+\angle DCB=180^\circ$이므로 $\angle y+(20^\circ+\angle x)=180^\circ$

$\therefore\ \angle x+\angle y=160^\circ$

04 $\angle BAD+\angle D=180^\circ$에서 $\angle BAD=180^\circ-72^\circ=108^\circ$

이므로 $\angle BAP=\frac{1}{2}\angle BAD=\frac{1}{2}\times108^\circ=54^\circ$

$\triangle ABP$에서 $\angle ABP=180^\circ-(90^\circ+54^\circ)=36^\circ$이고

$\angle ABC=\angle D=72^\circ$이므로

$\angle x=\angle ABC-\angle ABP=72^\circ-36^\circ=36^\circ$

05 $\overline{AD}=\overline{BC}$이므로 $4x=2x+10$, $2x=10$ $\qquad\therefore\ x=5$

따라서 $\overline{AO}=3\times5-2=13$이므로

$\overline{AC}=2\overline{AO}=2\times13=26$

06 평행사변형이 되려면 한 쌍의 대변이 평행하고, 그 길이가 같아야 하므로

$\overline{AB}=\overline{DC}=7$ cm에서 $x=7$

$\overline{AB}/\!/\overline{DC}$에서 $\angle DCA=\angle BAC=40^\circ$(엇각)

$\therefore\ y=40$

08 ① 두 쌍의 대변의 길이가 각각 같으므로 평행사변형이다.

② $\overline{OA}\neq\overline{OC}$, $\overline{OB}\neq\overline{OD}$이므로 평행사변형이 아니다.

③ $\angle DAC=\angle ACB$(엇각)에서 $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$, 즉 한 쌍의 대변이 평행하고, 그 길이가 같으므로 평행사변형이다.

④ 두 쌍의 대변이 각각 평행하므로 평행사변형이다.

⑤ $\angle D=360^\circ-(115^\circ+115^\circ+65^\circ)=65^\circ$에서 두 쌍의 대각의 크기가 각각 같으므로 평행사변형이다.

09 $\square AFCH$에서 $\overline{AH}/\!/\overline{FC}$, $\overline{AH}=\overline{FC}$이므로 $\square AFCH$는 평행사변형이다. $\qquad\therefore\ \overline{AP}/\!/\overline{QC}$

$\square AECG$에서 $\overline{AE}/\!/\overline{GC}$, $\overline{AE}=\overline{GC}$이므로 $\square AECG$는 평행사변형이다. $\qquad\therefore\ \overline{AQ}/\!/\overline{PC}$

따라서 $\square APCQ$는 두 쌍의 대변이 각각 평행하므로 평행사변형이다.

10 $\square EPFQ=\triangle EPF+\triangle EFQ=\frac{1}{4}\square ABFE+\frac{1}{4}\square EFCD$

$=\frac{1}{4}\times\frac{1}{2}\square ABCD+\frac{1}{4}\times\frac{1}{2}\square ABCD$

$=\frac{1}{4}\square ABCD=\frac{1}{4}\times48=12(\text{cm}^2)$

11 $\triangle PAB+\triangle PCD=\frac{1}{2}\square ABCD$이므로

$\frac{1}{2}\square ABCD=18+21=39(\text{cm}^2)$

$\therefore\ \square ABCD=2\times39=78(\text{cm}^2)$

STEP 2 실력 올리기 문제

본문 64~65쪽

1 8 cm　**2** 3 cm　**3** 6 cm　**4** 24 cm

5 ②　**6** (1) $\triangle OBF$　(2) 60 cm^2

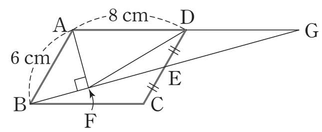
7 ① $\angle B$, 70°, 180°, 70°, 68°

② $\angle ACD$, 42°

③ $\frac{1}{2}\times68^\circ$, 34°, $42^\circ+34^\circ$, 76°, $180^\circ-(70^\circ+76^\circ)$, 34°

8 ① $\overline{BE}=\overline{DF}$　② $\overline{BE}/\!/\overline{DF}$　③ 평행사변형　④ 50°

1 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}$의 연장선과 $\overline{BE}$의 연장선의 교점을 G라 하면



$\triangle EBC\equiv\triangle EGD$(ASA 합동)이므로

$\overline{DG}=\overline{CB}=\overline{AD}=8$ cm

즉, 직각삼각형 AFG에서 점 D가 $\overline{AG}$의 중점이므로 점 D는 $\triangle AFG$의 외심이다.

$\therefore\ \overline{DF}=\overline{DG}=\overline{AD}=8$ cm

2 $\angle DAF=\angle AFB$(엇각)이므로 $\triangle ABF$는 이등변삼각형이다.

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

$\angle ADE=\angle DEC$(엇각)이므로 $\triangle DEC$는 이등변삼각형이다.

$\therefore\ \overline{EC}=\overline{DC}=6$ cm

$\therefore\ \overline{EF}=\overline{BF}+\overline{EC}-\overline{BC}=6+6-9=3(\text{cm})$

3 $\triangle ABE$와 $\triangle DFE$에서

$\overline{AE}=\overline{DE}$, $\angle AEB=\angle DEF$(맞꼭지각)

$\overline{AB}/\!/\overline{CF}$이므로 $\angle BAE=\angle FDE$(엇각)

$\therefore\ \triangle ABE\equiv\triangle DFE$(ASA 합동)

따라서 $\overline{FD}=\overline{AB}=\overline{DC}=3$ cm이므로

$\overline{CF}=\overline{CD}+\overline{FD}=3+3=6(\text{cm})$

4 $\angle AEB=\angle DAE$(엇각)이므로 $\triangle ABE$는 $\overline{AB}=\overline{BE}$인 이등변삼각형이다.
그런데 $\angle B=60^\circ$이므로 $\triangle ABE$는 정삼각형이다.
$\therefore \overline{AE}=\overline{BE}=\overline{AB}=8$ cm
또, $\square AECF$는 평행사변형이므로 $\overline{FC}=\overline{AE}=8$ cm,
$\overline{AF}=\overline{EC}=\overline{BC}-\overline{BE}=12-8=4$(cm)
따라서 $\square AECF$의 둘레의 길이는 $2\times(8+4)=24$(cm)

5 $\square AFDE$에서 $\overline{AF}/\!/\overline{ED}$, $\overline{AE}/\!/\overline{FD}$이므로 $\square AFDE$는 평행사변형이다.
$\therefore \overline{AF}=\overline{ED}$
이때 $\triangle ABC$가 이등변삼각형이므로 $\angle B=\angle C$이고
$\overline{AC}/\!/\overline{FD}$이므로 $\angle FDB=\angle C$(동위각)
즉, $\triangle FBD$는 $\angle B=\angle FDB$인 이등변삼각형이므로
$\overline{FB}=\overline{FD}$
$\therefore \overline{ED}+\overline{FD}=\overline{AF}+\overline{FB}=\overline{AB}=9$ cm

6 (1) $\triangle OBF$와 $\triangle ODE$에서
$\angle OBF=\angle ODE$(엇각), $\overline{OB}=\overline{OD}$,
$\angle BOF=\angle DOE$(맞꼭지각)
이므로 $\triangle OBF\equiv\triangle ODE$(ASA 합동)
(2) $\triangle ODE+\triangle OFC=\triangle OBF+\triangle OFC=\triangle OBC$
$=15(\text{cm}^2)$
$\therefore \square ABCD=4\triangle OBC=4\times15=60(\text{cm}^2)$

7 ① $\square ABCD$는 평행사변형이므로 $\angle D=\angle B=70^\circ$
$\triangle ACD$에서 $\angle DAC=180^\circ-(42^\circ+70^\circ)=68^\circ$
② $\overline{AB}/\!/\overline{DC}$이므로 $\angle BAC=\angle ACD=42$ (엇각)
③ $\angle EAC=\frac{1}{2}\angle DAC=\frac{1}{2}\times68^\circ=34^\circ$
$\angle BAE=\angle BAC+\angle EAC=42^\circ+34^\circ=76^\circ$
따라서 $\triangle ABE$에서 $\angle x=180^\circ-(70^\circ+76^\circ)=34^\circ$

8 ① $\triangle ABE$와 $\triangle CDF$에서 $\angle BEA=\angle DFC=90^\circ$
$\overline{AB}=\overline{CD}$, $\angle EAB=\angle FCD$(엇각)이므로
$\triangle ABE\equiv\triangle CDF$(RHA 합동)
$\therefore \overline{BE}=\overline{DF}$
② 이때 $\angle BEF=\angle DFE$(엇각)이므로 $\overline{BE}/\!/\overline{DF}$
③ 즉, $\square EBFD$는 한 쌍의 대변이 평행하고, 그 길이가 같으므로 평행사변형이다.
④ 따라서 $\angle EBF=\angle EDF=40^\circ$이므로 $\triangle EBF$에서
$\angle x=180^\circ-(90^\circ+40^\circ)=50^\circ$

2 여러 가지 사각형

1 직사각형

본문 68쪽

CHECK ❶ (1) 60° (2) 60°
❷ (1) 12 cm (2) 12 cm

❶ (1) $\angle DAC=\angle ACB=30^\circ$이고 $\angle BAD=90^\circ$이므로
$\angle BAC=90^\circ-30^\circ=60^\circ$
(2) $\angle ABO=\angle BAO=60^\circ$
❷ (1) $\overline{AC}=2\overline{AO}=2\times6=12$(cm)
(2) $\overline{BD}=\overline{AC}=12$ cm

A 직사각형의 성질

본문 69쪽

15 cm

1 32 **2** ㄱ, ㄴ, ㄹ

$\angle ABD=\angle BDC=60^\circ$(엇각), $\overline{AO}=\overline{BO}$이므로
$\angle BAO=\angle ABO=60^\circ$
따라서 $\triangle ABO$는 정삼각형이고, $\overline{AB}=\overline{CD}=5$ cm이므로
$\triangle ABO$의 둘레의 길이는 $3\times5=15$(cm)

1 $\square ABCD$는 직사각형이므로 $\overline{BO}=\overline{CO}$
$2x+6=5x-9$, $3x=15$ $\therefore x=5$
따라서 $\overline{CO}=5\times5-9=16$이므로
$\overline{AC}=2\overline{CO}=2\times16=32$

2 ㄹ. $\triangle AOD$와 $\triangle BOC$에서 $\overline{AO}=\overline{BO}$, $\overline{DO}=\overline{CO}$,
$\overline{AD}=\overline{BC}$이므로 $\triangle AOD\equiv\triangle BOC$(SSS 합동)
따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ, ㄹ이다.

B 평행사변형이 직사각형이 되는 조건

본문 69쪽

ㄴ, ㄷ

3 ②, ④

□ABCD가 직사각형이 되려면 한 내각이 직각, 즉 $\angle BAD=90^\circ$이거나 $\overline{BD}=2\overline{BO}=2\times6=12$(cm)이므로 두 대각선의 길이, 즉 $\overline{AC}=\overline{BD}=12$ cm이어야 한다.
따라서 직사각형이 될 조건은 ㄴ, ㄷ이다.

3 ② □ABCD가 평행사변형이므로 $\angle A=\angle C$, $\angle B=\angle D$이고, $\angle A+\angle B=180^\circ$
$\angle A=\angle B$이면 $\angle A=\angle B=90^\circ$이므로
$\angle A=\angle B=\angle C=\angle D=90^\circ$
즉, 네 내각의 크기가 모두 같으므로 □ABCD는 직사각형이 된다.
④ □ABCD가 평행사변형이므로 $\overline{AO}=\overline{CO}$, $\overline{BO}=\overline{DO}$
$\overline{AO}=\overline{BO}$이면 $\overline{AO}=\overline{BO}=\overline{CO}=\overline{DO}$이므로 $\overline{AC}=\overline{BD}$
즉, 두 대각선의 길이가 같으므로 □ABCD는 직사각형이 된다.

2 마름모

본문 70쪽

CHECK ❶ (1) 5 cm (2) 4 cm
❷ (1) 65° (2) 25°

❶ (1) 마름모의 네 변의 길이는 모두 같으므로
$\overline{CD}=\overline{AD}=5$ cm
(2) 마름모의 두 대각선은 서로 다른 것을 수직이등분하므로 $\overline{BO}=\overline{DO}=4$ cm
❷ (1) △ABC에서 $\overline{AB}=\overline{BC}$이므로
$\angle BAC=\angle ACB=65^\circ$
(2) △ABO에서 $\angle AOB=90^\circ$이므로
$\angle ABD=180^\circ-(90^\circ+65^\circ)=25^\circ$

A 마름모의 성질

본문 71쪽

73

1 100°

$\overline{AO}=\overline{CO}$이므로 $2x=x+3$ $\therefore x=3$
$\angle AOB=90^\circ$이므로 $\angle ABO=90^\circ-55^\circ=35^\circ$
$\angle ABC=2\angle ABO=2\times35^\circ=70^\circ$ $\therefore y=70$
$\therefore x+y=3+70=73$

1 □ABCD는 마름모이므로 $\overline{AB}=\overline{AD}$
즉, △ABD는 이등변삼각형이므로
$\angle ADB=\angle ABD=40^\circ$
△ABD에서 $\angle A=180^\circ-(40^\circ+40^\circ)=100^\circ$
$\therefore \angle C=\angle A=100^\circ$

B 평행사변형이 마름모가 되는 조건

본문 71쪽

①, ④

2 5 **3** 37°

① 평행사변형이므로 $\overline{AB}=\overline{DC}$, $\overline{AD}=\overline{BC}$이고,
$\overline{AB}=\overline{AD}$이면 $\overline{AB}=\overline{BC}=\overline{CD}=\overline{DA}$
따라서 □ABCD는 마름모가 된다.
④ 평행사변형이므로 $\overline{AO}=\overline{CO}$, $\overline{BO}=\overline{DO}$이고,
$\angle AOD=90^\circ$이면 $\overline{AC}\perp\overline{BD}$
즉, 두 대각선이 서로 다른 것을 수직이등분하므로
□ABCD는 마름모가 된다.

2 □ABCD는 평행사변형이므로 $\overline{AB}=\overline{CD}$에서
$2x+5=4x-1$, $2x=6$ $\therefore x=3$
평행사변형 ABCD가 마름모가 되기 위해서는 $\overline{AB}=\overline{AD}$이어야 하므로
$2x+5=3x+y$, $2\times3+5=3\times3+y$, $11=9+y$
$\therefore y=2$
$\therefore x+y=3+2=5$

3 $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로 $\angle OCB=\angle OAD=53^\circ$
△OBC에서 $\angle BOC=180^\circ-(37^\circ+53^\circ)=90^\circ$
$\therefore \overline{AC}\perp\overline{BD}$
즉, 평행사변형 ABCD에서 두 대각선이 서로 직교하므로 마름모이다.
따라서 $\overline{BC}=\overline{CD}$이므로 $\angle BDC=\angle DBC=37^\circ$

3 정사각형

본문 72쪽

CHECK ❶ (1) $x=12$, $y=45$　(2) 직각이등변삼각형

(1) $\overline{AC}=\overline{BD}=2\overline{BO}=2\times 6=12(\text{cm})$　$\therefore x=12$

$\angle ABD=\frac{1}{2}\angle ABC=\frac{1}{2}\times 90^\circ=45^\circ$　$\therefore y=45$

(2) $\angle BOC=90^\circ$, $\overline{OB}=\overline{OC}$이므로 $\triangle OBC$는 직각이등변삼각형이다.

A 정사각형의 성질

본문 73쪽

50 cm^2

1 25°

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

$\overline{AO}=\frac{1}{2}\overline{BD}=\frac{1}{2}\times 10=5(\text{cm})$이고 $\angle AOB=90^\circ$

$\therefore \square ABCD=\triangle ABD+\triangle BCD=2\triangle ABD$

$=2\times\left(\frac{1}{2}\times 10\times 5\right)=50(\text{cm}^2)$

1 $\angle AED=\angle ADE=70^\circ$이므로

$\angle EAD=180^\circ-2\times 70^\circ=40^\circ$

$\angle EAB=40^\circ+90^\circ=130^\circ$이고 $\overline{AE}=\overline{AD}=\overline{AB}$이므로

$\triangle ABE$는 이등변삼각형이다.

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

B 정사각형이 되는 조건

본문 73쪽

①, ⑤

2 ①, ③　　**3** ㄱ, ㄴ

① $\square ABCD$는 평행사변형이므로 $\overline{AO}=\overline{CO}$, $\overline{BO}=\overline{DO}$

이때 $\overline{AC}=\overline{BD}$, $\overline{AC}\perp\overline{BD}$이면 $\overline{AO}=\overline{CO}=\overline{BO}=\overline{DO}$, $\overline{AC}\perp\overline{BD}$ ➡ 정사각형

⑤ $\square ABCD$는 평행사변형이므로 $\overline{AB}=\overline{CD}$, $\overline{AD}=\overline{BC}$, $\angle A=\angle C$, $\angle B=\angle D$

이때 $\overline{AB}=\overline{AD}$, $\angle A=90^\circ$이면

$\overline{AB}=\overline{BC}=\overline{CD}=\overline{DA}$,

$\angle A=\angle B=\angle C=\angle D=90^\circ$ ➡ 정사각형

2 ① 직사각형이므로 $\overline{AB}=\overline{DC}$, $\overline{AD}=\overline{BC}$이고 $\overline{BC}=\overline{CD}$이면 $\overline{AB}=\overline{BC}=\overline{CD}=\overline{DA}$

또한 $\angle A=\angle B=\angle C=\angle D=90^\circ$이므로 $\square ABCD$는 정사각형이 된다.

③ 직사각형이므로 $\overline{AC}=\overline{BD}$, $\overline{AO}=\overline{BO}=\overline{CO}=\overline{DO}$이고 $\angle DOC=90^\circ$이면 두 대각선이 서로 다른 것을 수직이등분한다. 따라서 $\square ABCD$는 정사각형이 된다.

3 ㄱ. 한 내각이 직각인 마름모는 정사각형이다.

ㄴ. 한 내각이 직각인 평행사변형은 직사각형이고, 이웃하는 두 변의 길이가 같은 평행사변형은 마름모이므로 $\square ABCD$는 정사각형이다.

ㄷ. 두 대각선이 서로 직교하고, 이웃하는 두 변의 길이가 같은 평행사변형은 마름모이다.

ㄹ. 직사각형의 성질

따라서 정사각형인 것은 ㄱ, ㄴ이다.

4 사다리꼴

본문 74쪽

CHECK ❶ (1) 40°　(2) 40°

❷ (1) 12 cm　(2) 14 cm

❶ (1) $\angle B=\angle C=70^\circ$이므로 $\angle DBC=70^\circ-30^\circ=40^\circ$

(2) $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로 $\angle ADB=\angle DBC=40^\circ$(엇각)

❷ (1) $\overline{AB}=\overline{DC}$이므로 $\overline{DC}=\overline{AB}=12$ cm

(2) $\overline{AC}=\overline{BD}$이므로

$\overline{BD}=\overline{AC}=\overline{AO}+\overline{CO}=5+9=14(\text{cm})$

A 등변사다리꼴의 성질

본문 75쪽

④

1 7

③, ⑤ $\triangle ABO$와 $\triangle DCO$에서 $\angle ABO=\angle DCO$, $\overline{AB}=\overline{DC}$, $\angle BAO=\angle CDO$이므로

$\triangle ABO\equiv\triangle DCO$(ASA 합동)

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

1 □ABCD는 등변사다리꼴이므로 $\overline{AC}=\overline{BD}$

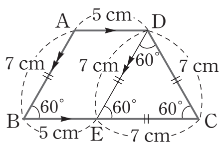
즉, $4x-3=2x+5$, $2x=8$ $\quad\therefore x=4$

$\therefore \overline{AD}=2x-1=2\times4-1=7$

B 등변사다리꼴의 변의 길이 본문 75쪽

③, ④

2 11 cm



$\overline{AB}/\!/\overline{DE}$이므로 □ABED는 평행사변형이다.

$\therefore$ $\overline{DE}=\overline{AB}=7$ cm(①)

$\overline{AB}/\!/\overline{DE}$이므로

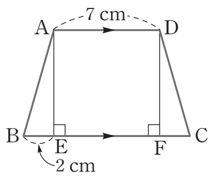
$\angle DEC=\angle B=60^\circ$(②)

□ABCD는 등변사다리꼴이므로 $\angle C=\angle B=60^\circ$

△DEC에서 $\angle EDC=180^\circ-(60^\circ+60^\circ)=60^\circ$

즉, △DEC는 정삼각형이므로 $\overline{EC}=\overline{DE}=7$ cm(③, ④, ⑤)

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



△ABE와 △DCF에서

$\angle AEB=\angle DFC=90^\circ$,

$\overline{AB}=\overline{DC}$, $\angle B=\angle C$이므로

△ABE≡△DCF(RHA 합동)

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

□AEFD는 직사각형이므로 $\overline{EF}=\overline{AD}=7$ cm

$\therefore \overline{BC}=2+7+2=11$(cm)

5 여러 가지 사각형 사이의 관계 본문 76쪽

CHECK ❶ (1) 직사각형 (2) 마름모 (3) 직사각형 (4) 마름모

(5) 정사각형

❷ ㄴ, ㄹ, ㅁ

❷ 두 대각선의 길이가 같은 것은 ㄴ. 직사각형, ㄹ. 정사각형, ㅁ. 등변사다리꼴이다.

A 여러 가지 사각형 사이의 관계 (1) 본문 77쪽

(1) ㄹ (2) ㄱ (3) ㄴ (4) ㄷ (5) ㄷ (6) ㄴ

1 ㄴ, ㄷ

1 ㄱ. $\overline{AC}=\overline{BD}$이면 평행사변형 ABCD는 직사각형이다.

따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄷ이다.

B 여러 가지 사각형 사이의 관계 (2) 본문 77쪽

정사각형

2 마름모

$\overline{AB}/\!/\overline{DC}$(ㄱ), $\overline{AB}=\overline{DC}$(ㄴ)이므로 □ABCD는 평행사변형이다.

평행사변형 ABCD에서 $\overline{AB}=\overline{BC}$(ㄷ), 즉 이웃하는 두 변의 길이가 같으므로 □ABCD는 마름모이다.

마름모 ABCD에서 $\overline{AC}=\overline{BD}$(ㄹ), 즉 두 대각선의 길이가 같으므로 □ABCD는 정사각형이다.

2 $\overline{AB}/\!/\overline{DC}$(ㄱ), $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$(ㄴ)이므로 □ABCD는 평행사변형이다.

평행사변형 ABCD에서 $\overline{AC}\perp\overline{BD}$(ㄷ), 즉 두 대각선이 서로 직교하므로 □ABCD는 마름모이다.

C 여러 가지 사각형 사이의 관계 (3) 본문 78쪽

②, ④

3 ⑤

① 두 대각선의 길이가 같은 평행사변형은 직사각형이다.

③ 두 대각선의 길이가 서로 같은 마름모는 정사각형이다.

⑤ 두 대각선이 서로 다른 것을 수직이등분하는 평행사변형은 마름모이다.

3 ⑤ 등변사다리꼴은 한 쌍의 대변이 평행하므로 평행사변형이 아니다.

D 여러 가지 사각형의 대각선의 성질
본문 78쪽

7

4 ③, ⑤

두 대각선이 서로 다른 것을 이등분하는 사각형은 ㄴ, ㄷ, ㄹ, ㅁ이므로 $a=4$

두 대각선의 길이가 같은 사각형은 ㄱ, ㄷ, ㅁ이므로 $b=3$

$\therefore a+b=7$

6 사각형의 각 변의 중점을 연결하여 만든 사각형
본문 79쪽

CHECK

❶ SAS, $\overline{FG}$, SAS, $\overline{GH}$, 평행사변형

❷ SAS, $\overline{HG}$, 마름모

A 사각형의 각 변의 중점을 연결하여 만든 사각형
본문 80쪽

⑤

1 ②, ③

⑤ 등변사다리꼴 – 마름모

1 마름모의 각 변의 중점을 연결하여 만든 사각형은 직사각형이므로 □EFGH는 직사각형이다.

따라서 직사각형에 대한 설명으로 옳지 않은 것은 ②, ③이다.

B 사각형의 각 변의 중점을 연결하여 만든 사각형의 활용
본문 80쪽

40 cm^2

2 49 cm^2

□EFGH는 마름모이므로

□EFGH$=\frac{1}{2}\times 10\times 8=40(\text{cm}^2)$

2 □PQRS는 정사각형이므로

□PQRS$=7\times 7=49(\text{cm}^2)$

7 평행선과 삼각형의 넓이
본문 81쪽

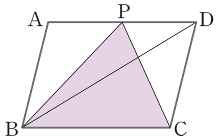
CHECK

❶ 15 cm^2

❷ (1) 70 cm^2 (2) 40 cm^2

❸ (1) △ACE (2) 10 cm^2

❶ 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$를 그으면



$\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로

△PBC$=$△DBC$=\frac{1}{2}$□ABCD

$=\frac{1}{2}\times 30=15(\text{cm}^2)$

❷ (1) $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로 △ABC$=$△DBC$=70$ cm^2

(2) △OBC$=$△ABC$-$△ABO$=70-30=40(\text{cm}^2)$

❸ (1) $\overline{AC}/\!/\overline{DE}$이므로 △ACD$=$△ACE

(2) △ABE$=$△ABC$+$△ACE$=$△ABC$+$△ACD

$=$□ABCD$=10(\text{cm}^2)$

A 평행선 사이의 넓이가 같은 삼각형
본문 82쪽

22 cm^2

1 11 cm^2 **2** 24 cm^2

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

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

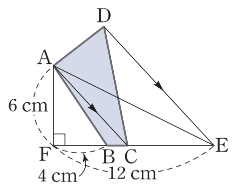
$=10+12=22(\text{cm}^2)$

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

$\therefore$ △ACD$=$△ACE$=$△ABE$-$△ABC

$=26-15=11(\text{cm}^2)$

2 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AE}$를 그으면



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

$\therefore$ □ABCD$=$△ABC$+$△ACD

$=$△ABC$+$△ACE

$=$△ABE

$=\frac{1}{2}\times\overline{BE}\times\overline{AF}=\frac{1}{2}\times(12-4)\times 6$

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

B 평행사변형에서 평행선 사이의 넓이가 같은 삼각형

본문 82쪽

$\triangle DBE$, $\triangle DBF$, $\triangle DAF$

3 12 cm^2

$\overline{AD} /\!/ \overline{BC}$이므로 $\triangle ABE = \triangle DBE$,
$\overline{BD} /\!/ \overline{EF}$이므로 $\triangle DBE = \triangle DBF$,
$\overline{AB} /\!/ \overline{DC}$이므로 $\triangle DBF = \triangle DAF$
따라서 $\triangle ABE$와 넓이가 같은 삼각형은
$\triangle DBE$, $\triangle DBF$, $\triangle DAF$이다.

3 $\triangle DBE = \triangle DBF\,(\because \overline{BD} /\!/ \overline{EF})$
$= \triangle AFD\,(\because \overline{AB} /\!/ \overline{DC})$
$= 12\text{ cm}^2$

8 높이가 같은 삼각형의 넓이의 비

본문 83쪽

CHECK
① 40 cm^2
② (1) 40 cm^2 (2) 24 cm^2
③ (1) 12 cm^2 (2) 24 cm^2 (3) 36 cm^2

① $\triangle ABP : \triangle APC = \overline{BP} : \overline{PC} = 2 : 1$이고,
$\triangle ABC = 60\text{ cm}^2$이므로
$\triangle ABP = \frac{2}{3}\triangle ABC = \frac{2}{3} \times 60 = 40(\text{cm}^2)$

② (1) $\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 10 \times 8 = 40(\text{cm}^2)$
(2) $\triangle ABP = \frac{3}{5}\triangle ABC = \frac{3}{5} \times 40 = 24(\text{cm}^2)$

③ (1) $\overline{BO} : \overline{DO} = 2 : 1$이므로
$\triangle ABO : \triangle AOD = 2 : 1$
$\therefore \triangle AOD = \frac{1}{2}\triangle ABO = \frac{1}{2} \times 24 = 12(\text{cm}^2)$
(2) $\overline{AD} /\!/ \overline{BC}$이므로
$\triangle CDO = \triangle ACD - \triangle AOD$
$= \triangle ABD - \triangle AOD$
$= \triangle ABO = 24(\text{cm}^2)$
(3) $\triangle ACD = \triangle AOD + \triangle CDO = 12 + 24 = 36(\text{cm}^2)$

A 높이가 같은 삼각형의 넓이의 비

본문 84쪽

(1) 24 cm^2 (2) 8 cm^2

1 18 cm^2 **2** 20 cm^2 **3** 60 cm^2

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

1 $\triangle ABM = \frac{1}{2}\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 54 = 27(\text{cm}^2)$
$\therefore \triangle PBM = \frac{2}{3}\triangle ABM = \frac{2}{3} \times 27 = 18(\text{cm}^2)$

2 $\triangle ADC = \frac{2}{5}\triangle ABC = \frac{2}{5} \times 70 = 28(\text{cm}^2)$
$\therefore \triangle ADE = \frac{5}{7}\triangle ADC = \frac{5}{7} \times 28 = 20(\text{cm}^2)$

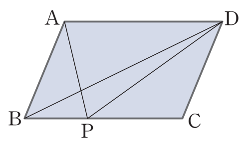
3 $\overline{AP} : \overline{PC} = 3 : 1$이므로 $\triangle AQP : \triangle PQC = 3 : 1$
$\therefore \triangle AQC = 4\triangle PQC = 4 \times 10 = 40(\text{cm}^2)$
또, $\overline{BQ} : \overline{QC} = 1 : 2$이므로 $\triangle ABQ : \triangle AQC = 1 : 2$
$\therefore \triangle ABC = \frac{3}{2}\triangle AQC = \frac{3}{2} \times 40 = 60(\text{cm}^2)$

B 사각형에서 높이가 같은 삼각형의 넓이의 비

본문 85쪽

80 cm^2

4 10 cm^2 **5** ① **6** 5 cm^2



$\overline{BP} : \overline{PC} = 2 : 3$이므로
$\triangle ABP : \triangle DPC = 2 : 3$에서
$16 : \triangle DPC = 2 : 3$
$\therefore \triangle DPC = 24\text{ cm}^2$
$\overline{BD}$를 그으면 $\overline{AD} /\!/ \overline{BC}$이므로 $\triangle DBP = \triangle ABP = 16\text{ cm}^2$
$\therefore \triangle DBC = \triangle DBP + \triangle DPC = 16 + 24 = 40(\text{cm}^2)$
$\therefore \square ABCD = 2\triangle DBC = 2 \times 40 = 80(\text{cm}^2)$

4 $\overline{AE} /\!/ \overline{BC}$이므로 $\triangle DBC = \triangle EBC$

$\therefore\ \triangle EBC = \triangle DBC = \frac{1}{2}\square ABCD = \frac{1}{2} \times 120 = 60(cm^2)$

이때 $\triangle FBC = 40\ cm^2$이므로

$\triangle EFC = \triangle EBC - \triangle FBC = 60 - 40 = 20(cm^2)$

$\therefore\ \triangle DFE = \triangle DCE - \triangle EFC = 30 - 20 = 10(cm^2)$

5 $\overline{OA} : \overline{OC} = 1 : 2$이므로

$\triangle OCD = 2\triangle OAD = 2 \times 3 = 6(cm^2)$

$\overline{AD} /\!/ \overline{BC}$이므로 $\triangle ABD = \triangle ACD$이고

$\triangle OAB = \triangle ABD - \triangle OAD = \triangle ACD - \triangle OAD$

$= \triangle OCD = 6\ cm^2$

또, $\overline{OA} : \overline{OC} = 1 : 2$이므로

$\triangle OBC = 2\triangle OAB = 2 \times 6 = 12(cm^2)$

㉠, ㉡, ㉢ 에서

$\square ABCD = \triangle OAD + \triangle OCD + \triangle OAB + \triangle OBC$

$= 3 + 6 + 6 + 12 = 27(cm^2)$

6 $\triangle ABO = \triangle ABC - \triangle OBC = 30 - 20 = 10(cm^2)$

$\triangle ABO : \triangle OBC = 10 : 20 = 1 : 2$이므로

$\overline{AO} : \overline{OC} = 1 : 2$

$\triangle DOC = \triangle ABO = 10\ cm^2$

$\triangle AOD : \triangle DOC = \overline{AO} : \overline{OC} = 1 : 2$이므로

$\triangle AOD = \frac{1}{2}\triangle DOC = \frac{1}{2} \times 10 = 5(cm^2)$

STEP 1 기본 다지기 문제

본문 88~90쪽

01 54	**02** ②	**03** ④	**04** ⑤
05 80°	**06** ②	**07** 60°	**08** ②
09 ㄷ, ㄴ, ㄹ, ㄱ		**10** ③	**11** ②
12 ④	**13** ②, ⑤	**14** 116	**15** ③
16 22 cm^2	**17** 14 cm^2	**18** 6 cm^2	

01 $\overline{AC} = \overline{BD}$이므로 $\overline{CO} = \frac{1}{2}\overline{AC} = \frac{1}{2}\overline{BD} = \frac{1}{2} \times 8 = 4(cm)$

$\therefore\ x = 4$

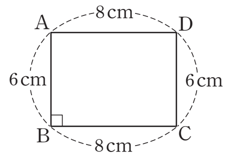
$\triangle BCD$에서 $\angle BCD = 90°$이므로

$\angle BDC = 90° - 40° = 50°$

$\therefore\ y = 50$

$\therefore\ x + y = 4 + 50 = 54$

02 ㄱ, ㄴ에서 두 쌍의 대변의 길이가 각각 같으므로 $\square ABCD$는 평행사변형이다. 그런데 ㄷ에서 한 내각의 크기가 90°이므로 ㄱ, ㄴ, ㄷ을 모두 만족하는 $\square ABCD$는 직사각형이다.



03 $\overline{BC} = \overline{CD}$이므로

$\angle CBD = \angle CDB = \frac{1}{2} \times (180° - 110°) = 35°$

$\therefore\ \angle x = \angle BPH$(맞꼭지각)

$= 180° - (35° + 90°) = 55°$

05 $\triangle APD$와 $\triangle CPD$에서 $\overline{AD} = \overline{CD}$, $\angle ADP = \angle CDP$, $\overline{DP}$는 공통

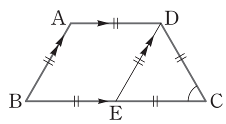
$\therefore\ \triangle APD \equiv \triangle CPD$(SAS 합동)

따라서 $\angle CDP = \angle ADP = 45°$, $\angle PCD = \angle PAD = 35°$이므로

$\triangle CDP$에서 $\angle x = \angle CDP + \angle PCD = 45° + 35° = 80°$

06 두 대각선의 길이가 같고, 서로 다른 것을 수직이등분하므로 정사각형이다.

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

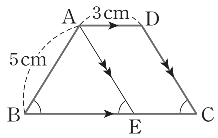


$\overline{AB} = \overline{BE} = \overline{ED} = \overline{DA}$

또한, $\triangle DEC$에서 $\overline{DE} = \overline{EC} = \overline{CD}$이므로 $\triangle DEC$는 정삼각형이다.

$\therefore\ \angle C = 60°$

08 오른쪽 그림과 같이 점 A에서 $\overline{DC}$와 평행한 선분을 그어 $\overline{BC}$와 만나는 점을 E라 하면 $\triangle ABE$는 이등변삼각형이다.



이때 $\angle B=\frac{1}{3}\times 180^\circ=60^\circ$이므로 $\triangle ABE$는 정삼각형이다.

$\therefore \overline{BE}=\overline{AB}=5\text{ cm}$

또, $\square AECD$가 평행사변형이므로 $\overline{EC}=\overline{AD}=3\text{ cm}$

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

10 $\angle OBC=\angle OCB$이면 $\overline{OB}=\overline{OC}$이고 평행사변형의 두 대각선은 서로 다른 것을 이등분하므로 $\overline{AC}=\overline{BD}$이다.
따라서 $\square ABCD$는 직사각형이다.

11 ② 마름모의 네 내각의 크기가 항상 같은 것은 아니므로 정사각형이 아니다.

12 두 대각선의 길이가 같은 사각형은 정사각형, 직사각형, 등변사다리꼴이다.

13 직사각형 ABCD의 각 변의 중점을 연결하여 만든 $\square EFGH$는 마름모이다.
따라서 마름모 EFGH의 성질이 아닌 것은 ②, ⑤이다.

14 $\square ABCD$의 각 변의 중점을 연결하여 만든 $\square EFGH$는 평행사변형이므로

$\angle HEF+\angle EFG=180^\circ$, 즉 $\angle HEF+70^\circ=180^\circ$이므로

$\angle HEF=110^\circ \qquad \therefore x=110$

$\overline{HG}=\overline{EF}=6\text{ cm} \qquad \therefore y=6$

$\therefore x+y=110+6=116$

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

② $\overline{AC}/\!/\overline{DE}$이므로 $\triangle AED=\triangle DCE$

④ $\triangle AOD=\triangle ACD-\triangle ACO$
$=\triangle ACE-\triangle ACO$
$=\triangle OCE$

⑤ $\triangle ABE=\triangle ABC+\triangle ACE$
$=\triangle ABC+\triangle ACD$
$=\square ABCD$

16 $\overline{AC}/\!/\overline{DE}$이므로

$\triangle ACD=\triangle ACE=\triangle ABE-\triangle ABC$
$=54-32=22(\text{cm}^2)$

17 $\overline{BM}=\overline{CM}$이므로

$\triangle ABM=\frac{1}{2}\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 42=21(\text{cm}^2)$

$\overline{AP}:\overline{PM}=1:2$이므로

$\triangle PBM=\frac{2}{3}\triangle ABM=\frac{2}{3}\times 21=14(\text{cm}^2)$

18 $\overline{AQ}=\overline{DQ}=2:1$이므로 $\triangle APQ:\triangle PDQ=2:1$

$\triangle PDQ=\frac{1}{3}\triangle APD=\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}\square ABCD$
$=\frac{1}{6}\square ABCD=\frac{1}{6}\times 36=6(\text{cm}^2)$

STEP 2 실력 올리기 문제

본문 91~92쪽

1 ③ **2** 90° **3** 25 cm^2 **4** $6\pi\text{ cm}^2$
5 24 cm^2 **6** 풀이 참조
7 ① 60°, $\angle C$, 60°, 60°, 60°, 정삼각형
② 정삼각형, 12 cm, 평행사변형, 8 cm
③ $12+8=20(\text{cm})$
8 ① $\triangle ACE=\frac{2}{5}\triangle ACD$ ② 10 cm^2 ③ 5 cm^2

1 $\square EFGH$에서

$\angle HEF=\angle EFG=\angle FGH=\angle GHE=90^\circ$

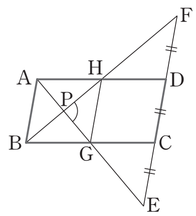
즉 $\square EFGH$는 직사각형이다.

①, ⑤ 직사각형은 평행사변형의 성질을 만족하므로
$\overline{EH}=\overline{FG}$, $\overline{EF}/\!/\overline{HG}$

② 직사각형은 네 내각이 직각이므로
$\angle HEF=\angle FGH=90^\circ$

④ 직사각형은 두 대각선의 길이가 같으므로 $\overline{EG}=\overline{HF}$

2 $\triangle ABH$와 $\triangle DFH$에서



$\overline{AB}=\overline{CD}=\overline{DF}$,

$\angle ABH=\angle DFH$(엇각),

$\angle BAH=\angle FDH$(엇각)

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

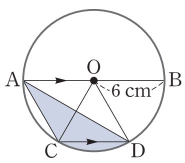
즉, $\overline{AH}=\overline{DH}$이고 $\overline{AD}=2\overline{AB}$이므로 $\overline{AB}=\overline{AH}$

같은 방법으로 $\overline{AB}=\overline{BG}=\overline{GC}$

즉, □ABGH는 이웃하는 두 변의 길이가 같은 평행사변형이므로 마름모이다.
따라서 마름모의 두 대각선은 서로 다른 것을 수직이등분하므로 $\angle HPG=90^\circ$

3 △OBP와 △OCQ에서 $\angle BOP=90^\circ-\angle POC=\angle COQ$, $\angle OBP=\angle OCQ$, $\overline{BO}=\overline{CO}$
∴ △OBP≡△OCQ(ASA 합동)
∴ □OPCQ=△OPC+△OCQ=△OPC+△OBP
$=\triangle OBC=\dfrac{1}{4}\square ABCD$
$=\dfrac{1}{4}\times(10\times10)=25(\text{cm}^2)$

4 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OC}$와 $\overline{OD}$를 그으면

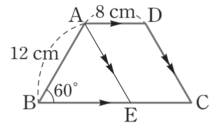


$\overline{AB}/\!/\overline{CD}$이므로 △ACD=△OCD
∴ (색칠한 부분의 넓이)
=(부채꼴 OCD의 넓이)
$=\dfrac{1}{6}\times\pi\times6^2=6\pi(\text{cm}^2)$

5 $\overline{AO}:\overline{CO}=2:3$이므로 $\triangle AOD=2a$라 하면
$\triangle DOC=3a$, $\triangle ABO=\triangle DOC=3a$
$\triangle ABO:\triangle OBC=2:3$이므로
$\triangle OBC=\dfrac{3}{2}\triangle ABO=\dfrac{3}{2}\times3a=\dfrac{9}{2}a$
$\square ABCD=100\text{ cm}^2$이므로 $2a+3a+3a+\dfrac{9}{2}a=100$
$\dfrac{25}{2}a=100 \qquad \therefore a=8$
$\therefore \triangle DOC=3a=3\times8=24(\text{cm}^2)$

6 □ABCD는 직사각형이므로 $\overline{AC}=\overline{BD}$이고 $\overline{AC}$는 반지름의 길이이므로 일정하다.
따라서 $\overline{BD}$의 길이도 일정하다.

7 ① 오른쪽 그림과 같이 점 A에서 $\overline{DC}$에 평행한 직선을 그어 $\overline{BC}$와 만나는 점을 E라 하자.



등변사다리꼴의 두 밑각의 크기는 같으므로
$\angle C=\angle B=60^\circ$
$\overline{AE}/\!/\overline{DC}$이므로 $\angle AEB=\angle C=60^\circ$(동위각)
따라서 △ABE에서 $\angle BAE=180^\circ-60^\circ-60^\circ=60^\circ$
즉, △ABE는 정삼각형이다.
② △ABE는 정삼각형이므로 $\overline{BE}=\overline{AB}=12$ cm
□AECD는 평행사변형이므로 $\overline{EC}=\overline{AD}=8$ cm
③ $\overline{BC}=\overline{BE}+\overline{EC}=12+8=20(\text{cm})$

8 ① $\overline{CE}:\overline{ED}=2:3$이므로 $\triangle ACE:\triangle AED=2:3$
$\therefore \triangle ACE=\dfrac{2}{5}\triangle ACD$
② 이때 $\triangle ACD=\dfrac{1}{2}\square ABCD$이므로
$\triangle ACE=\dfrac{2}{5}\triangle ACD=\dfrac{2}{5}\times\dfrac{1}{2}\square ABCD$
$=\dfrac{1}{5}\square ABCD=\dfrac{1}{5}\times50=10(\text{cm}^2)$
③ 따라서 $\overline{AO}=\overline{OC}$이므로
$\triangle AOE=\dfrac{1}{2}\triangle ACE=\dfrac{1}{2}\times10=5(\text{cm}^2)$

III 도형의 닮음과 피타고라스 정리

1 도형의 닮음

1 닮은 도형 본문 96쪽

CHECK ❶ (1) 점 D (2) $\overline{EF}$ (3) $\angle F$

❷ (1) 점 C (2) $\overline{HG}$ (3) $\angle D$

A 닮은 도형에서 대응점, 대응변, 대응각 구하기 본문 97쪽

①

1 (1) 점 F (2) 모서리 FH (3) 면 EGH

$\triangle ABC \backsim \triangle DFE$이므로 $\overline{AC}$에 대응하는 변은 $\overline{DE}$, $\angle D$에 대응하는 각은 $\angle A$이다.

B 항상 닮은 도형 찾기 본문 97쪽

ㄷ, ㄹ, ㅁ

2 ②, ③

보기 중 항상 닮은 도형인 것은 두 정십이면체, 두 정사면체, 두 구이므로 ㄷ, ㄹ, ㅁ이다.

2 ② 두 마름모가 항상 닮은 도형인 것은 아니다.
③ 두 부채꼴은 중심각의 크기가 같은 경우에만 닮은 도형이다.

2 평면도형에서의 닮음의 성질 본문 98쪽

CHECK ❶ (1) $3:2$ (2) 12 cm (3) $35°$

❷ (1) $3:4$ (2) 3 cm (3) $105°$

❶ (1) 닮음비는 $\overline{AB}:\overline{DE}=9:6=3:2$
(2) 닮음비가 $3:2$이므로 $\overline{AC}:8=3:2$
$\therefore \overline{AC}=12$ cm
(3) $\angle D=\angle A=90°$이므로
$\angle F=180°-(90°+55°)=35°$

❷ (1) 닮음비는 $\overline{BC}:\overline{FG}=9:12=3:4$
(2) 닮음비가 $3:4$이므로 $\overline{AB}:4=3:4$
$\therefore \overline{AB}=3$ cm
(3) $\angle D=\angle H$이고
$\angle H=360°-(105°+90°+60°)=105°$이므로
$\angle D=105°$

A 닮은 평면도형에서 변의 길이, 각의 크기 구하기 본문 99쪽

$x=3$, $y=80$

1 19 cm

□ABCD와 □EFGH의 닮음비는
$\overline{BC}:\overline{FG}=8:4=2:1$이므로 $\overline{CD}:\overline{GH}=2:1$
즉, $6:x=2:1$ $\therefore x=3$
$\angle A=\angle E=140°$이므로
$\angle C=360°-(60°+140°+80°)=80°$ $\therefore y=80$

1 닮음비가 $2:3$이므로
$\overline{BC}:\overline{EF}=2:3$, $\overline{BC}:12=2:3$ $\therefore \overline{BC}=8$ cm
따라서 $\triangle ABC$의 둘레의 길이는 $5+6+8=19$(cm)

B 평면도형에서 닮음의 성질의 이해 본문 99쪽

⑤

2 ㄷ, ㄹ

닮음비는 $\overline{AC}:\overline{DF}=12:9=4:3$
⑤ $\overline{BC}:\overline{EF}=4:3$이므로 $16:\overline{EF}=4:3$
$\therefore \overline{EF}=12$ cm

2 닮음비는 $\overline{AB}:\overline{EF}=2:3$
ㄱ. $\overline{DC}:\overline{HG}=2:3$
ㄴ. $\angle G=\angle C=65^\circ$이므로
$\angle H=360^\circ-(115^\circ+80^\circ+65^\circ)=100^\circ$
ㄷ. $\overline{BC}:\overline{FG}=2:3$이므로 $4:\overline{FG}=2:3$
$\therefore \overline{FG}=6\text{ cm}$
따라서 옳은 것은 ㄷ, ㄹ이다.

3 입체도형에서의 닮음의 성질 본문 100쪽

CHECK **1** (1) $2:3$ (2) 면 $A'B'F'E'$ (3) $x=4$, $y=6$
2 (1) $3:4$ (2) 면 EGH (3) $\frac{31}{2}$

1 (1) $\overline{FG}:\overline{F'G'}=6:9=2:3$
(3) 닮음비가 $2:3$ 이므로 $x:6=2:3$ $\therefore x=4$
$4:y=2:3$ $\therefore y=6$
2 (1) $\overline{AD}:\overline{EH}=9:12=3:4$
(3) 닮음비가 $3:4$이므로 $x:10=3:4$에서 $x=\frac{15}{2}$
$6:y=3:4$에서 $y=8$
$\therefore x+y=\frac{15}{2}+8=\frac{31}{2}$

A 닮은 입체도형에서 선분의 길이 구하기 본문 101쪽

$x=10$, $y=18$

1 $3:4$

닮음비는 $\overline{DE}:\overline{D'E'}=8:12=2:3$이므로
$x:15=2:3$ $\therefore x=10$
$12:y=2:3$ $\therefore y=18$

1 원기둥의 닮음비는 높이의 비와 같으므로 $27:36=3:4$
따라서 원기둥 (가), (나)의 밑면의 둘레의 길이의 비는 $3:4$이다.

B 입체도형에서 닮음의 성질의 이해 본문 101쪽

ㄱ, ㄴ

2 ㄴ, ㄷ

ㄱ. 닮음비는 $\overline{AB}:\overline{A'B'}=6:3=2:1$
ㄴ. $x:2=2:1$에서 $x=4$
$8:y=2:1$에서 $y=4$
$\therefore x+y=4+4=8$
따라서 옳지 않은 것은 ㄱ, ㄴ이다.

2 ㄱ. 닮음비는 $\overline{FG}:\overline{NO}=9:12=3:4$
ㄴ. $x:8=3:4$에서 $x=6$
$3:y=3:4$에서 $y=4$
$\therefore x+y=6+4=10$
따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄷ이다.

4 삼각형의 닮음 조건 본문 102쪽

CHECK **1** ㄴ과 ㅂ, SAS 닮음
2 $\triangle ABC\backsim\triangle AED$(AA 닮음)

2 $\triangle ABC$와 $\triangle AED$에서
$\angle A$는 공통, $\angle ABC=\angle AED=70^\circ$
$\therefore \triangle ABC\backsim\triangle AED$(AA 닮음)

A 삼각형의 닮음 조건 본문 103쪽

②, ⑤

1 ④ **2** ㄴ

② $\triangle ABC$와 $\triangle HIG$에서
$\angle A=\angle H=90^\circ$
$\angle B=180^\circ-(90^\circ+30^\circ)=60^\circ=\angle I$

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

⑤ $\triangle ABC$와 $\triangle PQR$에서

$\overline{AB} : \overline{PQ} = \overline{BC} : \overline{QR} = 3 : 2$, $\angle B = \angle Q = 60°$

$\therefore$ $\triangle ABC \backsim \triangle PQR$(SAS 닮음)

1 ①, ② 두 쌍의 대응각의 크기가 각각 같으므로

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

③ 두 쌍의 대응변의 길이의 비가 같고, 그 끼인각의 크기가 같으므로

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

⑤ 세 쌍의 대응변의 길이의 비가 같으므로

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

2 ㄴ. $\triangle ABC$와 $\triangle DEF$에서 $\angle A = 70°$이면

$\angle C = 180° - (50° + 70°) = 60°$이므로

$\angle B = \angle E = 50°$, $\angle C = \angle F = 60°$

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

따라서 추가로 필요한 조건은 ㄴ이다.

5 삼각형의 닮음 조건의 응용

본문 104쪽

CHECK ❶ (1) $\triangle ABD \backsim \triangle ACB$(SAS 닮음) (2) 6 cm

❷ (1) $\triangle ABC \backsim \triangle EBD$(AA 닮음) (2) 7 cm

❶ (1) $\triangle ABD$와 $\triangle ACB$에서

$\overline{AD} : \overline{AB} = \overline{AB} : \overline{AC} = 2 : 3$, $\angle A$는 공통

$\therefore$ $\triangle ABD \backsim \triangle ACB$(SAS 닮음)

(2) 닮음비가 $2 : 3$이므로

$\overline{BD} : \overline{CB} = 2 : 3$, $\overline{BD} : 9 = 2 : 3$

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

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

$\angle B$는 공통, $\angle BAC = \angle BED$

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

(2) $\overline{AB} : \overline{EB} = \overline{AC} : \overline{ED}$이므로 $20 : 14 = 10 : \overline{ED}$

$\therefore$ $\overline{DE} = 7$ cm

Ⓐ 삼각형의 닮음 조건의 응용 (1)−SAS 닮음

본문 105쪽

(1) 4 (2) 10

1 15 cm

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

$\overline{AB} : \overline{AE} = \overline{AC} : \overline{AD} = 3 : 1$, $\angle A$는 공통

$\therefore$ $\triangle ABC \backsim \triangle AED$(SAS 닮음)

따라서 $\overline{BC} : \overline{ED} = 3 : 1$이므로 $12 : x = 3 : 1$

$\therefore$ $x = 4$

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

$\overline{AB} : \overline{DB} = \overline{BC} : \overline{BA} = 3 : 2$, $\angle B$는 공통

$\therefore$ $\triangle ABC \backsim \triangle DBA$(SAS 닮음)

따라서 $\overline{AC} : \overline{DA} = 3 : 2$이므로 $15 : x = 3 : 2$

$\therefore$ $x = 10$

1 $\triangle ABE$와 $\triangle CDE$에서

$\overline{AE} : \overline{CE} = \overline{BE} : \overline{DE} = 3 : 5$,

$\angle AEB = \angle CED$(맞꼭지각)

$\therefore$ $\triangle ABE \backsim \triangle CDE$(SAS 닮음)

따라서 $\overline{AB} : \overline{CD} = 3 : 5$이므로 $\overline{AB} : 25 = 3 : 5$

$\therefore$ $\overline{AB} = 15$ cm

Ⓑ 삼각형의 닮음 조건의 응용 (2)−AA 닮음

본문 105쪽

(1) 10 (2) 9

2 4 cm

(1) $\triangle ABC$와 $\triangle ADB$에서 $\angle A$는 공통, $\angle C = \angle ABD$

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

따라서 $\overline{AB} : \overline{AD} = \overline{AC} : \overline{AB}$이므로

$12 : 8 = (8 + x) : 12$

$8(8 + x) = 144$ $\therefore$ $x = 10$

(2) $\triangle ABC$와 $\triangle DAC$에서 $\angle C$는 공통,

$\angle ABC = \angle DAC$

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

따라서 $\overline{AC} : \overline{DC} = \overline{BC} : \overline{AC}$이므로

$6 : 3 = (x + 3) : 6$

$3(x + 3) = 36$ $\therefore$ $x = 9$

2 △ABC와 △EDA에서
$\overline{AB} /\!/ \overline{DE}$이므로 $\angle BAC = \angle DEA$(엇각)
$\overline{AD} /\!/ \overline{BC}$이므로 $\angle BCA = \angle DAE$(엇각)
$\therefore$ △ABC∽△EDA(AA 닮음)
따라서 $\overline{AB} : \overline{ED} = \overline{AC} : \overline{EA}$이므로
$9 : 6 = (8 + \overline{EC}) : 8$
$6(8 + \overline{EC}) = 72$ $\therefore \overline{EC} = 4\text{ cm}$

6 직각삼각형의 닮음

본문 106쪽

CHECK ❶ (1) 3 (2) 6 (3) 8 (4) $\frac{24}{5}$

❶ (1) $\overline{AB}^2 = \overline{BH} \times \overline{BC}$이므로 $6^2 = x \times 12$ $\therefore x = 3$
(2) $\overline{AC}^2 = \overline{CH} \times \overline{CB}$이므로 $x^2 = 4 \times (4+5) = 36$
$\therefore x = 6$ ($\because x > 0$)
(3) $\overline{AH}^2 = \overline{HB} \times \overline{HC}$이므로 $4^2 = x \times 2$ $\therefore x = 8$
(4) $\overline{AB} \times \overline{AC} = \overline{BC} \times \overline{AH}$이므로 $6 \times 8 = 10 \times x$
$\therefore x = \frac{24}{5}$

Ⓐ 직각삼각형의 닮음

본문 107쪽

4

1 6 cm

△ABD와 △ACE에서
∠A는 공통, $\angle ADB = \angle AEC = 90^\circ$
$\therefore$ △ABD∽△ACE(AA 닮음)
따라서 $\overline{AB} : \overline{AC} = \overline{AD} : \overline{AE}$이므로
$15 : 12 = (12 - 7) : \overline{AE}$
$\therefore \overline{AE} = 4$

1 △ABC와 △EBD에서
∠B는 공통, $\angle A = \angle DEB = 90^\circ$
$\therefore$ △ABC∽△EBD(AA 닮음)
따라서 $\overline{AB} : \overline{EB} = \overline{BC} : \overline{BD}$이므로
$(4+8) : \overline{BE} = 16 : 8$
$\therefore \overline{BE} = 6\text{ cm}$

Ⓑ 직각삼각형의 닮음의 응용

본문 107쪽

$x = 15$, $y = 20$, $z = 9$

2 156 cm^2

$\overline{AH}^2 = \overline{HB} \times \overline{HC}$이므로 $12^2 = z \times 16$ $\therefore z = 9$
$\overline{AB}^2 = \overline{BH} \times \overline{BC}$이므로 $x^2 = 9 \times (9+16)$ $\therefore x = 15$
$\overline{AC}^2 = \overline{CH} \times \overline{CB}$이므로 $y^2 = 16 \times (16+9)$ $\therefore y = 20$

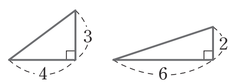
2 $\overline{AH}^2 = \overline{HB} \times \overline{HC}$이므로 $12^2 = \overline{HB} \times 8$
$\therefore \overline{HB} = 18\text{ cm}$
$\therefore$ △ABC$= \frac{1}{2} \times (18+8) \times 12 = 156(\text{cm}^2)$

STEP 1 기본 다지기 문제

본문 108~109쪽

01 ③ **02** ②, ⑤
03 $\overline{EF} = 8\text{ cm}$, $\angle H = 125^\circ$
04 $486\pi\text{ cm}^3$ **05** ㄱ, ㄷ **06** ③
07 ① **08** ③ **09** 2 cm **10** ④
11 ④ **12** 3 cm

01 ③ 넓이가 같다고 해서 서로 닮은 도형인 것은 아니다.



03 닮음비가 $\overline{BC} : \overline{FG} = 15 : 10 = 3 : 2$이므로
$\overline{AB} : \overline{EF} = 3 : 2$, $12 : \overline{EF} = 3 : 2$ $\therefore \overline{EF} = 8\text{ cm}$
$\angle H = \angle D = 360^\circ - (85^\circ + 80^\circ + 70^\circ) = 125^\circ$

04 두 원뿔의 높이의 비가 닮음비이므로 닮음비는
$12 : 18 = 2 : 3$
큰 원뿔의 밑면의 반지름의 길이를 x cm라 하면
$6 : x = 2 : 3$ $\therefore x = 9$
따라서 큰 원뿔의 부피는 $\frac{1}{3} \times \pi \times 9^2 \times 18 = 486\pi(\text{cm}^3)$

05 ㄱ. △ABC와 △DEF에서
$\overline{AB} : \overline{DE} = \overline{BC} : \overline{EF} = \overline{AC} : \overline{DF} = 1 : 2$
$\therefore$ △ABC∽△DEF(SSS 닮음)

ㄴ. △GHI와 △JKL에서 ∠H=∠K=70°이지만
$\overline{HG}:\overline{KJ}\neq\overline{HI}:\overline{KL}$이므로
△GHI와 △JKL는 서로 닮은 도형이 아니다.
ㄷ. △MNO와 △PQR에서 ∠M=∠P,
∠N=∠Q=180°−(50°+70°)=60°
∴ △MNO∽△PQR(AA 닮음)
따라서 서로 닮은 도형은 ㄱ, ㄷ이다.

06 $\overline{AE}:\overline{CE}=\overline{BE}:\overline{DE}=1:2$
∠AEB=∠CED(맞꼭지각)
∴ △ABE∽△CDE(SAS 닮음)
따라서 $\overline{AB}:\overline{CD}=1:2$이므로 $9:\overline{CD}=1:2$
∴ $\overline{CD}=18$ cm

07 △ABC와 △DBA에서
$\overline{AB}:\overline{DB}=\overline{BC}:\overline{BA}=3:2$, ∠B는 공통
∴ △ABC∽△DBA(SAS 닮음)
따라서 $\overline{AC}:\overline{DA}=3:2$이므로 $8:\overline{DA}=3:2$
∴ $\overline{AD}=\frac{16}{3}$ cm

08 △ABC와 △EDC에서 ∠C는 공통, ∠BAC=∠DEC
∴ △ABC∽△EDC(AA 닮음)
따라서 $\overline{AC}:\overline{EC}=\overline{BC}:\overline{DC}$이므로 $6:3=\overline{BC}:4$
∴ $\overline{BC}=8$ cm
∴ $\overline{BE}=8-3=5$(cm)

09 △ABC와 △EDA에서
∠BAC=∠DEA(엇각), ∠ACB=∠EAD(엇각)
∴ △ABC∽△EDA(AA 닮음)
따라서 $\overline{AB}:\overline{ED}=\overline{AC}:\overline{EA}$이므로
$20:16=(8+\overline{CE}):8$, $16(8+\overline{CE})=160$
$8+\overline{CE}=10$　　∴ $\overline{CE}=2$ cm

10 ∠A는 공통, ∠ACB=∠AFE이므로
△ACB∽△AFE(AA 닮음)
∠AFE=∠DCE, ∠AEF=∠DEC이므로
△AFE∽△DCE(AA 닮음)
∠D는 공통, ∠DCE=∠DFB이므로
△DCE∽△DFB(AA 닮음)
∴ △ACB∽△AFE∽△DCE∽△DFB

11 ④ $\overline{AC}^2=\overline{CH}\times\overline{CB}$

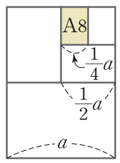
12 $\overline{AC}^2=\overline{CH}\times\overline{CB}$이므로 $5^2=4\times\overline{CB}$
∴ $\overline{CB}=\frac{25}{4}$ cm
∴ $\overline{BH}=\frac{25}{4}-\frac{9}{4}$(cm)
$\overline{AH}^2=\overline{HB}\times\overline{HC}$이므로 $\overline{AH}^2=\frac{9}{4}\times4=9$
이때 $\overline{AH}>0$이므로 $\overline{AH}=3$ cm

STEP 2 실력 올리기 문제

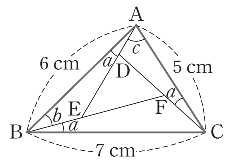
본문 110~111쪽

1 ②　**2** 6 : 7 : 5　**3** $\frac{32}{5}$ cm　**4** ②
5 9 cm　**6** ①
7 ① ∠CDB′, 90°, ∠CB′D, AA
② $4:8=3:\overline{DB'}$, 6 cm
8 ① 2 cm　② 1 cm　③ 3 cm

1 A4 용지의 가로의 길이를 a라 하면
A4 용지와 A8 용지의 닮음비는
$a:\frac{1}{4}a=4:1$



2 ∠BAE=∠CBF=∠ACD=∠a,
∠ABE=∠b, ∠CAD=∠c라
하면
∠ABC=∠a+∠b,
∠DEF=∠a+∠b이므로
∠ABC=∠DEF
마찬가지 방법으로
∠BAC=∠EDF=∠a+∠c
∴ △ABC∽△DEF(AA 닮음)
따라서 $\overline{DE}:\overline{EF}:\overline{FD}=\overline{AB}:\overline{BC}:\overline{CA}=6:7:5$



3 △AEB′과 △CB′D에서
∠EAB′=∠B′CD=60°
∠AEB′=180°−(60°+∠AB′E)=∠CB′D
∴ △AEB′∽△CB′D(AA 닮음)
따라서 $\overline{AE}:\overline{CB'}=\overline{AB'}:\overline{CD}$이므로
$\overline{AE}:(12-4)=4:(12-7)$, $5\overline{AE}=32$
∴ $\overline{AE}=\frac{32}{5}$ cm

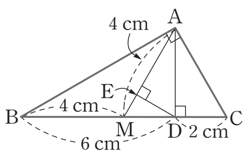
4 △ABD와 △GED에서
∠ADB는 공통, ∠BAD=∠EGD=90°
∴ △ABD∽△GED(AA 닮음)
$\overline{GD}=\frac{1}{2}\overline{BD}=5$ cm이고 $\overline{AB}:\overline{GE}=\overline{AD}:\overline{GD}$이므로
$6:\overline{GE}=8:5$ ∴ $\overline{EG}=\frac{15}{4}$ cm

5 △OBD∽△CAD(AA 닮음)이므로
$\overline{OD}:\overline{CD}=\overline{BD}:\overline{AD}$
$3:6=6:\overline{AD}$ ∴ $\overline{AD}=12$ cm
∴ $\overline{AO}=\overline{AD}-\overline{OD}=12-3=9$(cm)

6 △ABE와 △FCE에서 $\overline{AB}/\!/\overline{DF}$이므로
∠BAE=∠CFE(엇각), ∠AEB=∠FEC(맞꼭지각)
∴ △ABE∽△FCE(AA 닮음)
따라서 $\overline{BE}:\overline{CE}=\overline{AB}:\overline{FC}$이므로 $3:2=6:\overline{FC}$
∴ $\overline{CF}=4$ cm

7 ① △AEB′과 △DB′C에서
∠B′AE=∠CDB′=90°
∠B′EA+∠AB′E=90°이고 ∠CB′D+∠AB′E=90°
이므로 ∠B′EA=∠CB′D
∴ △AEB′∽△DB′C(AA 닮음)
② $\overline{AB'}:\overline{DC}=\overline{AE}:\overline{DB'}$이므로
$4:8=3:\overline{DB'}$
∴ $\overline{B'D}=6$ cm

8 ① 직각삼각형의 빗변의 중점 M은 △ABC의 외심이므로
$\overline{AM}=\overline{BM}=\overline{CM}=4$ cm
∴ $\overline{MD}=\overline{BD}-\overline{BM}$
$=6-4=2$(cm)



② △AMD는 직각삼각형이므로
$\overline{DM}^2=\overline{ME}\times\overline{MA}$에서 $2^2=\overline{ME}\times4$
∴ $\overline{ME}=1$ cm
③ ∴ $\overline{AE}=\overline{AM}-\overline{ME}=4-1=3$(cm)

2 평행선과 선분의 길이의 비

개념탑

1 삼각형에서 평행선과 선분의 길이의 비 본문 114쪽

CHECK
❶ (1) 6 (2) 3
❷ (1) 5 (2) 15

❶ (1) $\overline{AB}:\overline{AD}=\overline{BC}:\overline{DE}$이므로
$9:6=9:x$ ∴ $x=6$
(2) $\overline{AB}:\overline{AD}=\overline{BC}:\overline{DE}$이므로
$9:x=12:4$ ∴ $x=3$
❷ (1) $\overline{AD}:\overline{DB}=\overline{AE}:\overline{EC}$이므로
$10:x=6:3$ ∴ $x=5$
(2) $\overline{AD}:\overline{DB}=\overline{AE}:\overline{EC}$이므로
$5:x=4:12$ ∴ $x=15$

Ⓐ 삼각형에서 평행선과 선분의 길이의 비 본문 115쪽

(1) $x=6$, $y=6$ (2) $x=15$, $y=9$

1 8

(1) $\overline{AD}:\overline{DB}=\overline{AE}:\overline{EC}$이므로 $4:6=x:9$
∴ $x=6$
또, $\overline{AB}:\overline{AD}=\overline{BC}:\overline{DE}$이므로 $10:4=15:y$
∴ $y=6$
(2) $\overline{AC}:\overline{AE}=\overline{BC}:\overline{DE}$이므로 $(16-4):4=x:5$
∴ $x=15$
또, $\overline{AC}:\overline{AE}=\overline{AB}:\overline{AD}$이므로
$12:4=y:3$ ∴ $y=9$

1 $\overline{AB}:\overline{BD}=\overline{AC}:\overline{CE}$이므로
$8:x=10:5$ ∴ $x=4$
$\overline{AF}:\overline{AB}=\overline{AG}:\overline{AC}$이므로
$y:8=5:10$ ∴ $y=4$
∴ $x+y=4+4=8$

B 삼각형에서 평행선과 선분의 길이의 비의 응용
본문 115쪽

$\frac{20}{3}$

2 14

$\overline{AD} : \overline{AB} = \overline{DF} : \overline{BG} = \overline{FE} : \overline{GC}$이므로

$4 : 6 = \overline{FE} : 10 \qquad \therefore \overline{FE} = \frac{20}{3}$

2 $\overline{DG} : \overline{BF} = \overline{GE} : \overline{FC}$이므로

$6 : x = 8 : 12 \qquad \therefore x = 9$

$\overline{AD} : \overline{AB} = \overline{DG} : \overline{BF}$이므로

$10 : (10+y) = 6 : 9 \qquad \therefore y = 5$

$\therefore x+y = 9+5 = 14$

C 선분의 길이의 비를 이용하여 평행선 찾기
본문 116쪽

③

3 (1) 1 (2) 5 **4** ②, ④

① $10 : 6 \neq 6 : 4$이므로 $\overline{BC}$와 $\overline{DE}$는 평행하지 않다.

② $6 : 8 \neq 4 : 12$이므로 $\overline{BC}$와 $\overline{DE}$는 평행하지 않다.

③ $14 : 4 = (20+8) : 8$이므로 $\overline{BC} /\!/ \overline{DE}$

④ $4 : 12 \neq (16-12) : 16$이므로 $\overline{BC}$와 $\overline{DE}$는 평행하지 않다.

⑤ $(3+1) : 1 \neq 6 : 2$이므로 $\overline{BC}$와 $\overline{DE}$는 평행하지 않다.

3 (1) $\overline{AD} : \overline{DB} = \overline{AE} : \overline{EC}$이어야 하므로

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

(2) $\overline{AB} : \overline{AD} = \overline{AC} : \overline{AE}$이어야 하므로

$9 : 6 = 3 : (x-3)$

$9(x-3) = 18 \qquad \therefore x = 5$

4 ① $6 : 8 \neq 5 : 4$이므로 $\overline{DE}$와 $\overline{AC}$는 평행하지 않다.

② $8 : 6 = 6 : 4.5$이므로 $\overline{DF} /\!/ \overline{BC}$

③ $4.5 : 6 \neq 4 : 5$이므로 $\overline{EF}$와 $\overline{AB}$는 평행하지 않다.

④ $\overline{DF} /\!/ \overline{BC}$이므로 $\angle ADF = \angle ABC$(동위각)

⑤ $\overline{DE}$와 $\overline{AC}$가 평행하지 않으므로 $\angle BED \neq \angle BCA$

2 삼각형의 각의 이등분선
본문 117쪽

CHECK ❶ (1) 16 (2) 14 (3) 3 (4) 15

❶ $\overline{AB} : \overline{AC} = \overline{BD} : \overline{CD}$이므로

(1) $x : 12 = 8 : 6 \qquad \therefore x = 16$

(2) $9 : 12 = (x-8) : 8,\ 12(x-8) = 72 \qquad \therefore x = 14$

(3) $6 : x = 8 : 4 \qquad \therefore x = 3$

(4) $9 : 6 = x : (x-5),\ 9(x-5) = 6x,\ 9x-45 = 6x$

$3x = 45 \qquad \therefore x = 15$

A 삼각형의 내각의 이등분선
본문 118쪽

④

1 $\frac{16}{5}$ cm

$\overline{CD} = x$ cm라 하면 $\overline{AB} : \overline{AC} = \overline{BD} : \overline{CD}$이므로

$12 : 9 = (14-x) : x,\ 9(14-x) = 12x$

$126 - 9x = 12x,\ 21x = 126 \qquad \therefore x = 6$

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

1 $\overline{AB} : \overline{AC} = \overline{BD} : \overline{CD}$이므로

$8 : 10 = \overline{BD} : 4 \qquad \therefore \overline{BD} = \frac{16}{5}$ cm

B 삼각형의 외각의 이등분선
본문 118쪽

6 cm

2 26 cm

$\overline{CD} = x$ cm라 하면 $\overline{AB} : \overline{AC} = \overline{BD} : \overline{CD}$이므로

$5 : 3 = (4+x) : x,\ 3(4+x) = 5x,\ 12+3x = 5x$

$2x = 12 \qquad \therefore x = 6$

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

2 $\overline{BC} = x$ cm라 하면 $\overline{AB} : \overline{AC} = \overline{BD} : \overline{CD}$이므로

$10 : 6 = (x+15) : 15,\ 6(x+15) = 150$

$x+15 = 25 \qquad \therefore x = 10$

따라서 $\triangle ABC$의 둘레의 길이는 $10+6+10 = 26$(cm)

C 삼각형의 각의 이등분선과 넓이 본문 119쪽

32 cm^2

3 84 cm^2

$\overline{AB}:\overline{AC}=\overline{BD}:\overline{CD}$이므로

$\overline{BD}:\overline{CD}=12:16=3:4$

높이가 같은 두 삼각형의 넓이의 비는 밑변의 길이의 비와 같으므로 $\triangle ABD:\triangle ADC=3:4$

$\therefore \triangle ADC=\frac{4}{7}\triangle ABC=\frac{4}{7}\times 56=32(\text{cm}^2)$

3 $\overline{AB}:\overline{AC}=\overline{BD}:\overline{CD}$이므로

$\overline{BD}:\overline{CD}=18:12=3:2$

$\therefore \overline{BC}:\overline{CD}=1:2$

높이가 같은 두 삼각형의 넓이의 비는 밑변의 길이의 비와 같으므로

$\triangle ABC:\triangle ACD=1:2$에서 $42:\triangle ACD=1:2$

$\therefore \triangle ACD=42\times 2=84(\text{cm}^2)$

D 삼각형의 내각과 외각의 이등분선 본문 119쪽

$\frac{96}{7}$ cm

4 ②

$\overline{AB}:\overline{AC}=\overline{BE}:\overline{CE}$이므로

$8:6=(4+\overline{CE}):\overline{CE}$, $24+6\overline{CE}=8\overline{CE}$

$\therefore \overline{CE}=12$ cm

또, $\overline{AB}:\overline{AC}=\overline{BD}:\overline{CD}$이므로

$8:6=(4-\overline{CD}):\overline{CD}$, $24-6\overline{CD}=8\overline{CD}$

$\therefore \overline{CD}=\frac{12}{7}$ cm

$\therefore \overline{DE}=\overline{CD}+\overline{CE}=\frac{12}{7}+12=\frac{96}{7}(\text{cm})$

4 $\overline{CD}=x$라 하면 $\overline{AB}:\overline{AC}=\overline{BD}:\overline{CD}$이므로

$10:8=(3+x):x$

$10x=24+8x \qquad \therefore x=12$

$\overline{BD}=3+12=15$이고 $\overline{BE}$는 $\angle B$의 이등분선이므로

$\overline{DE}:\overline{AE}=\overline{BD}:\overline{BA}=15:10=3:2$

3 평행선 사이의 선분의 길이의 비 본문 120쪽

CHECK ❶ (1) $3:4$ (2) $4:5$

❷ (1) 4 (2) 3 (3) 15 (4) 3

❶ (1) $a:b=9:12=3:4$

(2) $a:b=8:10=4:5$

❷ (1) $3:6=2:x \qquad \therefore x=4$

(2) $x:5=9:15 \qquad \therefore x=3$

(3) $12:4=x:5 \qquad \therefore x=15$

(4) $6:x=4:2 \qquad \therefore x=3$

A 평행선 사이의 선분의 길이의 비 본문 121쪽

(1) $x=\frac{11}{2}$, $y=\frac{22}{3}$ (2) $x=3$, $y=6$

1 (1) $\frac{65}{4}$ (2) $\frac{38}{3}$ **2** $x=10$, $y=\frac{12}{5}$

3 $x=8$, $y=6$

(1) $11:6=x:3 \qquad \therefore x=\frac{11}{2}$

$11:6=y:4 \qquad \therefore y=\frac{22}{3}$

(2) $x:2=6:4 \qquad \therefore x=3$

$9:y=6:4 \qquad \therefore y=6$

1 (1) $5:4=x:5 \qquad \therefore x=\frac{25}{4}$

$5:4=y:8 \qquad \therefore y=10$

$\therefore x+y=\frac{25}{4}+10=\frac{65}{4}$

(2) $9:6=10:x \qquad \therefore x=\frac{20}{3}$

$9:6=y:4 \qquad \therefore y=6$

$\therefore x+y=\frac{20}{3}+6=\frac{38}{3}$

2 $5:x=4:8 \qquad \therefore x=10$

$5:3=4:y \qquad \therefore y=\frac{12}{5}$

3 $20:x=15:6 \qquad \therefore x=8$

$8:20=y:15 \qquad \therefore y=6$

개념탑

4 사다리꼴에서 평행선과 선분의 길이의 비 본문 122쪽

CHECK ❶ (1) 6　(2) 6　(3) 2　(4) 8

❷ (1) 3　(2) $2:3$　(3) 4　(4) 7

❶ (1) $\overline{GF}=\overline{AD}=6$

(2) $\overline{CH}=\overline{AD}=6$이므로 $\overline{BH}=12-6=6$

(3) $\overline{AE}:\overline{AB}=\overline{EG}:\overline{BH}$이므로 $2:6=\overline{EG}:6$

$\therefore \overline{EG}=2$

(4) $\overline{EF}=\overline{EG}+\overline{GF}=2+6=8$

❷ (1) $\overline{AE}:\overline{AB}=\overline{EG}:\overline{BC}$이므로

$3:9=\overline{EG}:9$　　$\therefore \overline{EG}=3$

(2) $\overline{CF}:\overline{CD}=\overline{BE}:\overline{BA}=6:9=2:3$

(3) $\overline{CF}:\overline{CD}=\overline{GF}:\overline{AD}$이므로

$2:3=\overline{GF}:6$　　$\therefore \overline{GF}=4$

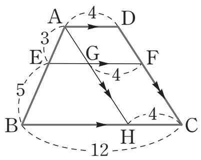
(4) $\overline{EF}=\overline{EG}+\overline{GF}=3+4=7$

Ⓐ 사다리꼴에서 평행선과 선분의 길이의 비 본문 123쪽

7

1 10

오른쪽 그림과 같이 점 A에서 $\overline{CD}$와 평행한 직선을 그었을 때, $\overline{EF}$, $\overline{BC}$와 만나는 점을 각각 G, H라 하면



$\overline{AD}=\overline{GF}=\overline{HC}=4$이므로

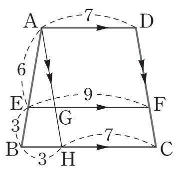
$\overline{BH}=12-4=8$

이때 $\overline{AE}:\overline{AB}=\overline{EG}:\overline{BH}$이므로 $3:8=\overline{EG}:8$

$\therefore \overline{EG}=3$

$\therefore \overline{EF}=\overline{EG}+\overline{GF}=3+4=7$

1 오른쪽 그림과 같이 점 A에서 $\overline{CD}$와 평행한 직선을 그었을 때, $\overline{EF}$, $\overline{BC}$와 만나는 점을 각각 G, H라 하면



$\overline{AD}=\overline{GF}=\overline{HC}=7$이므로

$\overline{EG}=9-7=2$

이때 $\overline{AE}:\overline{AB}=\overline{EG}:\overline{BH}$이므로

$6:9=2:\overline{BH}$　　$\therefore \overline{BH}=3$

$\therefore \overline{BC}=\overline{BH}+\overline{HC}=3+7=10$

Ⓑ 사다리꼴에서 평행선과 대각선 본문 123쪽

$x=3$, $y=4$

2 10 cm

$\triangle ABC$에서 $\overline{AE}:\overline{AB}=\overline{EG}:\overline{BC}$이므로

$2:8=x:12$　　$\therefore x=3$

$\triangle ACD$에서 $\overline{CF}:\overline{CD}=\overline{GF}:\overline{AD}$이므로 $6:8=3:y$

$\therefore y=4$

2 $\triangle ABC$에서 $\overline{AE}:\overline{AB}=\overline{EN}:\overline{BC}$이므로

$2:3=\overline{EN}:24$

$\therefore \overline{EN}=16$ cm

$\triangle ABD$에서 $\overline{BE}:\overline{BA}=\overline{EM}:\overline{AD}$이므로

$1:3=\overline{EM}:18$　　$\therefore \overline{EM}=6$ cm

$\therefore \overline{MN}=\overline{EN}-\overline{EM}$

$=16-6=10$(cm)

5 평행선과 선분의 길이의 비의 응용 본문 124쪽

CHECK ❶ (1) $2:3$　(2) $2:5$　(3) 6 cm

❷ (1) $x=2$, $y=\frac{8}{3}$　(2) $x=\frac{24}{5}$, $y=8$

❶ (1) $\triangle ABE \backsim \triangle CDE$(AA 닮음)이므로

$\overline{BE}:\overline{DE}=\overline{AB}:\overline{CD}$

$=10:15=2:3$

(2) $\triangle BFE \backsim \triangle BCD$(AA 닮음)이므로

$\overline{BF}:\overline{BC}=\overline{BE}:\overline{BD}=2:5$

(3) $\overline{BF}:\overline{BC}=\overline{EF}:\overline{DC}$이므로 $2:5=\overline{EF}:15$

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

❷ (1) $\overline{BE}:\overline{DE}=3:6=1:2$이므로

$\triangle EBF$와 $\triangle DBC$의 닮음비는 $1:3$이다.

$\overline{BE}:\overline{BD}=\overline{EF}:\overline{DC}$이므로

$1:3=x:6$　　$\therefore x=2$

$\overline{BE}:\overline{BD}=\overline{BF}:\overline{BC}$이므로

$1:3=y:8$　　$\therefore y=\frac{8}{3}$

(2) $\overline{BE}:\overline{DE}=8:12=2:3$이므로

$\triangle BEF$와 $\triangle BDC$의 닮음비는 $2:5$이다.

$\overline{BE}:\overline{BD}=\overline{EF}:\overline{DC}$이므로

$2:5=x:12 \qquad \therefore x=\frac{24}{5}$

$\overline{BE}:\overline{BD}=\overline{BF}:\overline{BC}$이므로

$2:5=y:20 \qquad \therefore y=8$

A 평행선과 선분의 길이의 비의 응용 본문 125쪽

$\frac{96}{5}$

1 ⑤ **2** $\frac{48}{7}$ cm **3** 18 cm^2

$\triangle ABE \backsim \triangle CDE$(AA 닮음)이므로

$\overline{BE}:\overline{DE}=12:18=2:3 \qquad \therefore \overline{BE}:\overline{BD}=2:5$

$\overline{BE}:\overline{BD}=\overline{BF}:\overline{BC}$이므로 $2:5=x:30 \qquad \therefore x=12$

$\overline{BE}:\overline{BD}=\overline{EF}:\overline{DC}$이므로 $2:5=y:18 \qquad \therefore y=\frac{36}{5}$

$\therefore x+y=12+\frac{36}{5}=\frac{96}{5}$

1 ⑤ $\overline{EF}:\overline{DC}=a:(a+b)$

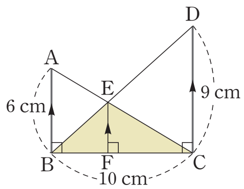
2 $\overline{BE}:\overline{DE}=12:16=3:4$이므로

$\triangle EBF$와 $\triangle DBC$의 닮음비는 $3:7$이다.

$\overline{BE}:\overline{BD}=\overline{EF}:\overline{DC}$이므로 $3:7=\overline{EF}:16$

$\therefore \overline{EF}=\frac{48}{7}$ cm

3 오른쪽 그림과 같이 점 E에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 F라 하면 $\overline{AB}/\!/\overline{EF}/\!/\overline{DC}$



$\triangle ABE \backsim \triangle CDE$(AA 닮음)이므로

$\overline{BE}:\overline{DE}=6:9=2:3$

$\therefore \overline{BE}:\overline{BD}=2:5$

$\overline{BE}:\overline{BD}=\overline{EF}:\overline{DC}$이므로 $2:5=\overline{EF}:9$

$\therefore \overline{EF}=\frac{18}{5}$ cm

$\therefore \triangle EBC=\frac{1}{2}\times 10\times\frac{18}{5}=18(\text{cm}^2)$

STEP 1 기본 다지기 문제 본문 126~127쪽

01 8 **02** 9 cm **03** ㄷ, ㄹ

04 ㄱ, ㄴ, ㄷ **05** $\frac{32}{7}$ **06** 28 cm^2

07 ① **08** ① **09** 75 **10** ⑤

11 ① **12** 24 cm

01 $\overline{AE}:\overline{AC}=\overline{AD}:\overline{AB}$이므로

$6:9=x:12,\ 9x=72$

$\therefore x=8$

02 $\triangle AGE \backsim \triangle AFC$(AA 닮음)이므로

$\overline{GE}:\overline{FC}=\overline{AE}:\overline{AC}$

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

$\overline{DE}:\overline{BC}=\overline{AE}:\overline{AC}$

$\overline{GE}:\overline{FC}=\overline{DE}:\overline{BC}$이므로

$\overline{GE}:15=15:(10+15)$

$25\overline{GE}=225 \qquad \therefore \overline{GE}=9$ cm

03 ㄱ. $3:10\neq5:7$이므로 $\overline{BC}$와 $\overline{DE}$는 평행하지 않다.

ㄴ. $15:5\neq16:4$이므로 $\overline{BC}$와 $\overline{DE}$는 평행하지 않다.

ㄷ. $8:10=4:5$이므로 $\overline{BC}/\!/\overline{DE}$

ㄹ. $3:6=5:10$이므로 $\overline{BC}/\!/\overline{DE}$

따라서 $\overline{BC}/\!/\overline{DE}$인 것은 ㄷ, ㄹ이다.

04 ㄱ. $\overline{AD}:\overline{DB}=\overline{AE}:\overline{EC}$에서

$\overline{AD}:\overline{AB}=\overline{AE}:\overline{AC}$, $\angle A$는 공통이므로

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

ㄴ. $\triangle ABC \backsim \triangle ADE$이므로 $\angle ABC=\angle ADE$

$\therefore \overline{BC}/\!/\overline{DE}$

ㄷ, ㄹ $\overline{DE}:\overline{BC}=\overline{AD}:\overline{AB}=3:5$

$\overline{DE}:8=3:5$이므로 $\overline{DE}=\frac{24}{5}$ cm

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ, ㄷ이다.

05 $\overline{AB}:\overline{AC}=\overline{BD}:\overline{CD}$이므로

$6:\overline{AC}=3:4 \qquad \therefore \overline{AC}=8$ cm

$\overline{AB}/\!/\overline{ED}$이므로 $\overline{CE}:\overline{CA}=\overline{CD}:\overline{CB}$

$x:8=4:7 \qquad \therefore x=\frac{32}{7}$

06 $\overline{BD}:\overline{CD}=\overline{AB}:\overline{AC}=12:9=4:3$

$\triangle ABD:\triangle ADC=4:3$이므로

$16:\triangle ADC=4:3$

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

$\therefore\ \triangle ABC=16+12=28(\text{cm}^2)$

07 $2:8=(x-5):5$이므로

$8(x-5)=10,\ 8x-40=10$

$\therefore\ x=\dfrac{25}{4}$

08 $l\,/\!/\,m$이므로 $\angle ABE=\angle ACD$ (동위각),

$\angle AEB=\angle ADC$ (동위각)

$\therefore\ \triangle ABE\backsim\triangle ACD$ (AA 닮음)

$\overline{AB}:\overline{BC}=1:2$에서 $\overline{AB}:\overline{AC}=1:3$이므로

$\triangle ABE$와 $\triangle ACD$에서

$4:\overline{CD}=1:3\qquad\therefore\ \overline{CD}=12$

□BCDE의 둘레의 길이가 34이므로

$4+8+12+\overline{BC}=34\qquad\therefore\ \overline{BC}=10$

$\overline{AB}:\overline{BC}=1:2$에서

$\overline{AB}:10=1:2$이므로 $\overline{AB}=5$

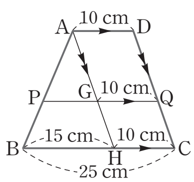
$\therefore\ \overline{AC}=\overline{AB}+\overline{BC}=5+10=15$

09 $4:6=5:x,\ 4x=30\qquad\therefore\ x=\dfrac{15}{2}$

$4:6=y:15,\ 6y=60\qquad\therefore\ y=10$

$\therefore\ xy=\dfrac{15}{2}\times10=75$

10 오른쪽 그림과 같이 점 A에서 $\overline{CD}$와 평행한 직선을 그었을 때, $\overline{PQ}$, $\overline{BC}$와 만나는 점을 각각 G, H라 하면



$\overline{AD}=\overline{GQ}=\overline{HC}=10$ cm이므로

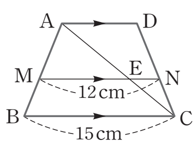
$\overline{BH}=25-10=15(\text{cm})$

이때 $\overline{AP}:\overline{AB}=\overline{PG}:\overline{BH}$이므로

$3:5=\overline{PG}:15\qquad\therefore\ \overline{PG}=9$ cm

$\therefore\ \overline{PQ}=\overline{PG}+\overline{GQ}=9+10=19(\text{cm})$

11 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그어 $\overline{MN}$과 만나는 점을 E라 하면 $\triangle ABC$에서 $\overline{AM}:\overline{AB}=\overline{ME}:\overline{BC}$이므로



$3:5=\overline{ME}:15,\ 5\overline{ME}=45$

$\therefore\ \overline{ME}=9$ cm

$\therefore\ \overline{EN}=12-9=3(\text{cm})$

$\triangle CDA$에서 $\overline{CN}:\overline{CD}=\overline{EN}:\overline{AD}$이므로

$2:5=3:\overline{AD},\ 2\overline{AD}=15\qquad\therefore\ \overline{AD}=\dfrac{15}{2}$ cm

12 $\overline{CF}:\overline{CB}=\overline{EF}:\overline{AB}=8:12=2:3$

$\therefore\ \overline{BF}:\overline{BC}=1:3$

$\overline{BF}:\overline{BC}=\overline{EF}:\overline{CD}$이므로 $1:3=8:\overline{CD}$

$\therefore\ \overline{CD}=24$ cm

STEP 2 실력 올리기 문제

본문 128~129쪽

1 ③ **2** ④ **3** ③ **4** $\dfrac{34}{3}$

5 $\dfrac{48}{5}$ cm **6** 3

7 ① $\overline{CD}$, 14, 4, 3, $\dfrac{21}{2}$ cm

② $\overline{CE}$, $\overline{CE}$, $\dfrac{2}{3}\times\overline{AC}=\dfrac{2}{3}\times\dfrac{21}{2}=7(\text{cm})$

8 ① $1:4$ ② 2 cm

1 $\overline{AE}:\overline{EF}=\overline{AD}:\overline{DB}=\overline{AF}:\overline{FC}$

$=21:28=3:4$

$\therefore\ \overline{AE}=\dfrac{3}{7}\times21=9(\text{cm})$

2 $\overline{CG}:\overline{CB}=\overline{FG}:\overline{AB}$이므로

$12:18=8:y\qquad\therefore\ y=12$

$\overline{DE}:\overline{BC}=\overline{AD}:\overline{AB}$이므로

$4:18=x:12\qquad\therefore\ x=\dfrac{8}{3}$

$\therefore\ x+y=\dfrac{8}{3}+12=\dfrac{44}{3}$

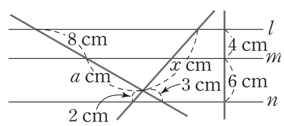
3 $\overline{PC}=x$ cm라 하면 $\overline{AB}:\overline{AC}=\overline{BP}:\overline{PC}$이므로

$6:4=3:x\qquad\therefore\ x=2$

또, $\overline{AB}:\overline{AC}=\overline{BQ}:\overline{CQ}$이므로 $\overline{CQ}=y$ cm라 하면

$6:4=(5+y):y,\ 6y=20+4y,\ 2y=20\qquad\therefore\ y=10$

4 오른쪽 그림에서



$4:6=8:(a+3)$

$4(a+3)=48\qquad\therefore\ a=9$

$2 : x = 3 : (a+8)$,

$2 : x = 3 : 17 \qquad \therefore x = \frac{34}{3}$

5 $\triangle AOD \backsim \triangle COB$(AA 닮음)이므로

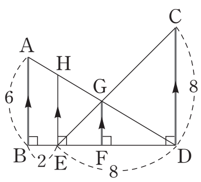
$\overline{OA} : \overline{OC} = \overline{OD} : \overline{OB} = \overline{AD} : \overline{CB} = 8 : 12 = 2 : 3$

$\triangle ABC$에서 $2 : 5 = \overline{EO} : 12$이므로 $\overline{EO} = \frac{24}{5}$ cm

$\triangle CDA$에서 $3 : 5 = \overline{OF} : 8$이므로 $\overline{OF} = \frac{24}{5}$ cm

$\therefore \overline{EF} = \overline{EO} + \overline{OF} = \frac{24}{5} + \frac{24}{5} = \frac{48}{5}$(cm)

6 점 E에서 $\overline{BD}$에 수직인 직선을 그어 $\overline{AD}$와 만나는 점을 H라 하면



$\triangle DHE \backsim \triangle DAB$(AA 닮음)이므로

$\overline{HE} : \overline{AB} = \overline{DE} : \overline{DB}$

$\overline{HE} : 6 = 8 : 10 \qquad \therefore \overline{HE} = \frac{24}{5}$

$\triangle GHE \backsim \triangle GDC$(AA 닮음)이고 닮음비는

$\overline{HE} : \overline{DC} = \frac{24}{5} : 8 = 3 : 5$이므로

$\overline{EG} : \overline{EC} = \overline{GF} : \overline{CD}$, $3 : 8 = \overline{GF} : 8$

$\therefore \overline{GF} = 3$

7 ① $\overline{AD}$가 $\angle A$의 이등분선이므로

$\overline{AB} : \overline{AC} = \overline{BD} : \overline{CD}$, $14 : \overline{AC} = 4 : 3$

$\therefore \overline{AC} = \frac{21}{2}$ cm

② $\overline{BE}$가 $\angle B$의 이등분선이므로

$\overline{BA} : \overline{BC} = \overline{AE} : \overline{CE}$, $14 : 7 = 2 : 1 = \overline{AE} : \overline{CE}$

$\therefore \overline{AE} = \frac{2}{3} \times \overline{AC} = \frac{2}{3} \times \frac{21}{2} = 7$(cm)

8 ① $\triangle AEP$와 $\triangle ABC$에서

$\angle BAC$는 공통, $\angle AEP = \angle ABC$(동위각)이므로

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

$\overline{AP} : \overline{AC} = \overline{EP} : \overline{BC} = 9 : 12 = 3 : 4$이므로

$\overline{CP} : \overline{CA} = 1 : 4$

② $\triangle CFP$와 $\triangle CDA$에서

$\angle ACD$는 공통, $\angle CFP = \angle CDA$(동위각)이므로

$\triangle CFP \backsim \triangle CDA$(AA 닮음)

$\overline{CP} : \overline{CA} = \overline{PF} : \overline{AD}$이므로 $1 : 4 = \overline{PF} : 8$

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

3 삼각형의 무게중심과 닮음의 활용

1 삼각형의 두 변의 중점을 연결한 선분의 성질 (1)

본문 132쪽

CHECK
❶ (1) 4 (2) 12
❷ (1) 18 cm (2) 9 cm (3) 3 cm

❶ (1) $\overline{MN} = \frac{1}{2}\overline{BC} = \frac{1}{2} \times 8 = 4 \qquad \therefore x = 4$

(2) $\overline{BC} = 2\overline{MN} = 2 \times 6 = 12 \qquad \therefore x = 12$

❷ (1) $\overline{BC} = 2\overline{MN} = 2 \times 9 = 18$(cm)

(2) $\overline{PQ} = \frac{1}{2}\overline{BC} = \frac{1}{2} \times 18 = 9$(cm)

(3) $\overline{PR} = \overline{PQ} - \overline{RQ} = 9 - 6 = 3$(cm)

A 삼각형의 두 변의 중점을 연결한 선분의 성질 (1)

본문 133쪽

$x = 10$, $y = 50$

1 19 cm

$\overline{MN} = \frac{1}{2}\overline{BC} = \frac{1}{2} \times 20 = 10$(cm) $\qquad \therefore x = 10$

$\overline{MN} /\!/ \overline{BC}$이므로

$\angle ABC = \angle AMN = 50^\circ \qquad \therefore y = 50$

1 $\overline{DE} = \frac{1}{2}\overline{AC} = \frac{1}{2} \times 12 = 6$(cm)

$\overline{FE} = \frac{1}{2}\overline{AB} = \frac{1}{2} \times 10 = 5$(cm)

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

$\therefore$ ($\triangle DEF$의 둘레의 길이) $= 6 + 5 + 8 = 19$(cm)

B 사각형의 각 변의 중점을 연결한 선분의 성질

본문 133쪽

(1) 평행사변형 (2) 14 cm

2 40 cm^2

(1) △ABD에서 $\overline{PS} /\!/ \overline{BD}$, $\overline{PS}=\frac{1}{2}\overline{BD}$

△CDB에서 $\overline{QR} /\!/ \overline{BD}$, $\overline{QR}=\frac{1}{2}\overline{BD}$

따라서 $\overline{PS} /\!/ \overline{QR}$, $\overline{PS}=\overline{QR}$이므로 □PQRS는 평행사변형이다.

(2) $\overline{PS}=\overline{QR}=\frac{1}{2}\overline{BD}=\frac{1}{2}\times 8=4(\text{cm})$

$\overline{PQ}=\overline{SR}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times 6=3(\text{cm})$

∴ (□PQRS의 둘레의 길이)$=2\times(3+4)=14(\text{cm})$

2 마름모의 두 대각선은 서로 수직이므로 $\overline{AC}\perp\overline{BD}$이고 $\overline{PQ} /\!/ \overline{AC}$, $\overline{PS} /\!/ \overline{BD}$이므로 $\overline{PQ}\perp\overline{PS}$, 즉 $\angle SPQ=90°$이다. 따라서 □PQRS는 직사각형이다.

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

$\overline{PS}=\frac{1}{2}\overline{BD}=\frac{1}{2}\times 16=8(\text{cm})$

∴ □PQRS$=\overline{PS}\times\overline{PQ}=8\times 5=40(\text{cm}^2)$

2 삼각형의 두 변의 중점을 연결한 선분의 성질 (2) 본문 134쪽

CHECK ❶ (1) 8 (2) 14

❷ $x=12$, $y=6$

❶ (1) 점 N은 $\overline{AC}$의 중점이므로 $x=2\overline{AN}=2\times 4=8$

(2) $\overline{MN}=\frac{1}{2}\overline{BC}$이므로 $x=2\times 7=14$

❷ $\overline{AC}=2\overline{AN}=2\times 6=12$ ∴ $x=12$

$\overline{MN}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 18=9$이므로

$y+3=9$ ∴ $y=6$

A 삼각형의 두 변의 중점을 연결한 선분의 성질 (2) 본문 135쪽

$x=7$, $y=6$

1 5 cm

점 D가 $\overline{AB}$의 중점이고 $\overline{AC} /\!/ \overline{DE}$이므로 점 E는 $\overline{BC}$의 중점이다.

∴ $\overline{BE}=\overline{EC}=7\text{ cm}$ ∴ $x=7$

∴ $\overline{AC}=2\overline{DE}=2\times 3=6(\text{cm})$ ∴ $y=6$

1 점 D가 $\overline{AB}$의 중점이고 $\overline{BC} /\!/ \overline{DE}$이므로 점 E는 $\overline{AC}$의 중점이다.

∴ $\overline{BC}=2\overline{DE}=2\times 5=10(\text{cm})$

점 E가 $\overline{AC}$의 중점이고 $\overline{AB} /\!/ \overline{EF}$이므로 점 F는 $\overline{BC}$의 중점이다.

∴ $\overline{FC}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 10=5(\text{cm})$

B 삼각형의 두 변의 중점을 연결한 선분의 성질의 응용 본문 135쪽

12 cm

2 3 cm

△ABF에서 $\overline{AD}=\overline{DB}$, $\overline{DE} /\!/ \overline{BF}$이므로

$\overline{BF}=2\overline{DE}=2\times 8=16(\text{cm})$

△DCE에서 $\overline{DG}=\overline{GC}$, $\overline{DE} /\!/ \overline{GF}$이므로

$\overline{GF}=\frac{1}{2}\overline{DE}=\frac{1}{2}\times 8=4(\text{cm})$

∴ $\overline{BG}=\overline{BF}-\overline{GF}=16-4=12(\text{cm})$

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

△EFG와 △DFC에서 $\angle GEF=\angle CDF$(엇각),

$\angle EFG=\angle DFC$(맞꼭지각), $\overline{EF}=\overline{DF}$이므로

△EFG≡△DFC(ASA 합동)

∴ $\overline{CD}=\overline{EG}=3\text{ cm}$

3 사다리꼴의 두 변의 중점을 연결한 선분의 성질 본문 136쪽

CHECK ❶ (1) $x=4$, $y=8$ (2) $x=5$, $y=14$

❷ (1) 4 cm (2) 3 cm (3) 7 cm (4) 1 cm

❶ (1) $\overline{MP}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times 8=4(\text{cm})$ ∴ $x=4$

$\overline{PN}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 16=8(\text{cm})$ ∴ $y=8$

(2) $\overline{PN}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times 10=5(\text{cm})$ ∴ $x=5$

$\overline{MP}=12-5=7(\text{cm})$이므로

$\overline{BC}=2\overline{MP}=2\times 7=14(\text{cm})$ ∴ $y=14$

2 (1) $\overline{MQ}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 8=4(\text{cm})$

(2) $\overline{QN}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times 6=3(\text{cm})$

(3) $\overline{MN}=\overline{MQ}+\overline{QN}=4+3=7(\text{cm})$

(4) $\overline{MP}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times 6=3(\text{cm})$이므로

$\overline{PQ}=\overline{MQ}-\overline{MP}=4-3=1(\text{cm})$

A 사다리꼴의 두 변의 중점을 연결한 선분의 성질

본문 137쪽

18 cm

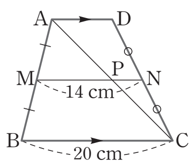
1 8 cm

$\triangle ABC$에서 $\overline{MP}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 20=10(\text{cm})$

$\triangle ACD$에서 $\overline{PN}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times 16=8(\text{cm})$

$\therefore\ \overline{MN}=\overline{MP}+\overline{PN}=10+8=18(\text{cm})$

1 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그어 $\overline{MN}$과 만나는 점을 P라 하면 $\triangle ABC$에서



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

$\therefore\ \overline{PN}=14-10=4(\text{cm})$

따라서 $\triangle ACD$에서 $\overline{AD}=2\overline{PN}=2\times 4=8(\text{cm})$

B 사다리꼴의 두 변의 중점을 연결한 선분의 성질의 응용

본문 137쪽

11 cm

2 24 cm

$\triangle ABD$에서 $\overline{MP}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times 7=\frac{7}{2}(\text{cm})$

$\overline{MQ}=\overline{MP}+\overline{PQ}=\frac{7}{2}+2=\frac{11}{2}(\text{cm})$

따라서 $\triangle ABC$에서 $\overline{BC}=2\overline{MQ}=2\times\frac{11}{2}=11(\text{cm})$

2 $\triangle ABD$에서 $\overline{MP}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times 12=6(\text{cm})$

$\overline{MQ}=2\overline{MP}=2\times 6=12(\text{cm})$

$\triangle ABC$에서 $\overline{BC}=2\overline{MQ}=2\times 12=24(\text{cm})$

4 삼각형의 중선과 무게중심

본문 138쪽

CHECK **1** (1) 6 cm^2　(2) 6 cm^2

2 (1) $x=8,\ y=6$　(2) $x=4,\ y=7$

1 (1) $\triangle PDC=\triangle PDB=6\ \text{cm}^2$

(2) $\triangle ADC=\triangle ADB=\frac{1}{2}\triangle ABC$

$=\frac{1}{2}\times 24=12(\text{cm}^2)$

$\therefore\ \triangle APC=\triangle ADC-\triangle PDC$

$=12-6=6(\text{cm}^2)$

2 (1) $\overline{AG}=\frac{2}{3}\overline{AD}=\frac{2}{3}\times 12=8(\text{cm})$　$\therefore\ x=8$

$\overline{CD}=\overline{BD}=6\ \text{cm}$　$\therefore\ y=6$

(2) $\overline{GE}=\frac{1}{2}\overline{BG}=\frac{1}{2}\times 8=4(\text{cm})$　$\therefore\ x=4$

$\overline{CD}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 14=7(\text{cm})$　$\therefore\ y=7$

A 삼각형의 중선의 성질을 이용하여 삼각형의 넓이 구하기

본문 139쪽

12 cm^2

1 15 cm^2

$\triangle BDE=\triangle CDE=\triangle AEC=\triangle AEB$이므로

$\triangle ABC=4\triangle BDE=4\times 3=12(\text{cm}^2)$

1 $\triangle APM=\frac{1}{2}\triangle ABM=\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}\triangle ABC$

$=\frac{1}{4}\triangle ABC=\frac{1}{4}\times 60=15(\text{cm}^2)$

B 삼각형의 무게중심의 성질을 이용하여 선분의 길이 구하기

본문 139쪽

$\frac{20}{3}$ cm

2 18 cm

점 G는 $\triangle ABC$의 무게중심이므로

$\overline{GD}=\frac{1}{3}\overline{AD}=\frac{1}{3}\times 30=10(\text{cm})$

점 G′은 △GBC의 무게중심이므로

$\overline{GG'}=\frac{2}{3}\overline{GD}=\frac{2}{3}\times 10=\frac{20}{3}$(cm)

2 점 G′은 △GBC의 무게중심이므로

$\overline{GD}=\frac{3}{2}\overline{GG'}=\frac{3}{2}\times 4=6$(cm)

점 G는 △ABC의 무게중심이므로

$\overline{AD}=3\overline{GD}=3\times 6=18$(cm)

C 삼각형의 무게중심과 평행선 (1)

본문 140쪽

$x=6,\ y=\frac{8}{3}$

3 8 cm

$\overline{AG}:\overline{GD}=2:1$에서 $12:x=2:1$ $\therefore x=6$

점 D는 $\overline{BC}$의 중점이므로 $\overline{CD}=\overline{BD}=4$ cm

△AGF∽△ADC(AA 닮음)이므로

$\overline{AG}:\overline{AD}=\overline{GF}:\overline{DC}$

즉, $2:3=y:4$ $\therefore y=\frac{8}{3}$

3 $\overline{AG}:\overline{GF}=2:1$이므로 $\overline{AD}:\overline{DB}=2:1$

△ABC에서 $\overline{AD}:\overline{AB}=\overline{DE}:\overline{BC}$이므로

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

D 삼각형의 무게중심과 평행선 (2)

본문 140쪽

(1) 16 cm (2) $\frac{32}{3}$ cm

4 8 cm

(1) △BCE에서 $\overline{BD}=\overline{CD}$, $\overline{BE}\,/\!/\,\overline{DF}$이므로

$\overline{BE}=2\overline{DF}=2\times 8=16$(cm)

(2) 점 G가 △ABC의 무게중심이므로

$\overline{BG}=\frac{2}{3}\overline{BE}=\frac{2}{3}\times 16=\frac{32}{3}$(cm)

4 △ADC에서 점 E는 $\overline{AC}$의 중점이고 $\overline{DF}=\overline{FC}$이므로

$\overline{AD}=2\overline{EF}=2\times 6=12$(cm)

점 G는 △ABC의 무게중심이므로

$\overline{AG}=\frac{2}{3}\overline{AD}=\frac{2}{3}\times 12=8$(cm)

E 직각삼각형의 무게중심

본문 141쪽

6 cm

5 24π cm

점 D는 직각삼각형 ABC의 빗변의 중점이므로 외심이다.

즉, $\overline{BD}=\overline{AD}=\overline{CD}=\frac{1}{2}\times 18=9$(cm)

$\therefore \overline{BG}=\frac{2}{3}\overline{BD}=\frac{2}{3}\times 9=6$(cm)

5 $\overline{CD}=\frac{3}{2}\overline{CG}=\frac{3}{2}\times 8=12$(cm)

점 D는 △ABC의 외심이므로 $\overline{AD}=\overline{BD}=\overline{CD}=12$ cm

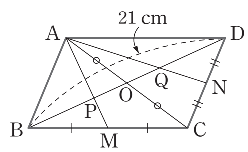
따라서 △ABC의 외접원의 반지름의 길이는 12 cm이므로 둘레의 길이는 $2\pi\times 12=24\pi$(cm)

F 평행사변형에서 삼각형의 무게중심

본문 141쪽

7 cm

6 8 cm



오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그어 두 대각선 AC, BD의 교점을 O라 하면 평행사변형의 두 대각선은 서로 다른 것을 이등분하므로

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

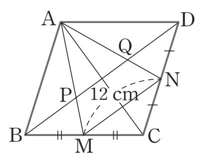
따라서 점 P, Q는 각각 △ABC, △ACD의 무게중심이므로

$\overline{PO}=\overline{QO}=a$라 하면 $\overline{BP}=\overline{DQ}=2a$이고

$\overline{BP}=\overline{PQ}=\overline{QD}$

$\therefore \overline{PQ}=\frac{1}{3}\overline{BD}=\frac{1}{3}\times 21=7$(cm)

6 △BCD에서 $\overline{BD}=2\overline{MN}=2\times 12=24$(cm)



오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면 점 P, Q는 각각 △ABC, △ACD의 무게중심이므로

$\overline{BP}=\overline{PQ}=\overline{QD}$

$\therefore \overline{PQ}=\frac{1}{3}\overline{BD}=\frac{1}{3}\times 24=8$(cm)

5 삼각형의 무게중심과 넓이

본문 142쪽

CHECK ❶ (1) 12 cm^2 (2) 12 cm^2
❷ (1) 10 cm^2 (2) 16 cm^2

❶ (1) $\triangle ABG=\frac{1}{3}\triangle ABC=\frac{1}{3}\times 36=12(\text{cm}^2)$

(2) $\square GDCE=\triangle GDC+\triangle GCE=\frac{1}{3}\triangle ABC$

$=\frac{1}{3}\times 36=12(\text{cm}^2)$

❷ (1) $\triangle ABG=\triangle BCG=20\text{ cm}^2$이므로

$\triangle AEG=\frac{1}{2}\triangle ABG$

$=\frac{1}{2}\times 20=10(\text{cm}^2)$

(2) $\triangle ABD=\triangle ACD=48\text{ cm}^2$이고

$\overline{AE}=\overline{EG}=\overline{GD}$이므로

$\triangle BGE=\frac{1}{3}\triangle ABD$

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

A 삼각형의 무게중심을 이용하여 넓이 구하기

본문 143쪽

9 cm^2

1 48 cm^2

(색칠한 부분의 넓이)$=\triangle AEG+\triangle AGF$

$=\frac{1}{2}\triangle ABG+\frac{1}{2}\triangle AGC$

$=\frac{1}{2}\times\frac{1}{3}\triangle ABC+\frac{1}{2}\times\frac{1}{3}\triangle ABC$

$=\frac{1}{6}\triangle ABC+\frac{1}{6}\triangle ABC$

$=\frac{1}{3}\triangle ABC$

$=\frac{1}{3}\times 27=9(\text{cm}^2)$

1 $\triangle ABC=2\triangle BCE=2\times 3\triangle BGE$

$=6\times 2\triangle EFG$

$=12\times 4=48(\text{cm}^2)$

B 평행사변형에서 삼각형의 무게중심을 이용하여 넓이 구하기

본문 143쪽

42 cm^2

2 12 cm^2

점 N은 $\triangle ACD$의 무게중심이므로

$\triangle ACD=3\square OCMN=3\times 7=21(\text{cm}^2)$

$\therefore\ \square ABCD=2\triangle ACD=2\times 21=42(\text{cm}^2)$

2 점 P는 $\triangle ABC$의 무게중심이므로

$\square PMCO=\frac{1}{3}\triangle ABC=\frac{1}{6}\square ABCD$

$=\frac{1}{6}\times 36=6(\text{cm}^2)$

점 Q는 $\triangle ACD$의 무게중심이므로

$\square QOCN=\frac{1}{3}\triangle ACD=\frac{1}{6}\square ABCD$

$=\frac{1}{6}\times 36=6(\text{cm}^2)$

$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)$=\square PMCO+\square QOCN$

$=6+6=12(\text{cm}^2)$

6 닮은 평면도형의 넓이의 비

본문 144쪽

CHECK ❶ (1) 2 : 5 (2) 2 : 5 (3) 4 : 25 (4) 75 cm^2
❷ (1) 3 : 4 (2) 3 : 4 (3) 9 : 16

❶ (1) $4:10=2:5$

(3) $2^2:5^2=4:25$

(4) $12:\triangle DEF=4:25$

$\therefore\ \triangle DEF=75\text{ cm}^2$

❷ (1) $6:8=3:4$

(3) $3^2:4^2=9:16$

A 닮은 평면도형의 넓이의 비

본문 145쪽

27 cm^2

1 36 cm^2 **2** 27 cm^2 **3** 1 : 3 : 5

$\triangle ADB\backsim\triangle ABC$ (AA 닮음)이고 닮음비는

$6:9=2:3$이므로 넓이의 비는 $2^2:3^2=4:9$

따라서 $12 : \triangle ABC=4 : 9$이므로 $\triangle ABC=27\text{ cm}^2$

1 $\triangle ODA \backsim \triangle OBC$(AA 닮음)이고 닮음비는 $4 : 6=2 : 3$이므로 넓이의 비는 $2^2 : 3^2=4 : 9$

따라서 $16 : \triangle OBC=4 : 9$이므로 $\triangle OBC=36\text{ cm}^2$

2 $\triangle ADE \backsim \triangle ABC$(AA 닮음)이고 닮음비는

$8 : 10=4 : 5$이므로 넓이의 비는 $4^2 : 5^2=16 : 25$

따라서 $\triangle ADE : \square DBCE=16 : (25-16)=16 : 9$이므로

$48 : \square DBCE=16 : 9 \qquad \therefore \square DBCE=27\text{ cm}^2$

3 $\triangle BGF \backsim \triangle BED \backsim \triangle BCA$이고 닮음비는

$\overline{BF} : \overline{BD} : \overline{BA}=1 : 2 : 3$이므로

$\triangle BGF : \triangle BED : \triangle BCA=1^2 : 2^2 : 3^2=1 : 4 : 9$

$\therefore \triangle BGF : \square FGED : \square DECA$

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

7 닮은 입체도형의 부피의 비

본문 146쪽

CHECK ❶ (1) 36 cm^2 (2) 625 cm^3

❷ (1) $3 : 4$ (2) $27 : 64$

❶ (1) 겉넓이의 비는 $3^2 : 5^2=9 : 25$이므로

((가)의 겉넓이) $: 100=9 : 25$

$\therefore$ ((가)의 겉넓이)$=36\text{ cm}^2$

(2) 부피의 비는 $3^3 : 5^3=27 : 125$이므로

$135 :$ ((나)의 부피)$=27 : 125$

$\therefore$ ((나)의 부피)$=625\text{ cm}^3$

❷ (1) $45 : 80=9 : 16=3^2 : 4^2$이므로 닮음비는 $3 : 4$

(2) 닮음비가 $3 : 4$이므로 부피의 비는 $3^3 : 4^3=27 : 64$

A 닮은 입체도형의 겉넓이의 비

본문 147쪽

$200\pi\text{ cm}^2$

1 270 cm^2

두 원기둥의 닮음비는 높이의 비와 같으므로

$15 : 25=3 : 5$

따라서 두 원기둥의 옆넓이의 비는 $3^2 : 5^2=9 : 25$이므로

$72\pi :$ (원기둥 B의 옆넓이)$=9 : 25$

$\therefore$ (원기둥 B의 옆넓이)$=200\pi\text{ cm}^2$

1 두 정육면체의 닮음비가 $1 : 3$이므로 겉넓이의 비는

$1^2 : 3^2=1 : 9$

큰 상자를 포장하는 데 필요한 포장지의 양을 $x\text{ cm}^2$라 하면

$30 : x=1 : 9 \qquad \therefore x=270$

따라서 큰 상자를 포장하려면 270 cm^2의 포장지가 필요하다.

B 닮은 입체도형의 부피의 비

본문 147쪽

3.5 L

2 8개

물이 채워진 부분과 그릇 전체의 닮음비는 $1 : 2$이므로 부피의 비는 $1^3 : 2^3=1 : 8$

물이 채워진 부분과 채워지지 않은 부분의 부피의 비는

$1 : (8-1)=1 : 7$이므로

더 부어야 하는 물의 양을 x L라 하면

$0.5 : x=1 : 7 \qquad \therefore x=3.5$

따라서 3.5 L의 물을 더 부어야 한다.

2 작은 쇠구슬과 큰 쇠구슬의 닮음비가 $1 : 2$이므로 부피의 비는 $1^3 : 2^3=1 : 8$

따라서 큰 쇠구슬 1개로 작은 쇠구슬을 최대 8개 만들 수 있다.

8 닮음의 활용

본문 148쪽

CHECK ❶ (1) 5 km (2) 20 cm (3) 5000 m^2

❷ 3 m

❶ (1) $100(\text{cm}) \times 5000=500000(\text{cm})=5(\text{km})$

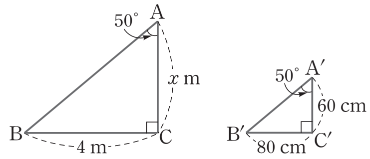
(2) $1(\text{km}) \times \dfrac{1}{5000}=100000(\text{cm}) \times \dfrac{1}{5000}=20(\text{cm})$

(3) 닮음비가 $1 : 5000$이므로 넓이의 비는 $1 : 5000^2$

$\therefore$ (실제 넓이)$=2(\text{cm}^2) \times 25000000$

$=50000000(\text{cm}^2)=5000(\text{m}^2)$

❷ 오른쪽 그림과 같이 나무와 막대를 나타내면



$\triangle ABC \backsim \triangle A'B'C'$

(AA 닮음)이므로

나무의 실제 높이를 x m라 하면

$4 : 0.8 = x : 0.6 \qquad \therefore x=3$

따라서 나무의 실제 높이는 3 m이다.

Ⓐ 축도와 축척 본문 149쪽

240 m

1 2시간

$(\text{축척})=\dfrac{8(\text{cm})}{320(\text{m})}=\dfrac{8(\text{cm})}{32000(\text{cm})}=\dfrac{1}{4000}$

따라서 축척이 $\dfrac{1}{4000}$인 지도에서 거리가 6 cm인 두 지점 사이의 실제 거리는 $6(\text{cm})\times4000=24000(\text{cm})=240(\text{m})$

1 축척이 1 : 10000이므로 지도에서 거리가 140 cm인 두 지점 사이의 실제 거리는

$140(\text{cm})\times10000=1400000(\text{cm})=14000(\text{m})$
$=14(\text{km})$

따라서 14 km의 거리를 시속 7 km로 자전거를 타고 가는 데 걸리는 시간은 $\dfrac{14}{7}=2$(시간)

Ⓑ 실생활에서의 닮음의 활용 본문 149쪽

12 m

2 50 m

$\triangle AOB$와 $\triangle DOC$에서 $\angle OAB=\angle ODC$(엇각),

$\angle AOB=\angle DOC$(맞꼭지각)이므로

$\triangle AOB \backsim \triangle DOC$(AA 닮음)

따라서 $\overline{BO} : \overline{CO}=\overline{AB} : \overline{DC}$이므로 $8 : 6=\overline{AB} : 9$

$\therefore \overline{AB}=12$ m

2 $\triangle ABC \backsim \triangle A'B'C'$(AA 닮음)이고 닮음비가

$3200 : 1.6=2000 : 1$이므로 $\overline{BC} : 2.5=2000 : 1$

$\therefore \overline{BC}=5000(\text{cm})=50(\text{m})$

따라서 두 지점 B, C 사이의 거리는 50 m이다.

STEP 1 기본 다지기 문제 본문 152~153쪽

01 $x=55$, $y=10$ **02** 32 cm, 16 cm
03 25 cm **04** 2 cm **05** 60 **06** 22
07 ② **08** 3 cm² **09** 5 cm² **10** 25 : 11
11 130분 **12** 43.6 m

01 $\overline{CN}=\overline{NA}$, $\overline{CM}=\overline{MB}$이므로 $\overline{NM}/\!/\overline{AB}$

따라서 $\angle MNC=\angle BAC=70°$ (동위각)이므로

$\angle NCM=180°-(70°+55°)=55° \qquad \therefore x=55$

또, $\overline{MN}=\dfrac{1}{2}\overline{AB}=\dfrac{1}{2}\times20=10(\text{cm}) \qquad \therefore y=10$

02 $\overline{AB}=2\overline{EF}=2\times5=10(\text{cm})$, $\overline{EC}=\overline{BE}=7$ cm

$\overline{AF}=\overline{CF}=4$ cm이므로

$(\triangle ABC$의 둘레의 길이$)=10+14+8=32(\text{cm})$

또, $\overline{DE}=\dfrac{1}{2}\overline{AC}=\dfrac{1}{2}\times8=4(\text{cm})$

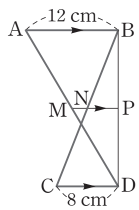
$\overline{DF}=\dfrac{1}{2}\overline{BC}=\dfrac{1}{2}\times14=7(\text{cm})$이므로

$(\triangle DEF$의 둘레의 길이$)=4+5+7=16(\text{cm})$

03 $\overline{HG}=\overline{EF}=\dfrac{1}{2}\overline{AC}$, $\overline{EH}=\overline{FG}=\dfrac{1}{2}\overline{BD}$

$\therefore$ ($\square EFGH$의 둘레의 길이$)=\overline{EF}+\overline{FG}+\overline{GH}+\overline{HE}$
$=\overline{AC}+\overline{BD}=25(\text{cm})$

04 $\overline{AB}/\!/\overline{MP}/\!/\overline{CD}$이므로

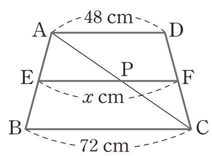


$\overline{MP}=\dfrac{1}{2}\overline{AB}=\dfrac{1}{2}\times12=6(\text{cm})$

$\overline{NP}=\dfrac{1}{2}\overline{CD}=\dfrac{1}{2}\times8=4(\text{cm})$

$\therefore \overline{MN}=\overline{MP}-\overline{NP}=6-4=2(\text{cm})$

05 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면



$\triangle ABC$에서

$\overline{EP}=\dfrac{1}{2}\overline{BC}=\dfrac{1}{2}\times72=36(\text{cm})$

$\triangle ACD$에서 $\overline{PF}=\dfrac{1}{2}\overline{AD}=\dfrac{1}{2}\times48=24(\text{cm})$

$\therefore \overline{EF}=36+24=60(\text{cm}) \qquad \therefore x=60$

06 점 G가 $\triangle ABC$의 무게중심이므로

$\overline{AD}=3\overline{GD}=3\times4=12(\text{cm}) \qquad \therefore x=12$

$\overline{AD}$는 $\triangle ABC$의 중선이므로

$\overline{BD}=\dfrac{1}{2}\overline{BC}=\dfrac{1}{2}\times20=10(\text{cm}) \qquad \therefore y=10$

$\therefore\ x+y=12+10=22$

07 $\triangle AGG'$과 $\triangle AEF$에서

$\overline{AG} : \overline{AE}=2:3$, $\overline{AG'} : \overline{AF}=2:3$, $\angle EAF$는 공통

$\therefore\ \triangle AGG' \backsim \triangle AEF$(SAS 닮음)

$\overline{BE}=\overline{ED}$, $\overline{DF}=\overline{FC}$이므로

$\overline{EF}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 24=12(\mathrm{cm})$

따라서 $\overline{GG'} : \overline{EF}=2:3$이므로 $\overline{GG'} : 12=2:3$

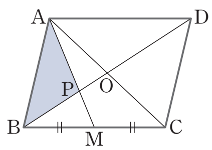
$\therefore\ \overline{GG'}=8\ \mathrm{cm}$

08 $\triangle GDE=\frac{1}{2}\triangle GDC=\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}\triangle GBC$

$=\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}\times\frac{1}{3}\triangle ABC$

$=\frac{1}{12}\triangle ABC=\frac{1}{12}\times 36=3(\mathrm{cm}^2)$

09 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면 $\overline{AO}=\overline{CO}$이므로 점 P는 $\triangle ABC$의 무게중심이다.



$\therefore\ \triangle ABP=\frac{1}{3}\triangle ABC$

$=\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}\square ABCD$

$=\frac{1}{6}\square ABCD=\frac{1}{6}\times 30$

$=5(\mathrm{cm}^2)$

10 $\triangle ABD$와 $\triangle ACB$에서

$\angle A$는 공통, $\angle ABD=\angle ACB$이므로

$\triangle ABD \backsim \triangle ACB$(AA 닮음)이고 닮음비는

$\overline{BD} : \overline{CB}=5:6$

따라서 넓이의 비는 $5^2 : 6^2=25:36$이므로

$\triangle ABD : \triangle BCD=25:(36-25)=25:11$

11 물이 채워진 부분과 그릇 전체의 닮음비는 $3:9=1:3$이므로 부피의 비는 $1^3 : 3^3=1:27$

물이 채워진 부분과 채워지지 않은 부분의 부피의 비는 $1:(27-1)=1:26$

따라서 그릇에 물을 가득 채우기 위해 더 필요한 시간은

$5\times 26=130$(분)

12 (축척)$=\frac{3.6(\mathrm{cm})}{72(\mathrm{m})}=\frac{3.6(\mathrm{cm})}{7200(\mathrm{cm})}=\frac{1}{2000}$

$\therefore\ \overline{DF}=2.1(\mathrm{cm})\times 2000=4200(\mathrm{cm})=42(\mathrm{m})$

따라서 건물의 실제 높이는 $1.6+42=43.6(\mathrm{m})$

STEP 2 실력 올리기 문제

본문 154~155쪽

1 20 cm **2** ① **3** 5 cm^2 **4** ③

5 76 cm^3 **6** 7500원

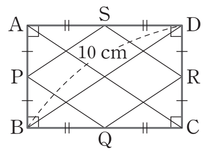
7 ① $\frac{1}{2}\overline{EC}=\frac{1}{2}\times 2=1(\mathrm{cm})$

② $2\overline{EC}=2\times 2=4(\mathrm{cm})$ ③ $4-1=3(\mathrm{cm})$

8 ① $\overline{DP} : \overline{PM}=2:1$, $\overline{DQ} : \overline{QN}=2:1$

② $4:9$ ③ $4:5$ ④ 30 cm^2

1 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면



$\overline{SR}=\overline{PQ}=\frac{1}{2}\overline{AC}$,

$\overline{PS}=\overline{QR}=\frac{1}{2}\overline{BD}$

이때 $\overline{AC}=\overline{BD}$이므로 $\square PQRS$의 둘레의 길이는

$\overline{PQ}+\overline{QR}+\overline{SR}+\overline{PS}=(\overline{PQ}+\overline{SR})+(\overline{QR}+\overline{PS})$

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

$=2\times 10=20(\mathrm{cm})$

2 $\overline{AF}=\overline{BF}$, $\overline{AE}=\overline{CE}$이므로 $\overline{FE}/\!/\overline{BC}$이고

$\overline{AH} : \overline{AD}=\overline{AF} : \overline{AB}=1:2$이므로

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

점 G는 $\triangle ABC$의 무게중심이므로

$\overline{AG}=\frac{2}{3}\overline{AD}=\frac{2}{3}\times 12=8(\mathrm{cm})$

$\therefore\ \overline{HG}=\overline{AG}-\overline{AH}=8-6=2(\mathrm{cm})$

3 $\triangle DBE$에서 $\overline{BE} : \overline{GE}=3:1$이므로

$\triangle DGE=\frac{1}{3}\triangle DBE=\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}\triangle ABE$

$=\frac{1}{6}\times\frac{1}{2}\triangle ABC=\frac{1}{12}\triangle ABC$

$=\frac{1}{12}\times 60=5(\mathrm{cm}^2)$

4 점 G는 $\triangle ABC$의 무게중심이므로 $\overline{BD}=\overline{DC}$이고

점 I는 내심이므로 $\angle BAE=\angle CAE$

즉, $\overline{BE} : \overline{EC}=\overline{AB} : \overline{AC}=4:3$이다.

따라서 $\overline{BD} : \overline{DE} : \overline{EC}=7:1:6$이므로

$\triangle ADE=\frac{1}{14}\triangle ABC=\frac{1}{14}\times\left(\frac{1}{2}\times 4\times 3\right)=\frac{3}{7}(\mathrm{cm}^2)$

5 원뿔 A, A+B, A+B+C는 서로 닮은 도형이고, 닮음비는 $1:2:3$이므로

세 원뿔의 부피의 비는 $1^3:2^3:3^3=1:8:27$

즉, 원래 원뿔과 원뿔대 C의 부피의 비는

$27:(27-8)=27:19$이므로 원뿔대 C의 부피를 $x\text{ cm}^3$라 하면

$108:x=27:19 \qquad \therefore x=76$

따라서 원뿔대 C의 부피는 76 cm^3이다.

6 두 컵은 서로 닮은 도형이고 닮음비가 $3:5$이므로 부피의 비는 $3^3:5^3=27:125$

큰 종이컵에 담은 음료수의 가격을 x원이라 하면

$1620:x=27:125 \qquad \therefore x=7500$

따라서 큰 종이컵에 담은 음료수의 가격은 7500원이다.

7 ① △AEC에서 두 점 D, F는 각각 $\overline{AE}$, $\overline{AC}$의 중점이므로

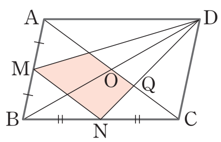
$\overline{DF} /\!/ \overline{EC}$이고 $\overline{DF}=\frac{1}{2}\overline{EC}=\frac{1}{2}\times 2=1(\text{cm})$

② △BGD에서 점 E는 $\overline{BD}$의 중점이고, $\overline{EC} /\!/ \overline{DG}$이므로

$\overline{DG}=2\overline{EC}=2\times 2=4(\text{cm})$

③ $\therefore \overline{FG}=\overline{DG}-\overline{DF}=4-1=3(\text{cm})$

8 ① 대각선 BD를 그어 $\overline{AC}$와 만나는 점을 O라 하면 $\overline{BO}=\overline{DO}$이므로 점 P는 △DAB의 무게중심이다.



$\therefore \overline{DP}:\overline{PM}=2:1$

또, 점 Q는 △DBC의 무게중심이므로

$\overline{DQ}:\overline{QN}=2:1$

② 따라서 △DPQ∽△DMN (SAS 닮음)이고, 닮음비는 $2:3$이므로 넓이의 비는 $2^2:3^2=4:9$

③ △DPQ와 □PMNQ의 넓이의 비는

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

④ △DPQ의 넓이가 24 cm^2이므로

$24:\square\text{PMNQ}=4:5$

$\therefore \square\text{PMNQ}=30\text{ cm}^2$

4 피타고라스 정리

1 피타고라스 정리

본문 158쪽

CHECK

❶ (1) 5 (2) 8

❷ (위에서부터) 144, 21, 2, 9

❸ (1) $x=6$, $y=17$ (2) $x=15$, $y=12$

❶ (1) $x^2=4^2+3^2=25$

이때 $5^2=25$이고, $x>0$이므로 $x=5$

(2) $10^2=6^2+x^2$, $x^2=10^2-6^2=64$

이때 $8^2=64$이고, $x>0$이므로 $x=8$

❷

a^2	1	4	3	$169-25=144$
b^2	1	$25-4=21$	6	25
c^2	$1+1=2$	25	$3+6=9$	169

❸ (1) $10^2=8^2+x^2$, $x^2=10^2-8^2=36$

이때 $6^2=36$이고, $x>0$이므로 $x=6$

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

이때 $17^2=289$이고, $y>0$이므로 $y=17$

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

이때 $15^2=225$이고, $x>0$이므로 $x=15$

$15^2=9^2+y^2$, $y^2=15^2-9^2=144$

이때 $12^2=144$이고, $y>0$이므로 $y=12$

A 피타고라스 정리의 이용

본문 159쪽

$x=12$, $y=13$

1 7 cm

△ABD에서 $9^2+x^2=15^2$이므로

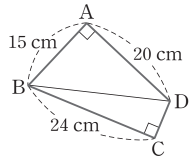
$x^2=15^2-9^2=144$

이때 $12^2=144$이고, $x>0$이므로 $x=12$

△ADC에서 $y^2=5^2+12^2=169$

이때 $13^2=169$이고, $y>0$이므로 $y=13$

1 $\overline{BD}$를 그으면



$\triangle$ABD에서 $\overline{BD}^2=15^2+20^2=625$

이때 $\overline{BD}>0$이므로 $\overline{BD}=25$ cm

$\triangle$BCD에서 $\overline{CD}^2=25^2-24^2=49$

이때 $\overline{CD}>0$이므로 $\overline{CD}=7$ cm

Ⓑ 연속된 도형에서 피타고라스 정리 본문 159쪽

4

2 2

$\triangle$ABC에서 $\overline{AC}^2=\overline{AB}^2+\overline{BC}^2=2^2+2^2=8$

$\triangle$ACD에서 $\overline{AD}^2=\overline{AC}^2+\overline{CD}^2=8+2^2=12$

$\triangle$ADE에서 $\overline{AE}^2=\overline{AD}^2+\overline{DE}^2=12+2^2=16$

이때 $\overline{AE}>0$이므로 $\overline{AE}=4$

2 $\triangle$OAA′에서 $\overline{OA'}^2=\overline{OA}^2+\overline{AA'}^2=1^2+1^2=2$

$\triangle$OBB′에서 $\overline{OA'}=\overline{OB}$이므로

$\overline{OB'}^2=\overline{OB}^2+\overline{BB'}^2=2+1^2=3$

$\triangle$OCC′에서 $\overline{OB'}=\overline{OC}$이므로

$\overline{OC'}^2=\overline{OC}^2+\overline{CC'}^2=3+1^2=4$

이때 $\overline{OC'}>0$이므로 $\overline{OC'}=2$

$\therefore \overline{OD}=\overline{OC'}=2$

2 피타고라스 정리의 설명 (1) 본문 160쪽

CHECK ❶ (1) 9 cm^2 (2) 16 cm^2 (3) 25 cm^2

❷ (1) 144 cm^2 (2) 12 cm

❶ (1) □BFKJ$=$□ADEB$=9$ cm^2

(2) □JKGC$=$□ACHI$=16$ cm^2

(3) □BFGC$=$□BFKJ$+$□JKGC

$=9+16=25$(cm^2)

❷ (1) (정사각형 R의 넓이)

$=$(정사각형 P의 넓이)$-$(정사각형 Q의 넓이)

$=169-25=144$(cm^2)

(2) $\overline{AC}^2=144$이고

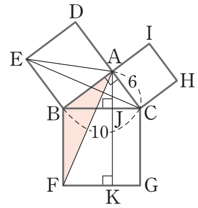
$\overline{AC}>0$이므로 $\overline{AC}=12$ cm

Ⓐ 피타고라스 정리 – 유클리드의 설명 본문 161쪽

32

1 40 cm^2 **2** ⑤ **3** 26 cm^2

$\triangle$ABC에서 $\overline{AB}^2=10^2-6^2=64$



이때 $\overline{AB}>0$이므로 $\overline{AB}=8$

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

$=\frac{1}{2}$□ADEB

$=\frac{1}{2}\times 8^2=32$

1 $\triangle$ABC에서 $\overline{BC}^2=8^2+4^2=80$이므로

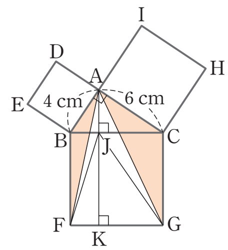
□BDEC$=80$ cm^2

$\therefore$ $\triangle$FDE$=\frac{1}{2}$□BDEC

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

2 ⑤ $\triangle$ACH$=\triangle$GCJ이므로 □ACHI$=$□JKGC

3 $\triangle$ABC에서 $\overline{BC}^2=4^2+6^2=52$이므로 □BFGC$=52$ cm^2



점 A에서 $\overline{BC}$, $\overline{FG}$에 내린 수선의 발을 각각 J, K라 하면

$\triangle$ABF$=\triangle$JBF,

$\triangle$ACG$=\triangle$JCG

$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)

$=\triangle$ABF$+\triangle$ACG$=\triangle$JBF$+\triangle$JCG

$=\frac{1}{2}$□BFGC

$=\frac{1}{2}\times 52=26$(cm^2)

[다른 풀이]

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

$=\frac{1}{2}$□ADEB

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

$\triangle$ACG$=\triangle$HCB$=\triangle$HCA

$=\frac{1}{2}$□ACHI

$=\frac{1}{2}\times 6^2=18$(cm^2)

$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)$=\triangle$ABF$+\triangle$ACG

$=8+18=26$(cm^2)

3 피타고라스 정리의 설명 (2)

본문 162쪽

CHECK ① (1) 5 cm (2) 25 cm^2

① (1) $\overline{AB}^2=4^2+3^2=25$

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

(2) □AGHB는 정사각형이므로

□$AGHB=\overline{AB}^2$

$=5^2=25(cm^2)$

A 피타고라스 정리 – 피타고라스의 설명

본문 163쪽

289

1 64 cm^2

△AEH에서 $\overline{EH}^2=15^2+8^2=289$

이때 $\overline{EH}>0$이므로 $\overline{EH}=17$

따라서 □EFGH는 한 변의 길이가 17인 정사각형이므로

□$EFGH=17^2=289$

1 □EFGH는 정사각형이고, 넓이가 40 cm^2이므로

$\overline{EF}^2=40$

△AFE에서

$\overline{AE}^2=\overline{EF}^2-6^2=40-36=4$

이때 $\overline{AE}>0$이므로 $\overline{AE}=2$

따라서 □ABCD의 한 변의 길이는 $6+2=8(cm)$이므로

□$ABCD=8^2=64(cm^2)$

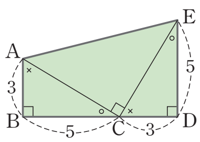
B 피타고라스 정리 – 가필드의 설명

본문 163쪽

⑤

2 (1) 6 cm (2) 50 cm^2

□ABDE에서 △ABC≡△CDE이므로 △ACE는 ∠ACE=90°인 직각이등변삼각형이다.



③ $\overline{AC}^2=3^2+5^2=34$

④ $\overline{AC}=\overline{CE}$이므로

$\triangle ACE=\frac{1}{2}\times\overline{AC}\times\overline{CE}=\frac{1}{2}\overline{AC}^2$

$=\frac{1}{2}\times34=17$

⑤ □$ABDE=\frac{1}{2}\times(\overline{AB}+\overline{DE})\times\overline{BD}$

$=\frac{1}{2}\times(3+5)\times8=32$

2 (1) △BDE는 ∠DBE=90°인 직각이등변삼각형이고 넓이가 26 cm^2이므로 $\frac{1}{2}\times\overline{BE}\times\overline{BD}=\frac{1}{2}\overline{BE}^2=26$

$\therefore \overline{BE}^2=52$

△ABE에서 $\overline{AB}^2=\overline{BE}^2-4^2=52-16=36$

이때 $\overline{AB}>0$이므로 $\overline{AB}=6$ cm

(2) $\overline{CD}=\overline{AB}=6$ cm, $\overline{BC}=\overline{EA}=4$ cm이므로

□$ACDE=\frac{1}{2}\times(4+6)\times10$

$=50(cm^2)$

4 피타고라스 정리의 설명 (3)

본문 164쪽

CHECK ① (1) 16 cm (2) 4 cm (3) 16 cm^2

① (1) △ABC에서 $\overline{BC}^2=20^2-12^2=256$

이때 $\overline{BC}>0$이므로 $\overline{BC}=16$ cm

(2) $\overline{BF}=\overline{AC}=12$ cm이므로

$\overline{CF}=\overline{BC}-\overline{BF}=16-12=4(cm)$

(3) □CFGH는 한 변의 길이가 4 cm인 정사각형이므로

□$CFGH=4^2=16(cm^2)$

A 피타고라스 정리 – 바스카라의 설명

본문 165쪽

9 cm^2

1 ④ **2** 49 cm^2 **3** 25 : 1

△BCG에서 $\overline{BG}^2=15^2-9^2=144$

이때 $\overline{BG}>0$이므로 $\overline{BG}=12$ cm

$\overline{BF}=\overline{CG}=9$ cm이므로

$\overline{FG}=\overline{BG}-\overline{BF}=12-9=3(cm)$

이때 □EFGH는 정사각형이므로

□$EFGH=3^2=9(cm^2)$

1 ④ □EFGH는 정사각형이므로
□EFGH$=\overline{EF}^2$

2 정사각형 ABCD의 넓이가 289 cm^2이므로
$\overline{AD}^2=289$
이때 $\overline{AD}>0$이므로 $\overline{AD}=17$ cm
△AED에서 $\overline{ED}^2=17^2-8^2=225$
이때 $\overline{ED}>0$이므로 $\overline{ED}=15$ cm
$\overline{DH}=\overline{AE}=8$ cm이므로
$\overline{EH}=\overline{ED}-\overline{DH}=15-8=7$(cm)
이때 □EFGH는 정사각형이므로
□EFGH$=7^2=49(cm^2)$

3 4개의 직각삼각형이 모두 합동이므로 □ABCD는 정사각형이다.
∴ □ABCD$=\overline{BC}^2=25^2=625(cm^2)$
△BCF에서 $\overline{CF}^2=25^2-15^2=400$
이때 $\overline{CF}>0$이므로 $\overline{CF}=20$ cm
$\overline{CG}=\overline{BF}=15$ cm이므로
$\overline{FG}=\overline{CF}-\overline{CG}=20-15=5$(cm)
이때 □EFGH는 정사각형이므로
□EFGH$=\overline{FG}^2=5^2=25(cm^2)$
따라서 □ABCD와 □EFGH의 넓이의 비는
□ABCD : □EFGH$=625:25=25:1$

5 직각삼각형이 되는 조건

본문 166쪽

CHECK ❶ (1) C (2) A (3) B
❷ ㄱ, ㄹ
❸ (1) 직각삼각형이다. (2) 직각삼각형이 아니다.

❷ ㄱ. $5^2=3^2+4^2$ (직각삼각형)
ㄴ. $7^2\neq3^2+5^2$ (직각삼각형이 아니다.)
ㄷ. $5^2\neq2^2+4^2$ (직각삼각형이 아니다.)
ㄹ. $13^2=5^2+12^2$ (직각삼각형)
따라서 직각삼각형인 것은 ㄱ, ㄹ이다.

❸ (1) $26^2=10^2+24^2$이므로 △ABC는 ∠A$=90°$인 직각삼각형이다.
(2) $7^2\neq4^2+4^2$이므로 △ABC는 직각삼각형이 아니다.

A 직각삼각형이 되는 조건 – 가장 긴 변이 주어진 경우

본문 167쪽

5

1 ②

$x<6$이므로 가장 긴 변의 길이는 25이다.
이때 직각삼각형이 되려면 $25^2=(3x)^2+(4x)^2$
$625=9x^2+16x^2$, $625=25x^2$, $25=x^2$
이때 $x>0$이므로 $x=5$

1 ∠C$=90°$인 직각삼각형이 되려면 가장 긴 변의 길이가 $17x$이므로
$(17x)^2=(15x)^2+16^2$, $289x^2=225x^2+256$
$64x^2=256$, $x^2=4$
이때 $x>0$이므로 $x=2$

B 직각삼각형이 되는 조건 – 가장 긴 변이 주어지지 않은 경우

본문 167쪽

7 또는 25

2 ②, ④

(i) 가장 긴 변의 길이가 x cm일 때, $x^2=3^2+4^2=25$
(ii) 가장 긴 변의 길이가 4 cm일 때, $4^2=3^2+x^2$
∴ $x^2=7$
(i), (ii)에서 $x^2=7$ 또는 $x^2=25$

2 (i) 가장 긴 변의 길이가 x cm일 때, $x^2=1^2+3^2=10$
(ii) 가장 긴 변의 길이가 3 cm일 때, $3^2=1^2+x^2$
∴ $x^2=3^2-1^2=8$
(i), (ii)에서 $x^2=8$ 또는 $x^2=10$

6 삼각형의 변과 각 사이의 관계

본문 168쪽

CHECK ❶ (1) 예각삼각형 (2) 직각삼각형 (3) 둔각삼각형
❷ 3, 3, 1, 7, 7, 4^2, 5, 4, 5

❶ (1) 가장 긴 변의 길이가 6이고, $6^2<4^2+5^2$이므로 예각삼각형
(2) 가장 긴 변의 길이가 13이고, $13^2=5^2+12^2$이므로 직각삼각형
(3) 가장 긴 변의 길이가 11이고, $11^2>7^2+8^2$이므로 둔각삼각형

A 삼각형에서 변의 길이에 따른 각의 크기 본문 169쪽

⑤

1 ⑤ **2** 2개

① $5^2>2^2+4^2$이므로 둔각삼각형
② $13^2=5^2+12^2$이므로 직각삼각형
③ $8^2<4^2+7^2$이므로 예각삼각형
④ $4^2<3^2+3^2$이므로 예각삼각형
⑤ $6^2>3^2+5^2$이므로 둔각삼각형

1 ① 가장 긴 변의 길이는 8 cm이고, $8^2>5^2+6^2$이므로 $\triangle ABC$는 둔각삼각형이다.
② 가장 긴 변의 길이는 8 cm이고, $8^2<6^2+6^2$이므로 $\triangle ABC$는 예각삼각형이다.
③ 가장 긴 변의 길이는 9 cm이고, $9^2<6^2+8^2$이므로 $\triangle ABC$는 예각삼각형이다.
④ 가장 긴 변의 길이는 10 cm이고, $10^2=6^2+8^2$이므로 $\triangle ABC$는 직각삼각형이다.
⑤ 가장 긴 변의 길이는 12 cm이고, $12^2>6^2+8^2$이므로 $\triangle ABC$는 둔각삼각형이다.

2 10 이하의 자연수 중에서 피타고라스 정리를 만족하는 세 자연수는 3, 4, 5와 6, 8, 10뿐이다.
즉, $3^2+4^2=5^2$, $6^2+8^2=10^2$이 성립한다.
따라서 세 변의 길이가 각각 3, 4, 5와 6, 8, 10인 2개의 직각삼각형을 만들 수 있다.

7 직각삼각형과 피타고라스 정리 본문 170쪽

CHECK ❶ (1) 15 cm (2) 20 cm (3) 12 cm
❷ (1) 52 (2) 125

❶ (1) $\overline{AB}^2=\overline{BD}\times\overline{BC}=9\times(9+16)=225$
이때 $\overline{AB}>0$이므로 $\overline{AB}=15$ cm
(2) $\overline{AC}^2=\overline{CD}\times\overline{CB}=16\times(9+16)=400$
이때 $\overline{AC}>0$이므로 $\overline{AC}=20$ cm
(3) $\overline{AD}^2=\overline{DB}\times\overline{DC}=9\times16=144$
이때 $\overline{AD}>0$이므로 $\overline{AD}=12$ cm

❷ (1) $\overline{BC}^2+\overline{DE}^2=\overline{BE}^2+\overline{CD}^2$
$=4^2+6^2=52$
(2) $\overline{BE}^2+\overline{CD}^2=\overline{BC}^2+\overline{DE}^2$
$=10^2+5^2=125$

A 직각삼각형의 닮음의 이용 본문 171쪽

$\frac{864}{25}$ cm^2

1 $\frac{63}{5}$

$\overline{AC}^2=\overline{CH}\times\overline{CB}$이므로
$12^2=20\overline{CH}$ $\therefore \overline{CH}=\frac{36}{5}$ cm
$\overline{AB}^2=20^2-12^2=256$
이때 $\overline{AB}>0$이므로 $\overline{AB}=16$ cm
$\overline{AB}\times\overline{AC}=\overline{AH}\times\overline{BC}$이므로
$16\times12=\overline{AH}\times20$ $\therefore \overline{AH}=\frac{48}{5}$ cm
$\therefore \triangle AHC=\frac{1}{2}\times\overline{CH}\times\overline{AH}$
$=\frac{1}{2}\times\frac{36}{5}\times\frac{48}{5}=\frac{864}{25}(\text{cm}^2)$

1 $\triangle ABC$에서 $\overline{BC}^2=15^2-12^2=81$
이때 $\overline{BC}>0$이므로 $\overline{BC}=9$
$\overline{BC}^2=\overline{CD}\times\overline{CA}$이므로
$9^2=y\times15$ $\therefore y=\frac{27}{5}$
$\overline{AB}\times\overline{BC}=\overline{AC}\times\overline{BD}$이므로
$12\times9=15\times x$ $\therefore x=\frac{36}{5}$
$\therefore x+y=\frac{36}{5}+\frac{27}{5}=\frac{63}{5}$

B 직각삼각형과 피타고라스 정리 본문 171쪽

115

2 80

$\triangle$ADE에서 $\overline{DE}^2=3^2+5^2=34$

$\therefore \overline{BE}^2+\overline{CD}^2=\overline{BC}^2+\overline{DE}^2$

$=9^2+34=115$

2 삼각형의 두 변의 중점을 연결한 선분의 성질에 의해

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

$\therefore \overline{AE}^2+\overline{CD}^2=\overline{DE}^2+\overline{AC}^2$

$=4^2+8^2=80$

8 사각형과 피타고라스 정리 본문 172쪽

CHECK ❶ (1) 18 (2) 5

❷ (1) 20 (2) 10

❶ (1) $4^2+x^2=3^2+5^2$ $\therefore x^2=18$

(2) $4^2+5^2=x^2+6^2$ $\therefore x^2=5$

❷ (1) $6^2+3^2=5^2+x^2$ $\therefore x^2=20$

(2) $5^2+7^2=x^2+8^2$ $\therefore x^2=10$

A 두 대각선이 직교하는 사각형 본문 173쪽

50

1 14

□ABCD는 $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$인 등변사다리꼴이므로

$\overline{AB}=\overline{CD}=x$라 하면

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

$x^2+x^2=6^2+8^2$, $x^2=50$ $\therefore \overline{AB}^2=50$

1 $\triangle$OCD에서 $\overline{CD}^2=2^2+7^2=53$

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

$5^2+53=\overline{AD}^2+8^2$ $\therefore \overline{AD}^2=14$

B 내부에 임의의 한 점이 있는 직사각형 본문 173쪽

5

2 70 m

$\overline{AP}^2+\overline{CP}^2=\overline{BP}^2+\overline{DP}^2$이므로

$2^2+y^2=3^2+x^2$

$\therefore y^2-x^2=9-4=5$

2 $\overline{AP}^2+\overline{CP}^2=\overline{BP}^2+\overline{DP}^2$이므로

$\overline{BP}=x$ m라 하면

$80^2+10^2=x^2+40^2$, $6500=x^2+1600$, $x^2=4900$

이때 $x>0$이므로 $x=70$

따라서 B 지점과 진희 사이의 거리는 70 m이다.

9 반원과 피타고라스 정리 본문 174쪽

CHECK ❶ (1) 20 cm^2 (2) 25 cm^2

❷ (1) 9 cm^2 (2) 4 cm^2

❶ (1) (색칠한 부분의 넓이)$=32-12=20(\text{cm}^2)$

(2) (색칠한 부분의 넓이)$=9+16=25(\text{cm}^2)$

❷ (1) (색칠한 부분의 넓이)$=\triangle$ABC

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

(2) (색칠한 부분의 넓이)$=\triangle$ABC

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

A 직각삼각형의 세 반원 사이의 관계 본문 175쪽

20 cm

1 36π

$\overline{BC}=2r$ cm라 하면 $\overline{BC}$를 지름으로 하는 반원의 넓이는

$32\pi+18\pi=50\pi(\text{cm}^2)$이므로

$\frac{1}{2}\pi\times r^2=50\pi$, $r^2=100$

이때 $r>0$이므로 $r=10$

$\therefore \overline{BC}=2r=2\times 10=20(\text{cm})$

1 $R=\frac{1}{2}\pi\times\left(\frac{12}{2}\right)^2=18\pi$

$P+Q=R$이므로 $P+Q=18\pi$

$\therefore P+Q+R=18\pi+18\pi=36\pi$

B 히포크라테스의 원의 넓이

본문 175쪽

30 cm^2

2 25 cm^2

$\triangle$ABC에서 $\overline{AC}^2=13^2-12^2=25$

이때 $\overline{AC}>0$이므로 $\overline{AC}=5$ cm

$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)$=\triangle$ABC

$=\frac{1}{2}\times12\times5=30(\text{cm}^2)$

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

이때 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로

$2\overline{AB}^2=100$ $\quad\therefore \overline{AB}^2=50$

색칠한 부분의 넓이는 $\triangle$ABC의 넓이와 같으므로

$\frac{1}{2}\times\overline{AB}^2=\frac{1}{2}\times50=25(\text{cm}^2)$

STEP 1 기본 다지기 문제

본문 178~180쪽

01 60 cm^2	**02** ③	**03** 3 cm	**04** ④
05 ③	**06** ②	**07** $\frac{225}{17}$ cm	**08** 18 cm^2
09 (1) 90°	(2) 53 cm^2	**10** 4	**11** 4
12 24 cm^2	**13** ⑤	**14** $\frac{16}{5}$ cm	**15** 50
16 14	**17** 14π	**18** $\left(\frac{61}{2}\pi-60\right)$ cm^2	

01 $\overline{BC}^2=17^2-8^2=225$

이때 $\overline{BC}>0$이므로 $\overline{BC}=15$ cm

$\therefore \triangle\text{ABC}=\frac{1}{2}\times\overline{AC}\times\overline{BC}$

$=\frac{1}{2}\times8\times15=60(\text{cm}^2)$

02 $\square$ABCG$=25$ cm^2이므로 $\overline{BC}^2=25$

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

$\square$CDEF$=49$ cm^2이므로 $\overline{CD}^2=49$

이때 $\overline{CD}>0$이므로 $\overline{CD}=7$ cm

즉 $\triangle$ABD는 $\overline{AB}=5$ cm, $\overline{BD}=5+7=12(\text{cm})$인 직각삼각형이므로

$\overline{AD}^2=5^2+12^2=169$

이때 $\overline{AD}>0$이므로 $\overline{AD}=13$ cm

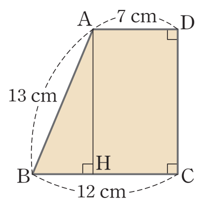
03 $\triangle$DEC에서 $\overline{DE}=\overline{AD}=15$ cm이므로

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

이때 $\overline{EC}>0$이므로 $\overline{EC}=12$ cm

$\therefore \overline{BE}=15-12=3(\text{cm})$

04 점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면



$\overline{BH}=12-7=5(\text{cm})$

따라서 직각삼각형 ABH에서 피타고라스 정리에 의하여

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

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

$\therefore \square\text{ABCD}=\frac{1}{2}\times(7+12)\times12$

$=114(\text{cm}^2)$

05 $\triangle$OAB′에서 $\overline{OB'}^2=\overline{OA}^2+\overline{AB'}^2=3^2+3^2=18$

$\triangle$OBC′에서 $\overline{OB}=\overline{OB'}$이므로

$\overline{OC'}^2=\overline{OB}^2+\overline{BC'}^2=18+3^2=27$

$\triangle$OCD′에서 $\overline{OC}=\overline{OC'}$이므로

$\overline{OD'}^2=\overline{OC}^2+\overline{CD'}^2=27+3^2=36$

이때 $\overline{OD'}>0$이므로 $\overline{OD}=\overline{OD'}=6$

06 $\triangle$EBA$=\triangle$EBC$=\triangle$ABF$=\triangle$JBF$=\triangle$JFK

따라서 $\triangle$EBA와 넓이가 같은 삼각형이 아닌 것은 ② $\triangle$ABC이다.

07 $\triangle$ABC에서 $\overline{BC}^2=15^2+8^2=289$

이때 $\overline{BC}>0$이므로 $\overline{BC}=17$ cm

$\square$ADEB$=\square$BFML이므로 $15^2=17\times\overline{FM}$

$\therefore \overline{FM}=\frac{225}{17}$ cm

08 $\triangle$BEF에서 $\overline{BE}=\overline{BF}=\frac{1}{2}\times6=3(\text{cm})$이므로

$\overline{EF}^2=3^2+3^2=18$

이때 $\square$EFGH는 정사각형이므로

$\square\text{EFGH}=\overline{EF}^2=18$ cm^2

09 (1) $\triangle$ABC$\equiv\triangle$CDE이므로 $\angle$CAB$=\angle$ECD이고

$\triangle$ABC에서

$\angle CAB + \angle ACB = \angle ECD + \angle ACB = 90°$

$\therefore \angle ACE = 90°$

(2) $\overline{BC} = \overline{DE} = 9$ cm이므로

$\triangle ABC$에서 $\overline{AC}^2 = 5^2 + 9^2 = 106$

$\triangle ACE = \frac{1}{2} \times \overline{AC} \times \overline{CE} = \frac{1}{2}\overline{AC}^2$

$= \frac{1}{2} \times 106 = 53(\text{cm}^2)$

10 $\triangle ABF$에서 $\overline{BF}^2 = 10^2 - 8^2 = 36$

이때 $\overline{BF} > 0$이므로 $\overline{BF} = 6$

4개의 직각삼각형이 모두 합동이므로 $\overline{AE} = \overline{BF} = 6$

$\therefore \overline{EF} = \overline{AF} - \overline{AE} = 8 - 6 = 2$

이때 □EFGH는 정사각형이므로

$\square EFGH = 2^2 = 4$

11 4개의 직각삼각형이 모두 합동이므로 □ABCD는 정사각형이다.

$\therefore \overline{AB} = 5$

$\triangle ABE$에서 $\overline{BE}^2 = 5^2 - 3^2 = 16$

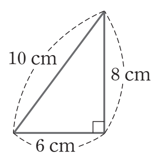
이때 $\overline{BE} > 0$이므로 $\overline{BE} = 4$

따라서 $\overline{EF} = 4 - 3 = 1$이고 □EFGH가 정사각형이므로

□EFGH의 둘레의 길이는

$4 \times 1 = 4$

12 $6^2 + 8^2 = 10^2$이므로 세 변의 길이가 각각 6 cm, 8 cm, 10 cm인 삼각형은 오른쪽 그림과 같이 빗변의 길이가 10 cm인 직각삼각형이다.



따라서 구하는 삼각형의 넓이는 $\frac{1}{2} \times 6 \times 8 = 24(\text{cm}^2)$

13 $\triangle ABC$에서 $\overline{AC}^2 = 15^2 - 12^2 = 81$

이때 $\overline{AC} > 0$이므로 $\overline{AC} = 9$

$\triangle ACD$에서 $9^2 > 5^2 + 6^2$이므로 $\triangle ACD$는 둔각삼각형이다.

14 직각삼각형의 빗변의 중점은 외심이므로

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

$\therefore \overline{AM} = \frac{1}{2}\overline{BC} = \frac{1}{2} \times (8+2) = 5(\text{cm})$

$\overline{MH} = 5 - 2 = 3(\text{cm})$이므로 $\triangle AMH$에서

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

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

$\overline{AH}^2 = \overline{AQ} \times \overline{AM}$이므로 $4^2 = \overline{AQ} \times 5$

$\therefore \overline{AQ} = \frac{16}{5}$ cm

15 $\triangle ABC$에서 $\overline{AB}^2 = 4^2 + 5^2 = 41$

$\therefore \overline{AD}^2 + \overline{BE}^2 = \overline{AB}^2 + \overline{DE}^2$

$= 41 + 3^2 = 50$

16 □ABCD의 두 대각선이 직교하므로

$\overline{AB}^2 + 13^2 = \overline{AD}^2 + 14^2$

$90 + 13^2 = \overline{AD}^2 + 14^2 = \overline{AD}^2 + 196$

$\therefore \overline{AD}^2 = 63$

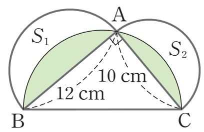
따라서 $\triangle AOD$에서

$x^2 = \overline{AD}^2 - 7^2 = 63 - 49 = 14$

17 $S_1 = \frac{1}{2}\pi \times \left(\frac{8}{2}\right)^2 = 8\pi$

$\therefore S_3 = S_1 + S_2 = 8\pi + 6\pi = 14\pi$

18 오른쪽 그림에서



$S_1 + S_2 = \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 12 \times 10$

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

따라서 색칠한 부분의 넓이는

$\frac{1}{2} \times \pi \times \left(\frac{12}{2}\right)^2 + \frac{1}{2} \times \pi \times \left(\frac{10}{2}\right)^2 - (S_1 + S_2)$

$= 18\pi + \frac{25}{2}\pi - 60$

$= \frac{61}{2}\pi - 60(\text{cm}^2)$

[다른 풀이]

$\triangle ABC$에서 $\overline{BC}^2 = 12^2 + 10^2 = 244$

따라서 색칠한 부분의 넓이는

$\frac{1}{2} \times \pi \times \left(\frac{\overline{BC}}{2}\right)^2 - \frac{1}{2} \times 12 \times 10$

$= \frac{1}{2} \times \pi \times \frac{244}{4} - 60 = \frac{61}{2}\pi - 60(\text{cm}^2)$

STEP 2 실력 올리기 문제

본문 181~182쪽

1 60 cm^2 **2** 16 **3** 15 cm^2 **4** $\frac{8}{3}$ cm

5 ③ **6** 17 cm

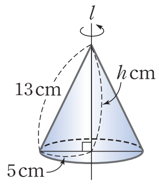
7 ① $13^2 - 5^2 = 144$, 12 cm

② $\triangle ABC$, $\triangle ABC$, 12^2, $\frac{1}{2} \times 5 \times 12$,

$25 + 144 - 30 = 139(\text{cm}^2)$

8 ① 4 cm ② $\frac{25}{3}$ cm ③ $\frac{50}{3}$ cm^2

1 주어진 직각삼각형을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 오른쪽 그림과 같은 원뿔이다.



원뿔의 높이를 h cm라 하면

$h^2=13^2-5^2=144$

이때 $h>0$이므로 $h=12$

따라서 구하는 단면의 넓이는

$\frac{1}{2}\times10\times12=60(\text{cm}^2)$

2 $\triangle\text{JFK}=\frac{1}{2}\square\text{BFKJ}=\frac{1}{2}\square\text{ADEB}$

$=\frac{1}{2}\times9^2=\frac{81}{2}(\text{cm}^2)$

$\triangle\text{JKG}=\frac{1}{2}\square\text{JKGC}=\frac{1}{2}\square\text{ACHI}$

$=\frac{1}{2}\times7^2=\frac{49}{2}(\text{cm}^2)$

따라서 $P=\frac{81}{2}$, $Q=\frac{49}{2}$이므로

$P-Q=\frac{81}{2}-\frac{49}{2}=16$

3 $\triangle\text{ABC}$에서 $\overline{\text{BC}}^2=10^2-6^2=64$

이때 $\overline{\text{BC}}>0$이므로 $\overline{\text{BC}}=8$ cm

$\overline{\text{AD}}$는 $\angle\text{A}$의 이등분선이므로

$\overline{\text{BD}}:\overline{\text{CD}}=\overline{\text{AB}}:\overline{\text{AC}}=10:6=5:3$

$\therefore\ \overline{\text{BD}}=\frac{5}{8}\overline{\text{BC}}=\frac{5}{8}\times8=5(\text{cm})$

$\therefore\ \triangle\text{ABD}=\frac{1}{2}\times5\times6=15(\text{cm}^2)$

4 $\overline{\text{BC}}^2=6^2+8^2=100$

이때 $\overline{\text{BC}}>0$이므로 $\overline{\text{BC}}=10$ cm

점 D가 직각삼각형 $\triangle\text{ABC}$의 외심이므로

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

점 G가 $\triangle\text{ABC}$의 무게중심이므로

$\overline{\text{AG}}=\frac{2}{3}\overline{\text{AD}}=\frac{2}{3}\times5=\frac{10}{3}(\text{cm})$

$\triangle\text{AGC}=\frac{1}{3}\triangle\text{ABC}$

$=\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}\times6\times8=8(\text{cm}^2)$

또, $\triangle\text{AGC}=\frac{1}{2}\times\overline{\text{AC}}\times\overline{\text{GH}}$이므로

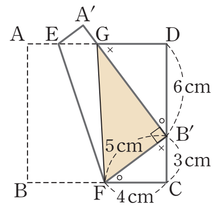
$\frac{1}{2}\times8\times\overline{\text{GH}}=8\qquad\therefore\ \overline{\text{GH}}=2$ cm

따라서 $\triangle\text{AGH}$에서

$\overline{\text{AH}}^2=\left(\frac{10}{3}\right)^2-2^2=\frac{64}{9}$

이때 $\overline{\text{AH}}>0$이므로 $\overline{\text{AH}}=\frac{8}{3}$ cm

5 오른쪽 그림에서



$\overline{\text{B'F}}=\overline{\text{BF}}=9-4=5(\text{cm})$이므로

$\triangle\text{B'FC}$에서

$\overline{\text{B'C}}^2=5^2-4^2=9$

이때 $\overline{\text{B'C}}>0$이므로 $\overline{\text{B'C}}=3$ cm

$\overline{\text{DB'}}=9-3=6(\text{cm})$

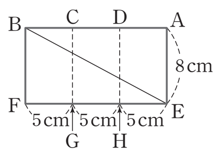
$\triangle\text{B'FC}\backsim\triangle\text{GB'D}$ (AA 닮음)이므로

$\overline{\text{GB'}}=x$ cm라 하면

$5:x=4:6,\ 4x=30\qquad\therefore\ x=\frac{15}{2}$

$\triangle\text{GFB'}=\frac{1}{2}\times5\times\frac{15}{2}=\frac{75}{4}(\text{cm}^2)$

6 오른쪽 그림의 전개도에서 구하는 최단 거리는 $\overline{\text{BE}}$의 길이이므로



$\overline{\text{BE}}^2=15^2+8^2=289$

이때 $\overline{\text{BE}}>0$이므로 $\overline{\text{BE}}=17$ cm

7 ① 피타고라스 정리에 의해

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

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

② 색칠한 부분의 넓이는 히포크라테스의 원의 넓이를 이용하면 정사각형 AFGB와 정사각형 ACDE의 넓이의 합에서 $\triangle\text{ABC}$의 넓이를 뺀 것과 같으므로

(색칠한 부분의 넓이)$=\square\text{AFGB}+\square\text{ACDE}-\triangle\text{ABC}$

$=5^2+12^2-\frac{1}{2}\times5\times12$

$=25+144-30=139(\text{cm}^2)$

8 ① $\triangle\text{ABH}$에서 피타고라스 정리에 의해

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

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

② $\triangle\text{ABC}$에서 $\overline{\text{AB}}^2=\overline{\text{BH}}\times\overline{\text{BC}}$이므로

$5^2=3\times\overline{\text{BC}}\qquad\therefore\ \overline{\text{BC}}=\frac{25}{3}$ cm

③ $\triangle\text{ABC}=\frac{1}{2}\times\overline{\text{BC}}\times\overline{\text{AH}}$

$=\frac{1}{2}\times\frac{25}{3}\times4=\frac{50}{3}(\text{cm}^2)$

IV 확률

1 경우의 수

1 사건과 경우의 수 본문 186쪽

CHECK ❶ 풀이 참조
❷ (1) 7 (2) 3
❸ (1) 10 (2) 7 (3) 6

❶

사건	경우	경우의 수
6의 눈이 나온다.	6	1
홀수의 눈이 나온다.	1, 3, 5	3
6의 약수의 눈이 나온다.	1, 2, 3, 6	4

❷ (1) 4 이상인 수는 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10이므로 경우의 수는 7이다.
(2) 3의 배수는 3, 6, 9이므로 경우의 수는 3이다.
❸ (1) 10 이하인 수는 1, 2, 3, 4, …, 10이므로 경우의 수는 10이다.
(2) 짝수는 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14이므로 경우의 수는 7이다.
(3) 소수는 2, 3, 5, 7, 11, 13이므로 경우의 수는 6이다.

A 사건과 경우의 수 이해하기 본문 187쪽

③

1 ②

① 소수는 2, 3, 5, 7이므로 경우의 수는 4이다.
② 4의 배수는 4, 8이므로 경우의 수는 2이다.
③ 7보다 큰 수는 8, 9, 10이므로 경우의 수는 3이다.
④ 두 자리의 자연수는 10이므로 경우의 수는 1이다.
⑤ 10보다 작은 수는 1, 2, 3, …, 9이므로 경우의 수는 9이다.

1 12의 약수는 1, 2, 3, 4, 6, 12이므로 경우의 수는 6이다.

B 돈을 지불하는 경우의 수 본문 187쪽

③

2 5

두 가지 동전을 각각 1개 이상 사용하여 지불할 수 있는 금액을 표로 나타내면 다음과 같다.

500원(개)	1	1	2	2	3	3
100원(개)	1	2	1	2	1	2
금액(원)	600	700	1100	1200	1600	1700

따라서 지불할 수 있는 금액이 아닌 것은 ③이다.

2 액수가 큰 1000원짜리 지폐의 수를 정한 다음 500원짜리 동전의 개수를 정한다.

1000원(장)	7	6	5	4	3
500원(개)	0	2	4	6	8

따라서 7000원을 지불하는 경우의 수는 5이다.

2 사건 A 또는 사건 B가 일어나는 경우의 수 본문 188쪽

CHECK ❶ (1) 3 (2) 2 (3) 5
❷ 8
❸ 6

❶ (1) 3 이하의 눈은 1, 2, 3이므로 경우의 수는 3이다.
(2) 5 이상의 눈은 5, 6이므로 경우의 수는 2이다.
(3) 3 이하 또는 5 이상의 눈이 나오는 경우의 수는 $3+2=5$
❷ 버스를 이용하는 방법은 3가지, 지하철을 이용하는 방법은 5가지이므로 구하는 경우의 수는 $3+5=8$
❸ 빨간 공이 나오는 경우의 수는 4, 파란 공이 나오는 경우의 수는 2이므로 구하는 경우의 수는 $4+2=6$

Ⓐ 사건 A 또는 사건 B가 일어나는 경우의 수－중복된 사건이 없는 경우 본문 189쪽

①

1 7

(ⅰ) 눈의 수의 합이 5인 경우

(1, 4), (2, 3), (3, 2), (4, 1)의 4가지

(ⅱ) 눈의 수의 합이 7인 경우

(1, 6), (2, 5), (3, 4), (4, 3), (5, 2), (6, 1)의 6가지

(ⅰ), (ⅱ)의 두 사건은 동시에 일어나지 않으므로 구하는 경우의 수는 $4+6=10$

1 김밥을 주문하는 경우의 수는 4, 라면을 주문하는 경우의 수는 3이고, 이 두 사건은 동시에 일어나지 않으므로 구하는 경우의 수는 $4+3=7$

Ⓑ 사건 A 또는 사건 B가 일어나는 경우의 수－중복된 사건이 있는 경우 본문 189쪽

10

2 7

2의 배수가 적힌 카드가 나오는 경우는 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14의 7가지

3의 배수가 적힌 카드가 나오는 경우는 3, 6, 9, 12, 15의 5가지

그런데 6, 12는 2의 배수이면서 3의 배수이므로 구하는 경우의 수는 $7+5-2=10$

2 20의 약수인 경우는 1, 2, 4, 5, 10, 20의 6가지

5의 배수인 경우는 5, 10, 15, 20의 4가지

그런데 5, 10, 20은 20의 약수이면서 5의 배수이므로 구하는 경우의 수는 $6+4-3=7$

3 사건 A와 사건 B가 동시에 일어나는 경우의 수 본문 190쪽

CHECK

❶ (1) 3 (2) 2 (3) 6

❷ 8

❸ (1) 3 (2) 3 (3) 9

❶ (3) 빵과 음료수를 각각 1개씩 고르는 경우의 수는

$3\times2=6$

❷ 빨간색 꽃을 고르는 경우의 수는 4, 흰색 꽃을 고르는 경우의 수는 2이므로 구하는 경우의 수는 $4\times2=8$

❸ (1) 집에서 문구점까지 가는 경우의 수는 3

(2) 문구점에서 학교까지 가는 경우의 수는 3

(3) 집에서 문구점을 거쳐 학교까지 가는 경우의 수는

$3\times3=9$

Ⓐ 사건 A와 사건 B가 동시에 일어나는 경우의 수 본문 191쪽

12개

1 24

자음이 적힌 카드를 뽑는 경우의 수는 3, 모음이 적힌 카드를 뽑는 경우의 수는 4이므로 각각 한 장씩 뽑아 만들 수 있는 글자의 개수는 $3\times4=12$(개)

1 수학 문제집을 사는 경우의 수는 6, 영어 문제집을 사는 경우의 수는 4이므로 각각 한 권씩 사는 경우의 수는 $6\times4=24$

Ⓑ 길 또는 교통편을 선택하는 경우의 수 본문 191쪽

8

2 10

(ⅰ) 집에서 공원을 거쳐 수영장까지 가는 경우의 수는

$3\times2=6$

(ⅱ) 집에서 수영장까지 바로 가는 경우의 수는 2

(ⅰ), (ⅱ)의 두 사건은 동시에 일어나지 않으므로 구하는 경우의 수는 $6+2=8$

2 A 지점에서 B 지점을 거쳐 C 지점까지 가는 경우의 수는 $3\times3=9$

A 지점에서 C 지점까지 바로 가는 경우의 수는 1

따라서 구하는 경우의 수는 $9+1=10$

4 동전 또는 주사위를 던질 때의 경우의 수 본문 192쪽

CHECK ❶ (1) 앞, 뒤, 뒤, 4 (2) 앞, 뒤, 뒤, 2, 앞, 뒤, 앞, 2
❷ (1) 36 (2) 9
❸ 12

❷ (1) $6\times6=36$
(2) 홀수의 눈이 나오는 경우는 1, 3, 5의 3가지, 짝수의 눈이 나오는 경우는 2, 4, 6의 3가지이므로 구하는 경우의 수는 $3\times3=9$

❸ 동전 한 개를 던질 때 일어나는 모든 경우의 수는 2, 주사위 한 개를 던질 때 일어나는 모든 경우의 수는 6이므로 구하는 경우의 수는 $2\times6=12$

A 동전과 주사위를 동시에 던질 때의 경우의 수 본문 193쪽

6

1 6

동전의 앞면이 나오는 경우는 1가지이고, 2개의 주사위가 서로 같은 눈이 나오는 경우는 (1, 1), (2, 2), (3, 3), (4, 4), (5, 5), (6, 6)의 6가지이다.
따라서 구하는 경우의 수는 $1\times6=6$

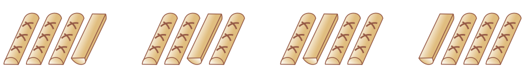
1 2개의 동전이 서로 다른 면이 나오는 경우는 (앞, 뒤), (뒤, 앞)의 2가지이고, 주사위가 소수의 눈이 나오는 경우는 2, 3, 5의 3가지이다.
따라서 구하는 경우의 수는 $2\times3=6$

B 동전 던지기의 응용 본문 193쪽

(1) 16 (2) 4

2 8가지 **3** 27

(1) 윷가락 1개는 등, 배의 2가지 경우가 있으므로 윷가락 4개를 던질 때 일어나는 모든 경우의 수는 $2^4=16$
(2) 도가 나오는 경우는 다음과 같이 등이 3개, 배가 1개 나올 때이다.



따라서 도가 나오는 경우의 수는 4이다.

2 전구 한 개는 켜진 경우와 꺼진 경우의 2가지이므로 전구 3개로 신호를 보낼 수 있는 방법은 $2\times2\times2=8$(가지)

3 한 사람이 낼 수 있는 경우는 가위, 바위, 보의 3가지이므로 구하는 경우의 수는 $3\times3\times3=27$

5 한 줄로 세우는 경우의 수 본문 194쪽

CHECK ❶ 6
❷ (1) 120 (2) 20
❸ 24

❶ $3\times2\times1=6$
❷ (1) $5\times4\times3\times2\times1=120$
(2) $5\times4=20$
❸ A를 세 번째에 고정시키면 □□A□□
따라서 나머지 4명을 일렬로 세우는 경우의 수와 같으므로 $4\times3\times2\times1=24$

A 전체를 한 줄로 세우는 경우의 수 본문 195쪽

120가지

1 24가지

5명을 한 줄로 세우는 경우와 같으므로 나란히 서는 순서를 정하는 방법은 $5\times4\times3\times2\times1=120$(가지)

1 4개의 장소를 한 줄로 세우는 경우와 같으므로 방문 순서를 정하는 방법은 $4\times3\times2\times1=24$(가지)

B 일부를 뽑아서 한 줄로 세우는 경우의 수 본문 195쪽

120

2 60 **3** 840

6장의 카드 중에서 3장을 뽑아 일렬로 배열하는 경우의 수는 $6\times5\times4=120$

2 서로 다른 5개의 음료수 중 3개를 뽑아 일렬로 세우는 경우의 수와 같으므로 구하는 경우의 수는 $5\times4\times3=60$

3 7명의 학생 중 4명을 뽑아 일렬로 세우는 경우의 수와 같으므로 구하는 경우의 수는 $7\times6\times5\times4=840$

C 색을 선택하여 칠하는 경우의 수
본문 196쪽

24가지

4 120

4가지 색 중에서 3가지 색을 골라 A, B, C 세 부분에 칠하는 경우의 수는 4명 중에서 3명을 뽑아 한 줄로 세우는 경우의 수와 같다.
따라서 A, B, C 세 부분에 색을 칠할 수 있는 방법은
$4\times3\times2=24$(가지)

4 5가지 색 중에서 4가지 색을 골라 A, B, C, D 네 부분에 칠하는 경우의 수는 5명 중에서 4명을 뽑아 한 줄로 세우는 경우의 수와 같으므로 $5\times4\times3\times2=120$

D 특정한 사람의 자리를 정하고 한 줄로 세우는 경우의 수
본문 196쪽

②

5 ②

진희가 맨 앞에 서는 경우의 수는 나머지 2명을 일렬로 세우는 경우의 수와 같으므로 $2\times1=2$
맨 뒤에 서는 경우의 수도 마찬가지로 $2\times1=2$
따라서 구하는 경우의 수는 $2+2=4$

5 부모님의 자리는 운전석과 조수석으로 고정되어 있으므로 나머지 식구 3명이 뒷좌석에 앉을 수 있는 경우의 수는
$3\times2\times1=6$
이때 부모님이 서로 자리를 바꾸어 앉는 경우의 수는 2
따라서 구하는 경우의 수는 $6\times2=12$

6 CHECK 이웃하여 한 줄로 세우는 경우의 수
본문 197쪽

❶ 5, 4, 3, 2, 1, 120, 2, 120, 2, 240
❷ 3, 3, 2, 1, 6, 3, 2, 1, 6, 6, 6, 36

A 이웃하여 한 줄로 세우는 경우의 수 (1)
본문 198쪽

48

1 ④

시집 2권을 한 권으로 생각하여 4권을 한 줄로 꽂는 경우의 수는 $4\times3\times2\times1=24$
이때 시집 2권끼리 서로 자리를 바꾸어 꽂는 경우의 수는 2
따라서 구하는 경우의 수는 $24\times2=48$

1 여학생 3명을 1명으로 생각하여 4명을 일렬로 세우는 경우의 수는 $4\times3\times2\times1=24$
이때 여학생끼리 자리를 바꾸는 경우의 수는 $3\times2\times1=6$
따라서 구하는 경우의 수는 $24\times6=144$

B 이웃하여 한 줄로 세우는 경우의 수 (2)
본문 198쪽

24

2 ②

A와 E, B와 D를 각각 1명으로 생각하여 3명을 한 줄로 세우는 경우의 수는 $3\times2\times1=6$
이때 A와 E가 자리를 바꾸어 서는 경우의 수는 2, B와 D가 자리를 바꾸어 서는 경우의 수도 2
따라서 구하는 경우의 수는 $6\times2\times2=24$

2 어른 3명과 어린이 2명을 각각 1명으로 생각하여 2명을 한 줄로 세우는 경우의 수는 $2\times1=2$
이때 어른끼리 자리를 바꾸어 서는 경우의 수는 $3\times2\times1=6$, 어린이끼리 자리를 바꾸어 서는 경우의 수는 2
따라서 구하는 경우의 수는 $2\times6\times2=24$

7 자연수의 개수

본문 199쪽

CHECK ❶ (1) 12개 (2) 24개

❷ (1) 9개 (2) 18개

❶ (1) 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 4개, 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 십의 자리에 온 숫자를 제외한 3개이므로 구하는 자연수의 개수는 $4\times3=12$(개)

(2) 백의 자리에 올 수 있는 숫자는 4개, 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 백의 자리에 온 숫자를 제외한 3개, 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 백의 자리와 십의 자리에 온 숫자를 제외한 2개이므로 구하는 자연수의 개수는 $4\times3\times2=24$(개)

❷ (1) 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 0을 제외한 3개, 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 십의 자리에 온 숫자를 제외한 3개이므로 구하는 자연수의 개수는 $3\times3=9$(개)

(2) 백의 자리에 올 수 있는 숫자는 0을 제외한 3개, 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 백의 자리에 온 숫자를 제외한 3개, 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 백의 자리와 십의 자리에 온 숫자를 제외한 2개이므로 구하는 자연수의 개수는 $3\times3\times2=18$(개)

A 0을 포함하지 않는 경우의 자연수 만들기

본문 200쪽

⑤

1 6개 **2** 15개 **3** 10개 **4** ②

백의 자리에 올 수 있는 숫자는 5개, 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 백의 자리에 온 숫자를 제외한 4개, 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 백의 자리와 십의 자리에 온 숫자를 제외한 3개이므로 구하는 자연수의 개수는 $5\times4\times3=60$(개)

1 일의 자리의 숫자가 1이므로 백의 자리에 올 수 있는 숫자는 1을 제외한 3개, 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 백의 자리에 온 숫자와 1을 제외한 2개이다.
따라서 구하는 자연수의 개수는 $3\times2=6$(개)

2 짝수가 되려면 일의 자리에 2 또는 4 또는 6이 와야 한다.
□2, □4, □6의 경우에 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 각각 5개씩이므로 짝수의 개수는 $3\times5=15$(개)

3 (i) 백의 자리의 숫자가 3인 경우 314보다 큰 수는 32□, 34□인 경우이다.
이때 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 3과 십의 자리에 온 숫자를 제외한 2개씩이므로 모두 4개이다.
(ii) 백의 자리의 숫자가 4인 경우 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 4를 제외한 3개, 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 4와 십의 자리에 온 숫자를 제외한 2개이므로
$3\times2=6$(개)
(i), (ii)에 의해 314보다 큰 수의 개수는 $4+6=10$(개)

4 십의 자리의 숫자가 1, 2, 3일 때, 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 각각 4개씩이므로 $3\times4=12$(개)
십의 자리의 숫자가 4일 때, 만들 수 있는 두 자리의 자연수를 작은 수부터 차례로 나열하면 41, 42, 43, 45
따라서 41은 $12+1=13$(번째) 수이다.

B 0을 포함하는 경우의 자연수 만들기

본문 201쪽

(1) 16개 (2) 48개

5 10개 **6** 36개 **7** 30개
8 (1) 11개 (2) 13개

(1) 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 0을 제외한 4개, 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 십의 자리에 온 숫자를 제외한 4개이므로 구하는 자연수의 개수는 $4\times4=16$(개)

(2) 백의 자리에 올 수 있는 숫자는 0을 제외한 4개, 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 백의 자리에 온 숫자를 제외한 4개, 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 백의 자리와 십의 자리에 온 숫자를 제외한 3개이므로 구하는 자연수의 개수는 $4\times4\times3=48$(개)

5 짝수가 되려면 일의 자리에 0 또는 2가 와야 한다.
(i) □□0인 경우 : $3\times2=6$(개)
(ii) □□2인 경우 : $2\times2=4$(개)
(i), (ii)에 의해 짝수의 개수는 $6+4=10$(개)

6 5의 배수가 되려면 일의 자리에 0 또는 5가 와야 한다.
(i) □□0인 경우 : $5\times4=20$(개)
(ii) □□5인 경우 : $4\times4=16$(개)
(i), (ii)에 의해 5의 배수의 개수는 $20+16=36$(개)

7 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 0을 제외한 5개, 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 같은 숫자를 여러 번 사용해도 되므로 6개이다.
따라서 만들 수 있는 두 자리의 자연수의 개수는
$5\times6=30$(개)

8 (1) (i) 2□인 경우 : 21, 23, 24의 3개
(ii) 3□인 경우 : 30, 31, 32, 34의 4개
(iii) 4□인 경우 : 40, 41, 42, 43의 4개
따라서 (i), (ii), (iii)에 의해 21 이상인 자연수의 개수는
$3+4+4=11$(개)
(2) 2장을 뽑아 만들 수 있는 두 자리의 자연수의 개수는
$4\times4=16$(개)
이때 40보다 큰 자연수는 41, 42, 43의 3개이므로 40 이하인 자연수의 개수는 $16-3=13$(개)

8 자격이 다른 대표를 뽑는 경우의 수 본문 202쪽

CHECK ❶ (1) 4, 3, 4, 3, 12 (2) 4, 3, 2, 4, 3, 2, 24

Ⓐ 자격이 다른 대표를 뽑는 경우의 수 본문 203쪽

30

1 60 **2** 210

투수 1명을 뽑는 경우의 수는 6, 포수 1명을 뽑는 경우의 수는 투수로 뽑힌 사람을 제외한 5이므로 구하는 경우의 수는 $6\times5=30$

1 회장 1명을 뽑는 경우의 수는 5, 부회장 1명을 뽑는 경우의 수는 회장으로 뽑힌 사람을 제외한 4, 총무 1명을 뽑는 경우의 수는 회장, 부회장으로 뽑힌 사람을 제외한 3이므로 구하는 경우의 수는 $5\times4\times3=60$

2 전체 7명 중에서 주장 1명을 뽑는 경우의 수는 7, 부주장 1명을 뽑는 경우의 수는 주장으로 뽑힌 선수를 제외한 6, 부원 1명을 뽑는 경우의 수는 주장, 부주장으로 뽑힌 선수를 제외한 5이므로 구하는 경우의 수는 $7\times6\times5=210$

Ⓑ 특정 조건을 만족하면서 자격이 다른 대표를 뽑는 경우의 수 본문 203쪽

(1) 6 (2) 12

3 80

(1) 여학생 2명 중에서 회장 1명을 뽑는 경우의 수는 2, 남학생 3명 중에서 부회장 1명을 뽑는 경우의 수는 3이므로 구하는 경우의 수는 $2\times3=6$
(2) 남학생 3명 중에서 회장 1명을 뽑는 경우의 수는 3, 나머지 남학생 2명 중에서 부회장 1명을 뽑는 경우의 수는 2, 여학생 2명 중에서 부회장 1명을 뽑는 경우의 수는 2이므로 구하는 경우의 수는 $3\times2\times2=12$

3 여학생 5명 중에서 대표 1명을 뽑는 경우의 수는 5, 나머지 여학생 4명 중에서 부대표 1명을 뽑는 경우의 수는 4, 남학생 4명 중에서 부대표 1명을 뽑는 경우의 수는 4이므로 구하는 경우의 수는 $5\times4\times4=80$

9 자격이 같은 대표를 뽑는 경우의 수 본문 204쪽

CHECK ❶ 6
❷ (1) 10 (2) 10

❶ 주번 2명을 뽑을 때, (A, B)의 순서로 뽑는 것과 (B, A)의 순서로 뽑는 경우가 같다.
즉, 4명 중에서 순서에 관계없이 2명을 뽑는 경우의 수이므로 $\frac{4\times3}{2}=6$

❷ (1) 5명 중에서 순서에 관계없이 2명을 뽑는 경우의 수이므로 $\frac{5\times4}{2}=10$
(2) 5명 중에서 순서에 관계없이 3명을 뽑는 경우의 수이므로 $\frac{5\times4\times3}{3\times2\times1}=10$

Ⓐ 자격이 같은 대표를 뽑는 경우의 수 본문 205쪽

15

1 120 **2** ⑤

6명 중에서 줄을 돌릴 2명을 선택하는 경우의 수는 6명 중에서 순서에 관계없이 2명을 뽑는 경우의 수와 같으므로

$\frac{6\times5}{2}=15$

1 10명 중에서 순서에 관계없이 3명을 뽑는 경우의 수이므로

$\frac{10\times9\times8}{3\times2\times1}=120$

2 A와 B가 악수하는 경우와 B와 A가 악수하는 경우는 같다. 즉, 9명 중에서 순서에 관계없이 2명을 뽑는 경우의 수와 같으므로 $\frac{9\times8}{2}=36$(번)

Ⓑ 선분 또는 삼각형의 개수 본문 205쪽

10개

3 35개

$\overline{AB}$와 $\overline{BA}$는 같은 선분이므로 5개의 점 중에서 순서에 관계없이 2개의 점을 뽑는 경우의 수와 같다.

$\therefore \frac{5\times4}{2}=10$(개)

3 △ABC, △ACB, △BAC, △BCA, △CAB, △CBA는 모두 같은 삼각형이므로 7개의 점 중에서 순서에 관계없이 3개의 점을 뽑는 경우의 수와 같다.

$\therefore \frac{7\times6\times5}{3\times2\times1}=35$(개)

STEP 1 기본 다지기 문제 본문 208~209쪽

01 3 **02** 11 **03** 6개 **04** ③
05 연화, 풀이 참조 **06** 120 **07** 360
08 ② **09** 720 **10** 6개 **11** 90
12 28번

01 액수가 큰 500원짜리 동전의 개수를 정한 다음 100원, 50원짜리 동전의 개수를 구한다. 따라서 1600원을 지불할 수 있는 방법을 표로 나타내면 위와 같으므로 1600원을 지불하는 경우의 수는 3이다.

500원(개)	3	3	2
100원(개)	1	0	4
50원(개)	0	2	4

02 소설책을 고르는 경우의 수는 6, 만화책을 고르는 경우의 수는 5이므로 소설책 또는 만화책을 한 권 고르는 경우의 수는 $6+5=11$

03 자음은 ㄱ, ㅁ, ㅇ의 3가지, 모음은 ㅏ, ㅗ의 2가지이므로 만들 수 있는 글자의 개수는 $3\times2=6$(개)

04 (i) A → B → C → D로 가는 경우의 수는 $3\times2\times2=12$
(ii) B 지점을 거치지 않고 A → C → D로 가는 경우의 수는 $1\times2=2$
(i), (ii)에서 구하는 경우의 수는 $12+2=14$

05 서로 다른 동전 3개를 동시에 던질 때, 일어나는 모든 경우의 수는 $2^3=8$이므로 잘못 말한 사람은 연화이고 이를 바르게 고치면
서로 다른 동전 3개를 동시에 던질 때, 일어나는 모든 경우의 수는 8이야.

06 앞줄에 3명, 뒷줄에 2명이 서는 경우의 수는 5명을 한 줄로 세우는 경우의 수와 같다.
따라서 구하는 경우의 수는 $5\times4\times3\times2\times1=120$

07 6명 중에서 4명을 뽑아 일렬로 세우는 경우의 수와 같으므로 $6\times5\times4\times3=360$

08 부모님의 자리가 정해졌으므로 나머지 3명을 일렬로 세우는 경우의 수는 $3\times2\times1=6$
이때 부모님이 자리를 서로 바꾸는 경우의 수는 $2\times1=2$
따라서 구하는 경우의 수는 $6\times2=12$

09 여학생 3명을 1명으로 생각하여 5명을 일렬로 세우는 경우

의 수는 $5\times4\times3\times2\times1=120$

이때 여학생 3명이 자리를 바꾸는 경우의 수는 $3\times2\times1=6$

따라서 구하는 경우의 수는 $120\times6=720$

10 (ⅰ) □1인 경우 : 21, 31, 41의 3개

(ⅱ) □3인 경우 : 13, 23, 43의 3개

따라서 (ⅰ), (ⅱ)에 의해 홀수의 개수는 $3+3=6$(개)

11 주장을 뽑는 경우의 수는 10, 부주장을 뽑는 경우의 수는 주장으로 뽑힌 사람을 제외한 9이므로 구하는 경우의 수는 $10\times9=90$

12 8명 중에서 순서에 관계없이 2명을 뽑는 경우의 수와 같으므로 모두 $\frac{8\times7}{2}=28$(번)의 악수를 한 것이다.

STEP 2 실력 올리기 문제

본문 210~211쪽

1 12 **2** 48 **3** 25 **4** 26

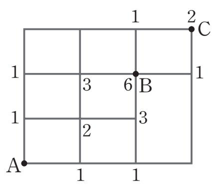
5 20 **6** 19개

7 ① $\frac{6\times5}{2}=15$ ② $\frac{6\times5\times4}{3\times2\times1}=20$ ③ $15+20=35$

8 ① 12개 ② 12개 ③ 240

1 A 지점에서 B 지점까지 가는 경우의 수는 6

B 지점에서 C 지점까지 가는 경우의 수는 2



따라서 A 지점에서 출발하여 B 지점을 거쳐 C 지점까지 가는 경우의 수는 $6\times2=12$

2 A에 칠할 수 있는 색은 4가지

B에 칠할 수 있는 색은 A에 칠한 색을 제외한 3가지

C에 칠할 수 있는 색은 A, B에 칠한 색을 제외한 2가지

D에 칠할 수 있는 색은 A, C에 칠한 색을 제외한 2가지

따라서 구하는 경우의 수는 $4\times3\times2\times2=48$

3 (ⅰ) 경찰관 6명 중에서 2명을 뽑는 경우의 수는 $\frac{6\times5}{2}=15$

(ⅱ) 소방관 5명 중에서 2명을 뽑는 경우의 수는 $\frac{5\times4}{2}=10$

(ⅰ), (ⅱ)에서 구하는 경우의 수는 $15+10=25$

4 9장의 카드 중에서 순서에 관계없이 2장의 카드를 뽑는 경우의 수는 $\frac{9\times8}{2}=36$

2장의 카드에 적힌 수의 곱이 홀수가 되는 경우의 수는 1, 3, 5, 7, 9가 적힌 5장의 카드 중에서 순서에 관계없이 2장의 카드를 뽑는 경우의 수이므로 $\frac{5\times4}{2}=10$

따라서 짝수가 되는 경우의 수는 $36-10=26$

5 동전을 6번 던져서 원점 O로 되돌아오려면 앞면과 뒷면이 각각 3번씩 나와야 한다.

따라서 6번 중에서 순서를 생각하지 않고 앞면이 나오는 3번을 선택하는 경우의 수이므로 $\frac{6\times5\times4}{3\times2\times1}=20$

6 6개의 점 중에서 순서에 관계없이 3개의 점을 뽑는 경우의 수는 $\frac{6\times5\times4}{3\times2\times1}=20$

이때 삼각형을 그릴 수 없는 경우의 수는 반원의 지름 위에 있는 3개의 점을 뽑는 경우의 수이므로 1

따라서 만들 수 있는 삼각형의 개수는 $20-1=19$(개)

7 ① 만들 수 있는 선분의 개수는 6개의 점 중에서 순서에 관계없이 2개의 점을 뽑는 경우의 수와 같으므로

$a=\frac{6\times5}{2}=15$

② 만들 수 있는 삼각형의 개수는 6개의 점 중에서 순서에 관계없이 3개의 점을 뽑는 경우의 수와 같으므로

$b=\frac{6\times5\times4}{3\times2\times1}=20$

③ $a+b=15+20=35$

8 ① 4□□인 경우 : $4\times3=12$(개)

② 3□□인 경우 : $4\times3=12$(개)

③ 백의 자리의 숫자가 4, 3인 수는 모두 $12+12=24$(개)이므로 25번째로 큰 수는 243, 26번째로 큰 수는 241, 27번째로 큰 수는 240이다.

2 확률과 그 계산

1 확률의 뜻

본문 214쪽

CHECK ❶ (1) 6 (2) 2 (3) $\frac{1}{3}$

❷ (1) 4 (2) 1 (3) $\frac{1}{4}$

❶ (1) 일어나는 모든 경우의 수는 1, 2, 3, 4, 5, 6의 6

(2) 3의 배수의 눈이 나오는 경우의 수는 3, 6의 2

(3) (3의 배수의 눈이 나올 확률)$=\frac{2}{6}=\frac{1}{3}$

❷ (1) 일어나는 모든 경우의 수는 (앞, 앞), (앞, 뒤), (뒤, 앞), (뒤, 뒤)의 4

(2) 모두 앞면이 나오는 경우의 수는 (앞, 앞)의 1

(3) (모두 앞면이 나올 확률)$=\frac{1}{4}$

A 확률의 뜻

본문 215쪽

(1) $\frac{1}{4}$ (2) $\frac{1}{6}$

1 $\frac{2}{5}$ **2** $\frac{1}{9}$

모든 경우의 수는 12이다.

(1) 두 자리의 자연수가 나오는 경우의 수는 10, 11, 12의 3이므로 구하는 확률은 $\frac{3}{12}=\frac{1}{4}$

(2) 5의 배수가 나오는 경우의 수는 5, 10의 2이므로 구하는 확률은 $\frac{2}{12}=\frac{1}{6}$

1 모든 경우의 수는 $4+5+6=15$이고 노란 공이 나오는 경우의 수는 6이므로 노란 공이 나올 확률은 $\frac{6}{15}=\frac{2}{5}$

2 A, B 두 개의 주사위를 동시에 던질 때, 일어나는 모든 경우의 수는 $6\times6=36$

눈의 수의 합이 5인 경우의 수는 (1, 4), (2, 3), (3, 2), (4, 1)의 4

따라서 구하는 확률은 $\frac{4}{36}=\frac{1}{9}$

B 방정식, 부등식에서의 확률

본문 215쪽

$\frac{1}{12}$

3 $\frac{1}{6}$

일어나는 모든 경우의 수는 $6\times6=36$

$2x+y=8$을 만족하는 순서쌍 (x, y)는 (1, 6), (2, 4), (3, 2)의 3가지

따라서 구하는 확률은 $\frac{3}{36}=\frac{1}{12}$

3 일어나는 모든 경우의 수는 $6\times6=36$

$x+y\geq10$을 만족하는 순서쌍 (x, y)는 (4, 6), (5, 5), (6, 4), (5, 6), (6, 5), (6, 6)의 6가지

따라서 구하는 확률은 $\frac{6}{36}=\frac{1}{6}$

2 확률의 성질

본문 216쪽

CHECK ❶ (1) 0, 1 (2) 1 (3) 0

❷ (1) $\frac{3}{5}$ (2) 1 (3) 0

❸ (1) $\frac{1}{6}$ (2) 0 (3) 1

❷ (1) 모든 경우의 수는 $2+3=5$이고 파란 구슬을 꺼내는 경우의 수가 3이므로 구하는 확률은 $\frac{3}{5}$이다.

(2) 주머니 속의 구슬은 모두 노란 구슬 또는 파란 구슬이므로 구하는 확률은 1이다.

(3) 검은 구슬은 없으므로 구하는 확률은 0이다.

❸ (1) 6의 배수의 눈이 나오는 경우는 6의 1가지이므로 구하는 확률은 $\frac{1}{6}$이다.

(2) 7의 배수의 눈이 나오는 경우는 없으므로 구하는 확률은 0이다.

(3) 주사위를 던지면 항상 7 미만의 눈이 나오므로 구하는 확률은 1이다.

A 확률의 성질 본문 217쪽

②, ⑤

1 (1) 1 (2) 0 **2** 1 **3** ②

② 확률은 0 이상 1 이하이므로 $0 \le p \le 1$

⑤ 확률은 1보다 클 수 없다.

1 (1) 바구니 속에는 모두 귤 또는 오렌지이므로 구하는 확률은 1이다.

(2) 바구니 속에 사과는 없으므로 구하는 확률은 0이다.

2 1에서 6까지의 자연수가 각각 적힌 6장의 카드로 두 자리의 정수를 만들면 항상 70 미만이다.
따라서 구하는 확률은 1이다.

3 각각의 확률을 구하면

① $\frac{1}{2}$ ② 0의 눈은 없으므로 0

③ 모두 10 이하의 수의 눈이므로 1 ④ $\frac{1}{2}$ ⑤ $\frac{1}{36}$

따라서 확률이 가장 작은 것은 ②이다.

3 어떤 사건이 일어나지 않을 확률 본문 218쪽

CHECK

❶ (1) $\frac{2}{3}$, $\frac{1}{3}$ (2) $\frac{1}{10}$, $\frac{9}{10}$

❷ (1) 4 (2) $\frac{2}{5}$ (3) $\frac{3}{5}$

❸ (1) 1 (2) $\frac{1}{4}$ (3) $\frac{3}{4}$

❷ (1) 카드에 적힌 수가 소수인 경우의 수는 2, 3, 5, 7의 4이다.

(2) $\frac{4}{10}=\frac{2}{5}$ (3) $1-\frac{2}{5}=\frac{3}{5}$

❸ (1) 2번 모두 뒷면이 나오는 경우의 수는 (뒤, 뒤)의 1이다.

(2) 한 개의 동전을 2번 던질 때, 일어나는 모든 경우의 수는 $2\times2=4$이고, 2번 모두 뒷면이 나오는 경우의 수는 1이므로 구하는 확률은 $\frac{1}{4}$이다.

(3) $1-(2$번 모두 뒷면이 나올 확률$)=1-\frac{1}{4}=\frac{3}{4}$

A 어떤 사건이 일어나지 않을 확률 본문 219쪽

$\frac{5}{6}$

1 $\frac{4}{5}$ **2** $\frac{2}{3}$

일어나는 모든 경우의 수는 $6\times6=36$
눈의 수가 같은 경우는 (1, 1), (2, 2), (3, 3), (4, 4), (5, 5), (6, 6)의 6가지이므로 눈의 수가 같을 확률은
$\frac{6}{36}=\frac{1}{6}$
∴ (눈의 수가 서로 다를 확률)
$=1-($눈의 수가 서로 같을 확률$)=1-\frac{1}{6}=\frac{5}{6}$

1 당첨 제비일 확률은 $\frac{4}{20}=\frac{1}{5}$이므로 당첨 제비가 아닐 확률은 $1-\frac{1}{5}=\frac{4}{5}$

2 일어나는 모든 경우의 수는 $\frac{6\times5}{2}=15$
A가 뽑히는 경우의 수는 A를 제외한 5명 중에서 대표 1명을 뽑는 경우의 수와 같으므로 5이고, 그 확률은 $\frac{5}{15}=\frac{1}{3}$
∴ (A가 뽑히지 않을 확률)$=1-($A가 뽑힐 확률$)$
$=1-\frac{1}{3}=\frac{2}{3}$

B '적어도 하나는 ~일' 확률 본문 219쪽

$\frac{7}{10}$

3 $\frac{7}{8}$

5명 중 대표 2명을 뽑는 경우의 수는 $\frac{5\times4}{2}=10$

여학생 3명 중 대표 2명을 뽑는 경우의 수는 $\frac{3\times2}{2}=3$이므로 2명 모두 여학생이 뽑힐 확률은 $\frac{3}{10}$

∴ (적어도 한 명은 남학생이 뽑힐 확률)
$=1-(2$명 모두 여학생이 뽑힐 확률$)=1-\frac{3}{10}=\frac{7}{10}$

3 일어나는 모든 경우의 수는 $2\times2\times2=8$
세 문제 모두 틀릴 경우의 수는 1이므로 세 문제 모두 틀릴 확률은 $\frac{1}{8}$

$\therefore$ (적어도 한 문제는 맞힐 확률)

$=1-$(세 문제 모두 틀릴 확률)$=1-\frac{1}{8}=\frac{7}{8}$

4 사건 A 또는 사건 B가 일어날 확률 본문 220쪽

CHECK

❶ (1) $\frac{3}{10}$ (2) $\frac{1}{10}$ (3) $\frac{2}{5}$

❷ (1) $\frac{1}{5}$ (2) $\frac{1}{2}$ (3) $\frac{7}{10}$

❶ (1) (A형일 확률)$=\frac{12}{40}=\frac{3}{10}$

(2) (AB형일 확률)$=\frac{4}{40}=\frac{1}{10}$

(3) (A형 또는 AB형일 확률)

$=$(A형일 확률)$+$(AB형일 확률)

$=\frac{3}{10}+\frac{1}{10}=\frac{4}{10}=\frac{2}{5}$

❷ (1) (빨간 공을 꺼낼 확률)$=\frac{2}{2+3+5}=\frac{2}{10}=\frac{1}{5}$

(2) (노란 공을 꺼낼 확률)$=\frac{5}{2+3+5}=\frac{5}{10}=\frac{1}{2}$

(3) (빨간 공 또는 노란 공을 꺼낼 확률)

$=$(빨간 공을 꺼낼 확률)$+$(노란 공을 꺼낼 확률)

$=\frac{1}{5}+\frac{1}{2}=\frac{7}{10}$

A 확률의 덧셈 (1) 본문 221쪽

(1) $\frac{1}{9}$ (2) $\frac{5}{36}$ (3) $\frac{1}{4}$

1 $\frac{1}{25}$ **2** $\frac{2}{9}$

모든 경우의 수는 $6\times6=36$

(1) 눈의 수의 합이 5가 되는 경우는 (1, 4), (2, 3), (3, 2), (4, 1)이므로 $\frac{4}{36}=\frac{1}{9}$

(2) 눈의 수의 합이 8이 되는 경우는 (2, 6), (3, 5), (4, 4), (5, 3), (6, 2)이므로 $\frac{5}{36}$

(3) $\frac{1}{9}+\frac{5}{36}=\frac{9}{36}=\frac{1}{4}$

1 1등 경품권을 뽑을 확률은 $\frac{1}{100}$, 2등 경품권을 뽑을 확률은 $\frac{3}{100}$이므로

(1등 또는 2등 경품권을 뽑을 확률)$=\frac{1}{100}+\frac{3}{100}$

$=\frac{4}{100}=\frac{1}{25}$

2 일어나는 모든 경우의 수는 $6\times6=36$

눈의 수의 합이 3인 경우는 (1, 2), (2, 1)의 2가지이므로 그 확률은 $\frac{2}{36}=\frac{1}{18}$

눈의 수의 차가 3인 경우는 (1, 4), (2, 5), (3, 6), (4, 1), (5, 2), (6, 3)의 6가지이므로 그 확률은 $\frac{6}{36}=\frac{1}{6}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{1}{18}+\frac{1}{6}=\frac{4}{18}=\frac{2}{9}$

B 확률의 덧셈 (2) 본문 221쪽

$\frac{1}{12}$

3 $\frac{2}{9}$

일어나는 모든 경우의 수는 $6\times6=36$

$x-y=4$를 만족하는 순서쌍 (x, y)는 (6, 2), (5, 1)의 2가지이므로 그 확률은 $\frac{2}{36}=\frac{1}{18}$

$x-y=5$를 만족하는 순서쌍 (x, y)는 (6, 1)의 1가지이므로 그 확률은 $\frac{1}{36}$

따라서 $x-y$의 값이 4 또는 5일 확률은

($x-y$의 값이 4일 확률)$+$($x-y$의 값이 5일 확률)

$=\frac{1}{18}+\frac{1}{36}=\frac{3}{36}=\frac{1}{12}$

3 일어나는 모든 경우의 수는 $6\times6=36$

$ax-b=0$에서

$x=1$일 때, 즉 $a=b$를 만족하는 순서쌍 (a, b)는 (1, 1), (2, 2), (3, 3), (4, 4), (5, 5), (6, 6)의 6가지이므로 그 확률은 $\frac{6}{36}=\frac{1}{6}$

$x=3$일 때, 즉 $b=3a$를 만족하는 순서쌍 (a, b)는 (1, 3), (2, 6)의 2가지이므로 그 확률은 $\frac{2}{36}=\frac{1}{18}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{1}{6}+\frac{1}{18}=\frac{4}{18}=\frac{2}{9}$

5 사건 A와 사건 B가 동시에 일어날 확률 본문 222쪽

CHECK ① (1) $\frac{1}{3}$ (2) $\frac{1}{2}$ (3) $\frac{1}{6}$

② $\frac{8}{15}$

① (1) 3의 배수의 눈이 나오는 경우는 3, 6의 2가지이므로 3의 배수의 눈이 나올 확률은 $\frac{2}{6}=\frac{1}{3}$

(2) 4의 약수의 눈이 나오는 경우는 1, 2, 4의 3가지이므로 4의 약수의 눈이 나올 확률은 $\frac{3}{6}=\frac{1}{2}$

(3) (A 주사위는 3의 배수의 눈이 나오고 B 주사위는 4의 약수의 눈이 나올 확률)

=(A 주사위에서 3의 배수의 눈이 나올 확률)

×(B 주사위에서 4의 약수의 눈이 나올 확률)

$=\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}=\frac{1}{6}$

② (정훈이와 예슬이가 모두 합격할 확률)

=(정훈이가 합격할 확률)×(예슬이가 합격할 확률)

$=\frac{4}{5}\times\frac{2}{3}=\frac{8}{15}$

A 확률의 곱셈 본문 223쪽

$\frac{1}{42}$

1 $\frac{5}{18}$ **2** $\frac{4}{9}$

(세 명 모두 목표물에 명중할 확률)$=\frac{1}{3}\times\frac{1}{4}\times\frac{2}{7}=\frac{1}{42}$

1 A 주머니에서 빨간 공을 꺼낼 확률은 $\frac{4}{9}$

B 주머니에서 빨간 공을 꺼낼 확률은 $\frac{5}{8}$

따라서 2개 모두 빨간 공일 확률은 $\frac{4}{9}\times\frac{5}{8}=\frac{5}{18}$

2 꼬마 전구에 불이 켜지려면 스위치 두 개가 모두 닫혀야 하므로

(꼬마 전구에 불이 켜질 확률)$=\frac{2}{3}\times\frac{2}{3}=\frac{4}{9}$

B '적어도'가 포함된 확률의 곱셈 본문 223쪽

$\frac{9}{25}$

3 $\frac{7}{8}$

안타를 칠 확률이 $\frac{2}{10}=\frac{1}{5}$이므로 안타를 못 칠 확률은

$1-\frac{1}{5}=\frac{4}{5}$

따라서 적어도 한 번은 안타를 칠 확률은

1−(2번 모두 안타를 못 칠 확률)

$=1-\frac{4}{5}\times\frac{4}{5}=1-\frac{16}{25}=\frac{9}{25}$

3 A, B, C 세 사람이 시험에 불합격할 확률은 각각

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

세 사람 모두 불합격할 확률은 $\frac{3}{4}\times\frac{1}{2}\times\frac{1}{3}=\frac{1}{8}$

따라서 3명 중 적어도 1명은 시험에 합격할 확률은

1−(3명 모두 불합격할 확률)$=1-\frac{1}{8}=\frac{7}{8}$

C 확률의 덧셈과 곱셈의 활용 본문 224쪽

$\frac{11}{25}$

4 $\frac{1}{2}$ **5** $\frac{15}{28}$ **6** $\frac{5}{24}$ **7** $\frac{1}{2}$

A 주머니에서 흰 공을 꺼낼 확률은 $\frac{2}{5}$, 노란 공을 꺼낼 확률은 $\frac{3}{5}$이고 B 주머니에서 흰 공을 꺼낼 확률은 $\frac{1}{5}$, 노란 공을 꺼낼 확률은 $\frac{4}{5}$이다.

따라서 서로 다른 색의 공을 꺼낼 확률은

(A 주머니에서 흰 공, B 주머니에서 노란 공을 꺼낼 확률)

+(A 주머니에서 노란 공, B 주머니에서 흰 공을 꺼낼 확률)

$=\frac{2}{5}\times\frac{4}{5}+\frac{3}{5}\times\frac{1}{5}=\frac{8}{25}+\frac{3}{25}=\frac{11}{25}$

4 동전의 앞면과 주사위의 짝수의 눈이 나올 확률은

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

동전의 뒷면과 주사위의 홀수의 눈이 나올 확률은

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

따라서 구하는 확률은 $\frac{1}{4}+\frac{1}{4}=\frac{1}{2}$

5 A 주머니에서 흰 공을 꺼낼 확률은 $\frac{1}{4}$, 검은 공을 꺼낼 확률은 $\frac{3}{4}$이고 B 주머니에서 흰 공을 꺼낼 확률은 $\frac{3}{7}$, 검은 공을 꺼낼 확률은 $\frac{4}{7}$이다.

따라서 같은 색의 공을 꺼낼 확률은

(2개 모두 흰 공을 꺼낼 확률)+(2개 모두 검은 공을 꺼낼 확률)

$=\frac{1}{4}\times\frac{3}{7}+\frac{3}{4}\times\frac{4}{7}=\frac{3}{28}+\frac{3}{7}=\frac{15}{28}$

6 (수지는 지각하고 윤희는 지각하지 않을 확률)

$=\frac{1}{9}\times\left(1-\frac{1}{8}\right)=\frac{1}{9}\times\frac{7}{8}=\frac{7}{72}$

(수지는 지각하지 않고 윤희는 지각할 확률)

$=\left(1-\frac{1}{9}\right)\times\frac{1}{8}=\frac{8}{9}\times\frac{1}{8}=\frac{1}{9}$

따라서 두 사람 중 한 사람만 지각할 확률은

$\frac{7}{72}+\frac{1}{9}=\frac{15}{72}=\frac{5}{24}$

7 $a+b$가 짝수이려면 a, b 모두 짝수이거나 a, b 모두 홀수이어야 하므로

(a, b 모두 짝수일 확률)$=\frac{2}{3}\times\frac{1}{2}=\frac{1}{3}$

(a, b 모두 홀수일 확률)$=\left(1-\frac{2}{3}\right)\times\left(1-\frac{1}{2}\right)$

$=\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}=\frac{1}{6}$

따라서 $a+b$가 짝수일 확률은 $\frac{1}{3}+\frac{1}{6}=\frac{3}{6}=\frac{1}{2}$

6 연속하여 뽑는 경우의 확률

본문 225쪽

CHECK **1** (1) $\frac{2}{5}$, $\frac{2}{5}$, $\frac{4}{25}$ (2) $\frac{2}{5}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{10}$

A 뽑은 것을 다시 넣고 뽑는 경우의 확률

본문 226쪽

$\frac{4}{9}$

1 $\frac{9}{100}$

주머니 속에 6개의 공이 들어 있고 꺼낸 공을 다시 넣으므로 A와 B가 파란 공을 꺼낼 확률은 각각 $\frac{4}{6}=\frac{2}{3}$로 같다.

따라서 A, B 모두 파란 공을 꺼낼 확률은

(A가 파란 공을 꺼낼 확률)$\times$(B가 파란 공을 꺼낼 확률)

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

1 지아가 당첨될 확률은 $\frac{10}{100}=\frac{1}{10}$

성민이가 당첨되지 않을 확률은

$1-\frac{10}{100}=1-\frac{1}{10}=\frac{9}{10}$

따라서 지아는 당첨되고 성민이는 당첨되지 않을 확률은

$\frac{1}{10}\times\frac{9}{10}=\frac{9}{100}$

B 뽑은 것을 다시 넣지 않고 뽑는 경우의 확률

본문 226쪽

$\frac{2}{5}$

2 $\frac{1}{10}$ **3** $\frac{2}{91}$

주머니 속에 6개의 구슬이 들어 있고 꺼낸 구슬을 다시 넣지 않으므로 처음에 노란 구슬을 꺼낼 확률은 $\frac{4}{6}=\frac{2}{3}$, 두 번째에 노란 구슬을 꺼낼 확률은 $\frac{3}{5}$

따라서 두 번 모두 노란 구슬을 꺼낼 확률은 $\frac{2}{3}\times\frac{3}{5}=\frac{2}{5}$

2 5장의 카드 중 짝수가 적힌 카드는 2장이고 뽑은 카드는 다시 넣지 않으므로 첫 번째에 짝수가 적힌 카드를 뽑을 확률은 $\frac{2}{5}$, 두 번째에 짝수가 적힌 카드를 뽑을 확률은 $\frac{1}{4}$

따라서 2장 모두 짝수가 적힌 카드를 뽑을 확률은

$\frac{2}{5}\times\frac{1}{4}=\frac{1}{10}$

3 첫 번째에 불량품을 꺼낼 확률은 $\frac{5}{15}=\frac{1}{3}$

두 번째에 불량품을 꺼낼 확률은 $\frac{4}{14}=\frac{2}{7}$

세 번째에 불량품을 꺼낼 확률은 $\frac{3}{13}$

따라서 세 개 모두 불량품일 확률은 $\frac{1}{3}\times\frac{2}{7}\times\frac{3}{13}=\frac{2}{91}$

7 도형에서의 확률

본문 227쪽

CHECK ① B, $\frac{1}{4}$

② 4, 4, $\frac{1}{2}$

A 도형에서의 확률

본문 228쪽

$\frac{8}{25}$

1 $\frac{3}{16}$

(가장 큰 원의 넓이)$=\pi\times5^2=25\pi$,
(두 번째로 큰 원의 넓이)$=\pi\times3^2=9\pi$,
(가장 작은 원의 넓이)$=\pi\times1^2=\pi$이므로
(B 부분의 넓이)
=(두 번째로 큰 원의 넓이)−(가장 작은 원의 넓이)
$=9\pi-\pi=8\pi$
따라서 구하는 확률은 $\frac{8\pi}{25\pi}=\frac{8}{25}$

1 전체 8칸 중에서 4의 약수는 1, 2, 4의 3칸이고 소수는 2, 3, 5, 7의 4칸이므로 4의 약수를 가리킬 확률은 $\frac{3}{8}$, 소수를 가리킬 확률은 $\frac{4}{8}=\frac{1}{2}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{3}{8}\times\frac{1}{2}=\frac{3}{16}$

B 여러 가지 확률

본문 228쪽

$\frac{5}{18}$

2 $\frac{3}{8}$

주사위를 두 번 던졌을 때, 일어나는 모든 경우의 수는 $6\times6=36$이고 점 P가 꼭짓점 D에 있을 경우는 나온 눈의 수의 합이 3 또는 7 또는 11일 때이다.
눈의 수의 합이 3인 경우는 (1, 2), (2, 1)의 2가지, 눈의 수의 합이 7인 경우는 (1, 6), (2, 5), (3, 4), (4, 3), (5, 2), (6, 1)의 6가지, 눈의 수의 합이 11인 경우는 (5, 6), (6, 5)의 2가지이므로 구하는 확률은
$\frac{2}{36}+\frac{6}{36}+\frac{2}{36}=\frac{10}{36}=\frac{5}{18}$

2 동전을 세 번 던졌을 때, 일어나는 모든 경우의 수는 $2\times2\times2=8$이고 점 P가 -1의 위치에 있으려면 앞면이 한 번, 뒷면이 두 번 나와야 한다.
따라서 앞면이 한 번, 뒷면이 두 번 나오는 경우는 (앞, 뒤, 뒤), (뒤, 앞, 뒤), (뒤, 뒤, 앞)의 3가지이므로
구하는 확률은 $\frac{3}{8}$

STEP 1 기본 다지기 문제

본문 229~230쪽

01 B 회사	02 ⑤	03 $\frac{4}{5}$	
04 (1) $\frac{1}{3}$ (2) $\frac{11}{12}$		05 $\frac{15}{16}$	06 $\frac{3}{10}$
07 $\frac{1}{3}$	08 ⑤	09 ②	10 $\frac{1}{66}$
11 $\frac{5}{8}$	12 $\frac{1}{9}$		

01 A 회사의 경품이 표시된 음료수 중에서 노트북이 표시된 것이 나올 확률은 $\frac{6}{45}=\frac{2}{15}$

B 회사의 경품이 표시된 음료수 중에서 노트북이 표시된

것이 나올 확률은 $\frac{12}{60}=\frac{1}{5}$

따라서 B 회사의 것이 노트북이 나올 가능성이 더 높다.

02 ③ 흰 공이 나올 확률은 $\frac{2}{10}=\frac{1}{5}$이므로 흰 공이 나오지 않을 확률은 $1-\frac{1}{5}=\frac{4}{5}$

⑤ 빨간 공 또는 흰 공이 나올 확률은 $\frac{5}{10}+\frac{2}{10}=\frac{7}{10}$

03 만들 수 있는 두 자리의 정수의 개수는 $5\times4=20$(개)이고

만들 수 있는 두 자리의 정수 중 50보다 큰 수는 51, 52, 53, 54의 4개이다.

따라서 50보다 큰 수일 확률은 $\frac{4}{20}=\frac{1}{5}$이므로 50 이하일 확률은 $1-\frac{1}{5}=\frac{4}{5}$

04 모든 경우의 수는 $6\times6=36$

(1) x가 짝수인 경우는 2, 4, 6의 3가지, y가 6의 약수인 경우는 1, 2, 3, 6의 4가지이므로 x는 짝수이고, y는 6의 약수인 경우의 수는 $3\times4=12$

따라서 구하는 확률은 $\frac{12}{36}=\frac{1}{3}$

(2) $x+y\geq4$를 만족하는 순서쌍은 (1, 1), (1, 2), (2, 1)의 3가지를 제외한 모든 경우이므로 $x+y\geq4$일 확률은

$1-\frac{3}{36}=\frac{11}{12}$

05 모든 경우의 수는 $2\times2\times2\times2=16$이고

네 개 모두 앞면이 나오는 경우의 수는 1이므로 네 개 모두 앞면이 나올 확률은 $\frac{1}{16}$이다.

따라서 적어도 하나는 뒷면이 나올 확률은 $1-\frac{1}{16}=\frac{15}{16}$

06 모든 경우의 수는 20이고, 5의 배수는 5, 10, 15, 20이므로

5의 배수가 적힌 카드를 뽑을 확률은 $\frac{4}{20}=\frac{1}{5}$

7의 배수는 7, 14이므로 7의 배수가 적힌 카드를 뽑을 확률은 $\frac{2}{20}=\frac{1}{10}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{1}{5}+\frac{1}{10}=\frac{3}{10}$

07 6의 약수는 1, 2, 3, 6이므로 6의 약수의 눈이 나올 확률은

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

소수는 2, 3, 5이므로 소수의 눈이 나올 확률은 $\frac{3}{6}=\frac{1}{2}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{2}{3}\times\frac{1}{2}=\frac{1}{3}$

08 A, B, C 세 선수가 목표물을 맞히지 못할 확률은 각각

$1-\frac{3}{4}=\frac{1}{4}$, $1-\frac{1}{3}=\frac{2}{3}$, $1-\frac{5}{6}=\frac{1}{6}$이므로

(적어도 한 선수는 목표물을 맞힐 확률)

$=1-$(세 선수 모두 목표물을 맞히지 못할 확률)

$=1-\left(\frac{1}{4}\times\frac{2}{3}\times\frac{1}{6}\right)=1-\frac{1}{36}=\frac{35}{36}$

09 동전은 앞면이 나오고, 주사위의 눈이 홀수일 확률은

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

동전은 뒷면이 나오고, 주사위의 눈이 소수일 확률은

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

따라서 구하는 확률은 $\frac{1}{4}+\frac{1}{4}=\frac{1}{2}$

10 처음 뽑은 제품이 불량품일 확률은 $\frac{2}{12}=\frac{1}{6}$

두 번째 뽑은 제품이 불량품일 확률은 $\frac{1}{11}$

따라서 2개 모두 불량품일 확률은 $\frac{1}{6}\times\frac{1}{11}=\frac{1}{66}$

11 전체 8칸 중에서 홀수가 적힌 부분은 1, 3, 7이 적힌 5칸이므로 구하는 확률은 $\frac{5}{8}$

12 모든 경우의 수는 $6\times6=36$

$\overline{OP}\times\overline{OR}=ab=6$을 만족하는 순서쌍 (a, b)는

(1, 6), (2, 3), (3, 2), (6, 1)의 4가지이므로

구하는 확률은 $\frac{4}{36}=\frac{1}{9}$

STEP 2 실력 올리기 문제

본문 231~232쪽

1 5개 **2** $\frac{5}{8}$ **3** $\frac{1}{3}$ **4** $\frac{3}{10}$

5 $\frac{1}{72}$ **6** $\frac{2}{3}$

7 ① $\frac{1}{2}$, 1, $\frac{1}{2}\times1$, $\frac{1}{2}$ ② $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{5}$, $\frac{1}{2}\times\frac{2}{5}$, $\frac{1}{5}$

③ $\frac{1}{2}+\frac{1}{5}$, $\frac{7}{10}$

8 ① $\frac{1}{25}$ ② $\frac{1}{5}$ ③ $\frac{6}{25}$

1 주머니에 x개의 구슬이 들어 있고 그 중 4개는 파란 구슬이므로 구슬 1개를 꺼낼 때, 파란 구슬일 확률은

$\frac{4}{x}=\frac{1}{3}$

$\therefore x=12$

따라서 전체 구슬의 개수는 12개이므로 노란 구슬의 개수는 $12-(3+4)=5$(개)

2 윷놀이는 서로 다른 동전 4개를 던지는 것과 같으므로 모든 경우의 수는 $2\times2\times2\times2=16$

도가 나오는 경우는 (배, 등, 등, 등), (등, 배, 등, 등), (등, 등, 배, 등), (등, 등, 등, 배)의 4가지이므로 그 확률은 $\frac{4}{16}=\frac{1}{4}$

개가 나오는 경우는 (배, 배, 등, 등), (배, 등, 배, 등), (배, 등, 등, 배), (등, 배, 배, 등), (등, 배, 등, 배), (등, 등, 배, 배)의 6가지이므로 그 확률은 $\frac{6}{16}=\frac{3}{8}$

따라서 도나 개가 나올 확률은 $\frac{1}{4}+\frac{3}{8}=\frac{5}{8}$

3 일어나는 모든 경우의 수는 $3\times3\times3=27$

A만 이길 경우는 (가위, 보, 보), (바위, 가위, 가위), (보, 바위, 바위)의 3가지이므로 그 확률은 $\frac{3}{27}=\frac{1}{9}$

A와 B가 같이 이길 경우는 (가위, 가위, 보), (바위, 바위, 가위), (보, 보, 바위)의 3가지이므로 그 확률은 $\frac{3}{27}=\frac{1}{9}$

A와 C가 같이 이길 경우는 (가위, 보, 가위), (바위, 가위, 바위), (보, 바위, 보)의 3가지이므로 그 확률은 $\frac{3}{27}=\frac{1}{9}$

$\therefore$ (A가 이길 확률)

=(A만 이길 확률)+(A와 B가 같이 이길 확률)

+(A와 C가 같이 이길 확률)

$=\frac{1}{9}+\frac{1}{9}+\frac{1}{9}=\frac{3}{9}=\frac{1}{3}$

4 정안, 준이, 혜리가 불합격할 확률은 각각

$1-\frac{2}{3}=\frac{1}{3}$, $1-\frac{1}{2}=\frac{1}{2}$, $1-\frac{3}{5}=\frac{2}{5}$이므로

정안이만 합격할 확률은 $\frac{2}{3}\times\frac{1}{2}\times\frac{2}{5}=\frac{2}{15}$

준이만 합격할 확률은 $\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}\times\frac{2}{5}=\frac{1}{15}$

혜리만 합격할 확률은 $\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}\times\frac{3}{5}=\frac{1}{10}$

따라서 한 사람만 합격할 확률은

$\frac{2}{15}+\frac{1}{15}+\frac{1}{10}=\frac{9}{30}=\frac{3}{10}$

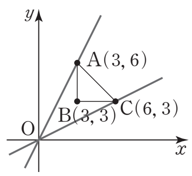
5 모든 경우의 수는 $6\times6\times6=216$이고 바둑돌이 x축의 양의 방향과 y축의 양의 방향으로 모두 옮겨져야 하므로 짝수의 눈과 홀수의 눈이 각각 한 번 이상 나와야 한다.

(ⅰ) 짝수의 눈이 한 번, 홀수의 눈이 두 번 나오는 경우
짝수의 눈은 4, 홀수의 눈은 1, 1이 나와야 한다.
즉, 4, 1, 1이 나오는 경우는 (4, 1, 1), (1, 4, 1), (1, 1, 4)의 3가지

(ⅱ) 짝수의 눈이 두 번, 홀수의 눈이 한 번 나오는 경우
홀수의 눈이 한 번 나와서 y축의 양의 방향으로 2만큼 움직이는 경우는 없다.

(ⅰ), (ⅱ)에서 구하는 확률은 $\frac{3}{216}=\frac{1}{72}$

6 함수 $y=\frac{b}{a}x$의 그래프가 △ABC와 만나려면 기울기 $\frac{b}{a}$가 점 A(3, 6)을 지날 때의 기울기 2보다 작거나 같고, 점 C(6, 3)을 지날 때의 기울기 $\frac{1}{2}$보다 크거나 같아야 한다.



(ⅰ) 기울기 $\frac{b}{a}$가 2보다 큰 순서쌍 (a, b)는
(1, 3), (1, 4), (1, 5), (1, 6), (2, 5), (2, 6)의 6가지

(ⅱ) 기울기 $\frac{b}{a}$가 $\frac{1}{2}$보다 작은 순서쌍 (a, b)는
(3, 1), (4, 1), (5, 1), (6, 1), (5, 2), (6, 2)의 6가지

따라서 기울기 $\frac{b}{a}$가 2보다 크거나 $\frac{1}{2}$보다 작을 확률은

$\frac{6}{36}+\frac{6}{36}=\frac{1}{3}$이므로 구하는 확률은 $1-\frac{1}{3}=\frac{2}{3}$

7 ① A 주머니를 택할 확률은 $\frac{1}{2}$, A 주머니에서 검은 공을 꺼낼 확률은 1이므로 A 주머니를 택하여 검은 공을 꺼낼 확률은 $\frac{1}{2}\times1=\frac{1}{2}$

② B 주머니를 택할 확률은 $\frac{1}{2}$, B 주머니에서 검은 공을 꺼낼 확률은 $\frac{2}{5}$이므로 B 주머니를 택하여 검은 공을 꺼낼 확률은 $\frac{1}{2}\times\frac{2}{5}=\frac{1}{5}$

③ (A 주머니를 택하여 검은 공을 꺼낼 확률)
+(B 주머니를 택하여 검은 공을 꺼낼 확률)
$=\frac{1}{2}+\frac{1}{5}=\frac{7}{10}$

8 비가 올 경우 : ○
비가 오지 않을 경우 : ×

금	토	일
○	○	○
○	×	○

① 금요일에 비가 온 후 토요일에도 비가 오고, 일요일에도 비가 올 확률은
$\frac{1}{5}\times\frac{1}{5}=\frac{1}{25}$

② 금요일에 비가 온 후 토요일에 비가 오지 않고, 일요일에 비가 올 확률은 $\left(1-\frac{1}{5}\right)\times\frac{1}{4}=\frac{1}{5}$

③ $\frac{1}{25}+\frac{1}{5}=\frac{6}{25}$

개념익힘탑

중학수학

2 2

I 삼각형의 성질

1 이등변삼각형

개념익힘문제

개념익힘탑 2~7쪽

01 ③	**02** 65°	**03** 55°	**04** 36°
05 26°	**06** 60°	**07** $x=40$, $y=10$	
08 8 cm	**09** 10 cm	**10** ②	**11** 8
12 ④	**13** 6 cm	**14** 3 cm	**15** 7 cm
16 10 cm	**17** 67°	**18** ②	**19** ①
20 ①	**21** ④	**22** ㄱ, ㄹ	
23 ㄱ과 ㅂ: SAS 합동, ㄴ과 ㄹ: RHS 합동, ㄷ과 ㅁ: RHA 합동			
24 8 cm	**25** (1) 12 cm (2) 72 cm^2		**26** 6 cm
27 67.5°	**28** 70°	**29** 29°	**30** 35°
31 ④	**32** ④	**33** 3 cm	**34** 26 cm^2
35 6 cm			

01 $\angle C=\angle B=2\angle x+10^\circ$이므로

$\angle x+(2\angle x+10^\circ)+(2\angle x+10^\circ)=180^\circ$

$5\angle x+20^\circ=180^\circ$, $5\angle x=160^\circ$

$\therefore\ \angle x=32^\circ$

02 $\angle B=\angle DAE=50^\circ$(동위각)

$\overline{AB}=\overline{BC}$이므로 $\angle C=\frac{1}{2}\times(180^\circ-50^\circ)=65^\circ$

$\therefore\ \angle EAC=\angle C=65^\circ$(엇각)

03 $\triangle BAD$는 $\overline{AB}=\overline{BD}$인 이등변삼각형이므로

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

$\triangle CDE$는 $\overline{CD}=\overline{CE}$인 이등변삼각형이므로

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

$\therefore\ \angle ADE=180^\circ-(50^\circ+75^\circ)=55^\circ$

04 $\angle B=\angle x$라 하면 $\triangle DBC$에서 $\overline{DB}=\overline{DC}$이므로

$\angle DCB=\angle B=\angle x$

$\therefore\ \angle ADC=\angle B+\angle DCB=2\angle x$

$\triangle ACD$에서 $\overline{CA}=\overline{CD}$이므로 $\angle A=\angle CDA=2\angle x$

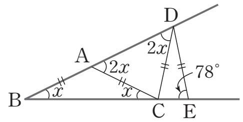
$\triangle ABC$에서 $\overline{AB}=\overline{BC}$이므로 $\angle BCA=\angle A=2\angle x$

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

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

$5\angle x=180^\circ$ $\quad\therefore\ \angle x=36^\circ$ $\quad\therefore\ \angle B=36^\circ$

05 $\angle B=\angle x$라 하면



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

$\angle ACB=\angle B=\angle x$

$\therefore\ \angle DAC=\angle ABC+\angle ACB=2\angle x$

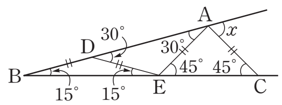
$\triangle CAD$에서 $\overline{CA}=\overline{CD}$이므로 $\angle CDA=\angle CAD=2\angle x$

$\therefore\ \angle DCE=\angle B+\angle BDC=\angle x+2\angle x=3\angle x$

$\triangle DCE$에서 $\overline{DC}=\overline{DE}$이므로 $\angle DCE=\angle DEC=78^\circ$

즉, $3\angle x=78^\circ$이므로 $\angle x=26^\circ$ $\quad\therefore\ \angle B=26^\circ$

06 $\triangle DBE$에서 $\overline{DB}=\overline{DE}$이므로



$\angle DEB=\angle DBE=15^\circ$

$\therefore\ \angle ADE$

$=\angle DBE+\angle DEB=15^\circ+15^\circ=30^\circ$

$\triangle EDA$에서 $\overline{ED}=\overline{EA}$이므로 $\angle EAD=\angle EDA=30^\circ$

$\therefore\ \angle AEC=\angle ABE+\angle BAE=15^\circ+30^\circ=45^\circ$

$\triangle AEC$에서 $\overline{AE}=\overline{AC}$이므로 $\angle ACE=\angle AEC=45^\circ$

$\therefore\ \angle x=\angle ABC+\angle ACB=15^\circ+45^\circ=60^\circ$

07 $\angle A$의 이등분선은 밑변을 수직이등분하므로 $\overline{AD}\perp\overline{BC}$, $\overline{BD}=\overline{DC}$

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

$\angle BAD=\angle CAD=40^\circ$ $\quad\therefore\ x=40$

$\overline{BC}=2\overline{BD}=2\times5=10(\text{cm})$ $\quad\therefore\ y=10$

08 $\triangle ABC$는 이등변삼각형이므로 $\angle C=\angle B=60^\circ$

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

즉, $\triangle ABC$는 정삼각형이므로 $\overline{AB}=\overline{BC}=\overline{CA}=16$ cm

이때 $\angle A$의 이등분선인 $\overline{AD}$는 밑변 BC를 수직이등분하므로 $\overline{BC}\perp\overline{AD}$, $\overline{BD}=\overline{CD}$

$\therefore\ \overline{CD}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times16=8(\text{cm})$

09 $\overline{AD}\perp\overline{BC}$이고 $\overline{BD}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times6=3(\text{cm})$이므로

$\triangle ABD=\frac{1}{2}\times3\times\overline{AD}=15$ $\quad\therefore\ \overline{AD}=10$ cm

10 $\overline{AD}$는 이등변삼각형 ABC의 꼭지각의 이등분선이므로
△PBD와 △PCD에서
$\overline{BD}=\overline{CD}$, $\angle PDB=\angle PDC=90°$, $\overline{PD}$는 공통
따라서 △PBD≡△PCD(SAS 합동)이므로 $\overline{PB}=\overline{PC}$
즉, △PBC는 $\overline{PB}=\overline{PC}$인 직각이등변삼각형이므로
$\angle PBC=\angle PCB=45°$
또, △PBD와 △PCD에서 $\angle BPD=\angle CPD=45°$이므로
△PBD와 △PCD는 직각이등변삼각형이다.
따라서 $\overline{BD}=\overline{CD}=\overline{PD}=3$ cm이므로
$\overline{BC}=3+3=6$(cm)

11 $\overline{AD}\perp\overline{BC}$이고 $\overline{CD}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 10=5$이므로
$\triangle APC=\frac{1}{2}\times\overline{AP}\times 5=20$ $\therefore \overline{AP}=8$

12 ① △APB≡△APC(SAS 합동)
② $\overline{BD}=\overline{CD}$, $\angle PDB=\angle PDC=90°$, $\overline{PD}$는 공통이므로
△PBD≡△PCD(SAS 합동)
③ $\overline{BD}=\overline{CD}=\overline{PD}$이면 $\angle BPD=\angle CPD=45°$이므로
$\angle BPC=45°+45°=90°$
⑤ △PBD≡△PCD(SAS 합동)이므로
$\angle BPD=\angle CPD$

13 $\angle C=180°-(86°+47°)=47°$이므로
△ABC는 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이다.
$\therefore \overline{BD}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 12=6$(cm)

14 △ACD에서 $\overline{CA}=\overline{CD}$이므로 $\angle CDA=\angle CAD=60°$
$\angle ACD=180°-(60°+60°)=60°$이므로 △ACD는 정삼각형이다.
$\angle ADC=\angle DBC+\angle DCB$이므로
$\angle DCB=60°-30°=30°$
따라서 △DBC는 이등변삼각형이므로 $\overline{DB}=\overline{DC}$
$\therefore \overline{BD}=\overline{DC}=\overline{AD}=3$ cm

15 △ABC에서 $29°+\angle ACB=58°$ $\therefore \angle ACB=29°$
따라서 △ABC는 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이다.
또, △CDA에서 $\angle CDA=180°-122°=58°$
따라서 △CDA는 $\overline{CA}=\overline{CD}$인 이등변삼각형이다.
$\therefore \overline{CD}=\overline{CA}=\overline{AB}=7$ cm

16 $\angle ABC=\angle CBD$(접은 각), $\angle ACB=\angle CBD$(엇각)이므로 $\angle ABC=\angle ACB$
따라서 △ABC는 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이므로
$\overline{AB}=\overline{AC}=10$ cm

17 $\angle BAC=\angle x$(접은 각), $\angle ABC=\angle x$(엇각)이므로
$\angle ABC=\angle BAC$
따라서 △ABC는 $\overline{AC}=\overline{BC}$인 이등변삼각형이므로
$\angle x=\frac{1}{2}\times(180°-46°)=67°$

18 $\angle DAC=\angle BAC$(접은 각)
$\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로 $\angle DAC=\angle BCA$(엇각)
따라서 $\angle BAC=\angle BCA$이므로
△ABC는 $\overline{AB}=\overline{BC}$인 이등변삼각형이다.

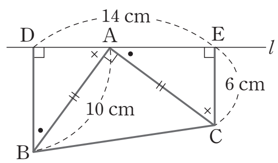
19 ① 모양은 같지만 크기가 다를 수 있다.
② SAS 합동 ③ RHA 합동
④ RHS 합동 ⑤ ASA 합동

20 ②, ④ ASA 합동 ③ RHS 합동 ⑤ SAS 합동

21 ① RHS 합동 ② RHA 합동
③ ASA 합동 ⑤ ASA 합동

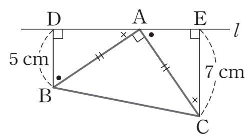
22 ㄱ. 빗변의 길이가 같고 다른 한 변의 길이가 같으므로 RHS 합동이다.
ㄹ. 빗변의 길이가 같고 한 예각의 크기가 같으므로 RHA 합동이다.
따라서 주어진 삼각형과 합동인 삼각형은 ㄱ, ㄹ이다.

24 △ADB와 △CEA에서



$\angle ADB=\angle CEA=90°$,
$\overline{AB}=\overline{CA}$,
$\angle DAB=90°-\angle CAE$
$=\angle ECA$
$\therefore$ △ADB≡△CEA(RHA 합동)
따라서 $\overline{AD}=\overline{CE}=6$ cm이므로 $\overline{AE}=14-6=8$(cm)
$\therefore \overline{BD}=\overline{AE}=8$ cm

25 (1) △ADB≡△CEA



(RHA 합동)이므로
$\overline{AD}=\overline{CE}=7$ cm,
$\overline{AE}=\overline{BD}=5$ cm
$\therefore \overline{DE}=\overline{AD}+\overline{AE}=7+5=12$(cm)
(2) $\square DBCE=\frac{1}{2}\times(5+7)\times 12=72(cm^2)$

26 △ABD와 △CAE에서 $\overline{AB}=\overline{CA}$,
$\angle ADB=\angle CEA=90°$

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

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

$\therefore$ $\overline{DE}=\overline{AE}-\overline{AD}=\overline{BD}-\overline{CE}=15-9=6(\text{cm})$

27 $\triangle CBE$와 $\triangle CDE$에서 $\angle CBE=\angle CDE=90^\circ$,

$\overline{CE}$는 공통, $\overline{BC}=\overline{DC}$

따라서 $\triangle CBE\equiv\triangle CDE$(RHS 합동)이므로

$\angle BCE=\angle DCE=\frac{1}{2}\angle ACB=\frac{1}{2}\times45^\circ=22.5^\circ$

$\therefore$ $\angle CED=90^\circ-22.5^\circ=67.5^\circ$

28 $\triangle BDE$와 $\triangle BCE$에서 $\angle BDE=\angle BCE=90^\circ$,

$\overline{BE}$는 공통, $\overline{DE}=\overline{CE}$

따라서 $\triangle BDE\equiv\triangle BCE$(RHS 합동)이므로

$\angle DBE=\angle CBE=\frac{1}{2}\angle ABC=\frac{1}{2}\times(90^\circ-50^\circ)=20^\circ$

$\therefore$ $\angle BED=90^\circ-20^\circ=70^\circ$

29 $\triangle EBC$와 $\triangle DCB$에서 $\angle BEC=\angle CDB=90^\circ$,

$\overline{BC}$는 공통, $\overline{EB}=\overline{DC}$

따라서 $\triangle EBC\equiv\triangle DCB$(RHS 합동)이므로

$\angle EBC=\angle DCB=\frac{1}{2}\times(180^\circ-58^\circ)=61^\circ$

$\therefore$ $\angle ECB=90^\circ-\angle EBC=90^\circ-61^\circ=29^\circ$

30 $\triangle PAO$와 $\triangle PBO$에서 $\angle PAO=\angle PBO=90^\circ$,

$\overline{OP}$는 공통, $\overline{PA}=\overline{PB}$

따라서 $\triangle PAO\equiv\triangle PBO$(RHS 합동)이므로

$\angle AOP=\angle BOP=35^\circ$

31 $\triangle AOP$와 $\triangle BOP$에서

$\angle PAO=\angle PBO=90^\circ$, $\angle AOP=\angle BOP$, $\overline{OP}$는 공통

이므로

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

$\therefore$ $\overline{AO}=\overline{BO}$, $\angle APO=\angle BPO$, $\overline{AP}=\overline{BP}$

32 $\triangle ABD$와 $\triangle AED$에서

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

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

$\angle BDA=\angle EDA$, $\overline{BD}=\overline{ED}$, $\overline{AE}=\overline{AB}=\overline{BC}$

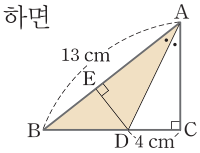
$\triangle EDC$는 $\angle EDC=\angle ECD=45^\circ$인 직각이등변삼각형이

므로 $\overline{EC}=\overline{ED}=\overline{BD}$

33 $\triangle ABE\equiv\triangle ADE$(RHA 합동)

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

34 점 D에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 E라 하면



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

이므로 $\overline{DE}=\overline{DC}=4\text{ cm}$

$\therefore$ $\triangle ABD=\frac{1}{2}\times13\times4=26(\text{cm}^2)$

35 $\overline{AB}=\overline{BC}$이므로 $\angle BAC=\angle BCA=45^\circ$

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

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

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

$\therefore$ $\overline{CE}=\overline{ED}=\overline{BD}=6\text{ cm}$

실전연습문제

개념익힘탑 8~9쪽

01 45°	**02** 78°	**03** 40°	**04** 36°
05 134°	**06** 25 cm^2	**07** 59	**08** 40°
09 32 cm^2	**10** 19°	**11** 3 cm	**12** 12 cm

01 $\triangle ABC$에서 $\angle ACB=\frac{1}{2}\times(180^\circ-34^\circ)=73^\circ$

$\triangle DCE$에서 $\angle DCE=\angle DEC=62^\circ$

$\therefore$ $\angle ACD=180^\circ-(73^\circ+62^\circ)=45^\circ$

02 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로 $\angle ACB=\angle ABC=52^\circ$

$\therefore$ $\angle DCB=\frac{1}{2}\times52^\circ=26^\circ$

$\triangle DBC$에서 $\angle ADC=52^\circ+26^\circ=78^\circ$

03 $\triangle ABC$는 이등변삼각형이므로 $\angle B=\angle C$

이때 $\angle A:\angle B=5:2$이므로 $\angle A=\frac{5}{2}\angle B$

$\angle A+\angle B+\angle C=\frac{5}{2}\angle B+\angle B+\angle B=180^\circ$

$\frac{9}{2}\angle B=180^\circ$ $\quad\therefore$ $\angle B=40^\circ$

04 $\triangle ABD$에서 $\angle ABD=\angle BAD=\angle x$

$\therefore$ $\angle BDC=\angle BAD+\angle ABD=\angle x+\angle x=2\angle x$

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

$\angle ABC=\angle ACB=2\angle x$

$\therefore$ $\angle CBD=\angle ABC-\angle ABD=2\angle x-\angle x=\angle x$

따라서 삼각형의 세 내각의 크기의 합은 180°이므로

$\angle A+\angle ABC+\angle C=\angle x+2\angle x+2\angle x$

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

05 $\angle ABC=\angle ACB=\frac{1}{2}\times(180^\circ-46^\circ)=67^\circ$

$\triangle DBC$에서 $\angle DCB=180^\circ-(90^\circ+67^\circ)=23^\circ$

$\triangle DBC$와 $\triangle ECB$에서 $\overline{BC}$는 공통, $\angle DBC=\angle ECB$,

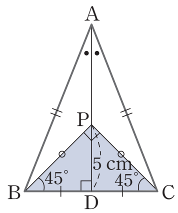
$\overline{DB}=\overline{AB}-\overline{AD}=\overline{AC}-\overline{AE}=\overline{EC}$이므로

$\triangle DBC\equiv\triangle ECB$(SAS 합동)

$\therefore\ \angle EBC=\angle DCB=23^\circ$

$\therefore\ \angle BFC=180^\circ-(23^\circ+23^\circ)=134^\circ$

06 $\triangle PBD$와 $\triangle PCD$에서



$\overline{BD}=\overline{CD}$, $\overline{PD}$는 공통,

$\angle PDB=\angle PDC=90^\circ$이므로

$\triangle PBD\equiv\triangle PCD$(SAS 합동)

즉, $\overline{PB}=\overline{PC}$이고 $\angle BPC=90^\circ$이므로

$\angle PBC=\angle PCB=45^\circ$

$\therefore\ \angle BPD=180^\circ-(90^\circ+45^\circ)=45^\circ$

즉, $\overline{PD}=\overline{BD}=\overline{CD}=5$ cm이므로

$\overline{BC}=2\times5=10$(cm)

$\therefore\ \triangle PBC=\frac{1}{2}\times\overline{BC}\times\overline{PD}=\frac{1}{2}\times10\times5=25(\text{cm}^2)$

07 $\triangle ABC$에서 $\angle C=\frac{1}{2}\times(180^\circ-90^\circ)=45^\circ$

$\therefore\ x=45$

$\angle CBD=\angle C=45^\circ$이므로 $\triangle CBD$는 $\overline{CD}=\overline{BD}$인 이등변 삼각형이다.

$\therefore\ \overline{CD}=7$ cm

이때 점 D는 $\overline{AC}$의 중점이므로

$\overline{AC}=2\overline{CD}=2\times7=14$(cm) $\qquad\therefore\ y=14$

$\therefore\ x+y=45+14=59$

08 $\angle DBE=\angle x$이므로 $\angle ABC=\angle x+30^\circ$

$\overline{AB}=\overline{AC}$이므로 $\angle C=\angle ABC=\angle x+30^\circ$

삼각형의 세 내각의 크기의 합은 180°이므로 $\triangle ABC$에서

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

$3\angle x=120^\circ\qquad\therefore\ \angle x=40^\circ$

09 $\triangle ABC$에서 $\overline{AC}=\overline{BC}$이므로 $\angle BAC=\angle ABC=45^\circ$

$\triangle AED$에서 $\angle EDA=180^\circ-(90^\circ+45^\circ)=45^\circ$이므로

$\triangle AED$는 $\overline{AE}=\overline{DE}$인 직각이등변삼각형이다.

이때 $\triangle DEB\equiv\triangle DCB$(RHS 합동)이므로

$\overline{DE}=\overline{DC}=8$ cm

$\therefore\ \triangle AED=\frac{1}{2}\times\overline{AE}\times\overline{DE}=\frac{1}{2}\times8\times8=32(\text{cm}^2)$

10 $\triangle BCD$와 $\triangle BED$에서

$\angle BCD=\angle BED=90^\circ$, $\overline{BD}$는 공통, $\overline{BC}=\overline{BE}$이므로

$\triangle BCD\equiv\triangle BED$(RHS 합동)

$\therefore\ \angle CBD=\angle EBD=\frac{1}{2}\angle ABC$

$=\frac{1}{2}\times(90^\circ-52^\circ)=\frac{1}{2}\times38^\circ=19^\circ$

11 $\triangle ABD$와 $\triangle BCE$에서

$\angle ADB=\angle BEC=90^\circ$, $\overline{AB}=\overline{BC}$,

$\angle ABD=90^\circ-\angle CBE=\angle BCE$

따라서 $\triangle ABD\equiv\triangle BCE$(RHA 합동)이므로

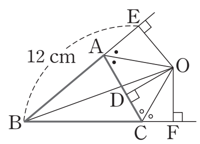
$\overline{BE}=\overline{AD}=8$ cm, $\overline{BD}=\overline{CE}=5$ cm

$\therefore\ \overline{DE}=\overline{BE}-\overline{BD}=8-5=3$(cm)

12 $\triangle OAE\equiv\triangle OAD$(RHA 합동)이므로 $\overline{OE}=\overline{OD}$

$\triangle OCD\equiv\triangle OCF$(RHA 합동)이므로 $\overline{OD}=\overline{OF}$

$\overline{BO}$를 그으면



$\triangle OBE$와 $\triangle OBF$에서

$\angle OEB=\angle OFB=90^\circ$,

$\overline{OB}$는 공통, $\overline{OE}=\overline{OF}$

이므로 $\triangle OBE\equiv\triangle OBF$(RHS 합동)

$\therefore\ \overline{BF}=\overline{BE}=12$ cm

개념익힘탑

2 삼각형의 외심과 내심

개념익힘문제

개념익힘탑 10~15쪽

01 ② **02** $\overline{OC}$, $\angle OEC$, $\overline{OE}$, $\triangle OCE$, $\overline{CE}$
03 17 cm **04** 36 cm **05** 96°
06 25π cm^2 **07** 9 cm **08** ④ **09** 30°
10 56° **11** ③ **12** 90° **13** 25°
14 $\angle B=60^\circ$, $\angle C=70^\circ$ **15** ④ **16** 150°
17 ④ **18** ①, ③
19 $\overline{IE}$, $\overline{CI}$, $\angle CFI$, $\overline{IF}$, $\angle C$ **20** ③
21 28 cm **22** 20 cm **23** 70° **24** 195°
25 50° **26** 31° **27** 166° **28** 180°
29 12 cm **30** ① **31** 2 cm **32** 3 cm
33 88 cm^2 **34** $(16-4\pi)$ cm^2

01 ② $\angle BAO=\angle ABO$, $\angle CAO=\angle ACO$

03 $\overline{OA}=\overline{OC}=\overline{OB}=5$ cm이므로
($\triangle OCA$의 둘레의 길이)$=5+5+7=17$(cm)

04 $\overline{BD}=\overline{AD}=6$ cm, $\overline{CE}=\overline{BE}=7$ cm,
$\overline{CF}=\overline{AF}=5$ cm
따라서 $\triangle ABC$의 둘레의 길이는
$2\times(6+7+5)=36$(cm)

05 $\overline{OB}=\overline{OC}$이므로 $\angle OCB=\angle OBC=28^\circ$
$\therefore \angle y=28^\circ$
$\angle x=180^\circ-(28^\circ+28^\circ)=124^\circ$
$\therefore \angle x-\angle y=124^\circ-28^\circ=96^\circ$

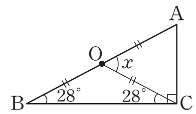
06 $\overline{AO}=\overline{BO}=5$ cm이므로
($\triangle ABC$의 외접원의 넓이)$=\pi\times5^2=25\pi$(cm^2)

07 점 M은 $\triangle ABC$의 외심이므로
$\overline{AM}=\overline{BM}=\overline{CM}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times6=3$(cm)
$\overline{AM}=\overline{BM}$이므로 $\angle BAM=\angle ABM=30^\circ$
$\therefore \angle AMC=\angle ABM+\angle BAM=30^\circ+30^\circ=60^\circ$
$\overline{AM}=\overline{CM}$이므로 $\angle MAC=\angle MCA=60^\circ$
즉, $\triangle AMC$는 한 변의 길이가 3 cm인 정삼각형이므로
($\triangle AMC$의 둘레의 길이)$=\overline{AM}+\overline{MC}+\overline{CA}$
$=3+3+3=9$(cm)

08 $\triangle OCA$와 $\triangle OBC$에서 $\overline{OA}=\overline{OB}$이고, $\overline{OA}$, $\overline{OB}$가 밑변일 때 높이가 같으므로
$\triangle OCA=\triangle OBC=15$ cm^2
$\triangle ABC=\triangle OCA+\triangle OBC=15+15=30$(cm^2)이므로
$\frac{1}{2}\times10\times\overline{AC}=30$ $\therefore \overline{AC}=6$ cm

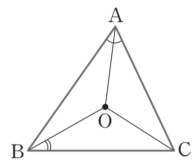
09 점 O는 $\triangle ABC$의 외심이므로 $\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{OC}$
따라서 $\triangle AOC$에서 $\angle C=\angle OAC=\frac{1}{2}\times60^\circ=30^\circ$

10 점 O는 $\triangle ABC$의 외심이므로
$\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{OC}$
$\triangle OBC$에서 $\angle OCB=\angle B=28^\circ$이므로 $\angle x=28^\circ+28^\circ=56^\circ$



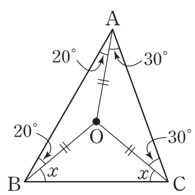
11 $\angle OCA=90^\circ\times\frac{2}{5}=36^\circ$이고,
점 O는 $\triangle ABC$의 외심이므로 $\overline{OA}=\overline{OC}$
따라서 $\angle OAC=\angle OCA=36^\circ$이므로
$\angle BOC=\angle OCA+\angle OAC=36^\circ+36^\circ=72^\circ$

12 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$를 그으면
$\angle OAB=\angle OBA$,
$\angle OBC=\angle OCB$,
$\angle OCA=\angle OAC$이므로
$\angle A+\angle OBC$
$=\angle OAB+\angle OAC+\angle OBC=90^\circ$

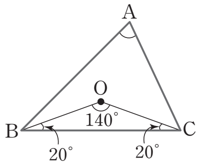


13 $\overline{OB}=\overline{OC}$이므로 $\angle OBC=\frac{1}{2}\times(180^\circ-110^\circ)=35^\circ$
점 O가 $\triangle ABC$의 외심이므로
$\angle OBA+\angle OBC+\angle OCA=90^\circ$
따라서 $\angle OBA+35^\circ+30^\circ=90^\circ$이므로 $\angle OBA=25^\circ$

14 오른쪽 그림과 같이
$\overline{BO}$, $\overline{CO}$를 그으면
$\angle ABO=\angle BAO=20^\circ$
$\angle ACO=\angle CAO=30^\circ$
$\angle BCO=\angle CBO=\angle x$라 하면
$20^\circ+30^\circ+\angle x=90^\circ$ $\therefore \angle x=40^\circ$
$\therefore \angle B=20^\circ+40^\circ=60^\circ$, $\angle C=40^\circ+30^\circ=70^\circ$



15 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OC}$를 그으면



$\angle OCB=\angle OBC=20^\circ$이므로

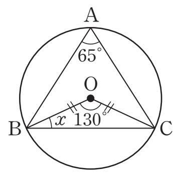
$\angle BOC=180^\circ-2\times 20^\circ=140^\circ$

$\therefore\ \angle A=\frac{1}{2}\angle BOC=\frac{1}{2}\times 140^\circ=70^\circ$

16 $\angle A=\frac{5}{5+4+3}\times 180^\circ=75^\circ$

$\therefore\ \angle BOC=2\angle A=2\times 75^\circ=150^\circ$

17 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OC}$를 그으면



$\angle BOC=2\angle BAC=2\times 65^\circ=130^\circ$

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

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

20 $\angle DPB=\angle CBP=\angle DBP$, $\angle EPC=\angle BCP=\angle ECP$

따라서 $\triangle DBP$와 $\triangle EPC$는 이등변삼각형이므로

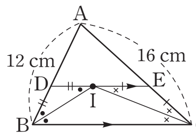
$\overline{DB}=\overline{DP}$, $\overline{EP}=\overline{EC}$

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

$=\overline{AD}+\overline{DE}+\overline{AE}=\overline{AD}+(\overline{DP}+\overline{EP})+\overline{AE}$

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

21 $\angle DIB=\angle CBI=\angle DBI$,



$\angle EIC=\angle BCI=\angle ECI$

따라서 $\triangle DBI$와 $\triangle EIC$는 이등변삼각형이므로

($\triangle ADE$의 둘레의 길이)

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

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

$=12+16=28$(cm)

22 점 I가 $\triangle ABC$의 내심이므로 $\angle DBI=\angle IBC$,

$\angle ECI=\angle ICB$

또, $\overline{DE}\,/\!/\,\overline{BC}$이므로 $\angle DIB=\angle IBC$,

$\angle EIC=\angle ICB$(엇각)

$\therefore\ \angle DBI=\angle DIB$, $\angle ECI=\angle EIC$

즉, $\triangle DBI$, $\triangle EIC$는 이등변삼각형이므로

$\overline{DB}=\overline{DI}$, $\overline{EC}=\overline{EI}$

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

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

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

$=\overline{AB}+\overline{AC}=40$

이때 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로 $\overline{AB}=\frac{1}{2}\times 40=20$(cm)

23 $\angle IAB+\angle IBC+\angle ICA=90^\circ$이므로

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

$\therefore\ \angle ICA=90^\circ-(25^\circ+30^\circ)=35^\circ$

$\angle ICB=\angle ICA=35^\circ$이므로 $\angle BCA=35^\circ+35^\circ=70^\circ$

24 $\angle CAD+\angle CBE+35^\circ=90^\circ$이므로

$\angle CAD+\angle CBE=55^\circ$

$\triangle ADC$에서 $\angle x=70^\circ+\angle CAD$

$\triangle BCE$에서 $\angle y=70^\circ+\angle CBE$

$\therefore\ \angle x+\angle y=140^\circ+(\angle CAD+\angle CBE)$

$=140^\circ+55^\circ=195^\circ$

25 $\angle DBC=\angle a$, $\angle ECB=\angle b$라 하면

$\triangle EBC$에서 $2\angle a+\angle b=100^\circ$ …… ㉠

$\triangle DBC$에서 $\angle a+2\angle b=95^\circ$ …… ㉡

㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $\angle a=35^\circ$, $\angle b=30^\circ$

$\angle A+\angle B+\angle C=180^\circ$이므로 $\angle A+2\angle a+2\angle b=180^\circ$

$\angle A+70^\circ+60^\circ=180^\circ$

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

26 $\angle BIC=90^\circ+\frac{1}{2}\angle A=90^\circ+\frac{1}{2}\times 58^\circ=119^\circ$

$\triangle IBC$에서 $\angle x=180^\circ-(119^\circ+30^\circ)=31^\circ$

27 $\angle ABI=\angle IBC=\frac{1}{2}\angle ABC=\frac{1}{2}\times 56^\circ=28^\circ$

$\angle BCI=\angle ICA=\angle y$, $\angle IAB=\angle IAC=24^\circ$이므로

$28^\circ+\angle y+24^\circ=90^\circ$ $\quad\therefore\ \angle y=38^\circ$

$\therefore\ \angle x=90^\circ+\frac{1}{2}\angle ACB=90^\circ+\angle y=90^\circ+38^\circ=128^\circ$

$\therefore\ \angle x+\angle y=128^\circ+38^\circ=166^\circ$

28 $\angle BIC=90^\circ+\frac{1}{2}\times 60^\circ=120^\circ$

$\angle IBE=\angle IBC=\angle a$, $\angle ICB=\angle ICD=\angle b$라 하면

$\triangle IBC$에서 $\angle a+\angle b+120^\circ=180^\circ$이므로

$\angle a+\angle b=60^\circ$

$\triangle ACE$에서 $\angle x=60^\circ+\angle b$

$\triangle ABD$에서 $\angle y=60^\circ+\angle a$

$\therefore\ \angle x+\angle y=(60^\circ+\angle b)+(60^\circ+\angle a)$

$=120^\circ+\angle a+\angle b=120^\circ+60^\circ=180^\circ$

29 $\overline{AF}=\overline{AD}=4$ cm, $\overline{CF}=\overline{CE}=8$ cm

$\therefore\ \overline{AC}=\overline{AF}+\overline{CF}=4+8=12$(cm)

30 $\overline{AF}=\overline{AD}=3\text{ cm}$

$\overline{BE}=\overline{BD}=5\text{ cm}$이므로 $\overline{FC}=\overline{EC}=9-5=4(\text{cm})$

$\therefore \overline{AC}=\overline{AF}+\overline{FC}=3+4=7(\text{cm})$

$\therefore x=7$

31 $\overline{AD}=x\text{ cm}$라 하면 $\overline{AF}=\overline{AD}=x\text{ cm}$

$\overline{BE}=\overline{BD}=(5-x)\text{ cm}$, $\overline{CE}=\overline{CF}=(6-x)\text{ cm}$

$\overline{BC}=\overline{BE}+\overline{EC}$이므로 $7=(5-x)+(6-x)$

$2x=4 \qquad \therefore x=2$

$\therefore \overline{AD}=2\text{ cm}$

32 $\triangle ABC$의 내접원의 반지름의 길이를 $r\text{ cm}$라 하면

$\frac{1}{2}\times r\times 18=27 \qquad \therefore r=3$

따라서 $\triangle ABC$의 내접원의 반지름의 길이는 3 cm이다.

33 내접원의 반지름의 길이를 $r\text{ cm}$라 하면

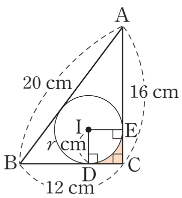
$\frac{1}{2}\times 16\times r=32 \qquad \therefore r=4$

$\therefore \triangle ABC=\frac{1}{2}\times(\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{AC})\times 4$

$=\frac{1}{2}\times(16+28)\times 4$

$=88(\text{cm}^2)$

34 $\triangle ABC$의 내접원의 반지름의 길이를 $r\text{ cm}$라 하면



$\frac{1}{2}\times 12\times 16=\frac{1}{2}\times r\times(12+16+20)$

$96=24r \qquad \therefore r=4$

$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)

$=$(정사각형 IDCE의 넓이)

$-$(부채꼴 IDE의 넓이)

$=(4\times 4)-\left(\frac{1}{4}\times\pi\times 4^2\right)$

$=16-4\pi(\text{cm}^2)$

실전연습문제

개념익힘탑 16~17쪽

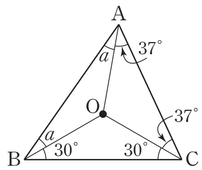
01 ③	**02** 7°	**03** 13π cm	**04** 26°
05 20°	**06** $12\pi\text{ cm}^2$	**07** 23°	**08** 28°
09 116°	**10** 12 cm	**11** 4 cm	**12** 7 cm

01 ㄱ. 삼각형의 세 내각의 이등분선의 교점은 삼각형의 내심이다.

ㄹ. 예각삼각형의 외심은 삼각형의 내부에 있다.

따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄷ이다.

02 오른쪽 그림과 같이



$\overline{OA}$, $\overline{OB}$를 그으면

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

$\angle OAC=\angle OCA=37^\circ$,

$\angle OBC=\angle OCB=30^\circ$

$\angle OAB=\angle OBA=\angle a$라 하면

$\angle A-\angle B=(\angle a+37^\circ)-(\angle a+30^\circ)$

$=7^\circ$

03 직각삼각형의 외심은 빗변의 중점이므로 점 M은 $\triangle ABC$의 외심이다.

$\therefore$ (외접원의 반지름의 길이)

$=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times 13=\frac{13}{2}(\text{cm})$

따라서 외접원의 둘레의 길이는 $2\pi\times\frac{13}{2}=13\pi(\text{cm})$

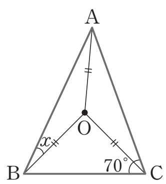
04 점 E는 직각삼각형 ABC의 외심이므로 $\overline{EA}=\overline{EB}$

$\therefore \angle EAB=\angle EBA=32^\circ$

$\triangle ABD$에서 $\angle BAD=180^\circ-(32^\circ+90^\circ)=58^\circ$

$\therefore \angle EAD=\angle BAD-\angle BAE=58^\circ-32^\circ=26^\circ$

05 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OC}$를 그으면



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

$\angle x+\angle BCO+\angle OCA=90^\circ$이므로

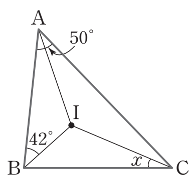
$\angle x+70^\circ=90^\circ \qquad \therefore \angle x=20^\circ$

06 점 O는 $\triangle ABC$의 외심이므로

$\angle BOC=2\angle A=2\times 60^\circ=120^\circ$

$\therefore$ (부채꼴 BOC의 넓이)$=\pi\times 6^2\times\frac{120}{360}=12\pi(\text{cm}^2)$

07 점 I는 $\triangle ABC$의 내심이므로



오른쪽 그림과 같이 $\overline{AI}$를 그으면

$\angle IAC=\frac{1}{2}\times 50^\circ=25^\circ$

$\angle IAC+\angle IBA+\angle ICB=90^\circ$

이므로 $25^\circ+42^\circ+\angle x=90^\circ \qquad \therefore \angle x=23^\circ$

08 점 I는 $\triangle ABC$의 내심이므로

$\angle ABC = 2\angle IBC = 2\times 34° = 68°$

$\angle ACB = 2\angle ICB = 2\times 42° = 84°$

$\triangle ABC$에서 $\angle x = 180° - (68° + 84°) = 28°$

[다른 풀이]

$\angle BIC = 180° - (34° + 42°) = 104°$이므로

$90° + \frac{1}{2}\angle x = 104°$, $\frac{1}{2}\angle x = 14°$ $\quad\therefore \angle x = 28°$

09 점 O는 $\triangle ABC$의 외심이므로

$\angle A = \frac{1}{2}\angle BOC = \frac{1}{2}\times 104° = 52°$

점 I는 $\triangle ABC$의 내심이므로

$\angle BIC = 90° + \frac{1}{2}\angle A = 90° + \frac{1}{2}\times 52° = 116°$

10 $\triangle ABC = \triangle IAB + \triangle IBC + \triangle ICA$이므로

$6 = \frac{1}{2}\times\overline{AB}\times 1 + \frac{1}{2}\times\overline{BC}\times 1 + \frac{1}{2}\times\overline{CA}\times 1$,

$6 = \frac{1}{2}(\overline{AB} + \overline{BC} + \overline{CA})$

$\therefore$ ($\triangle ABC$의 둘레의 길이)$= 2\times 6 = 12$(cm)

11 $\overline{BE} = x$ cm라 하면 $\overline{BD} = \overline{BE} = x$ cm

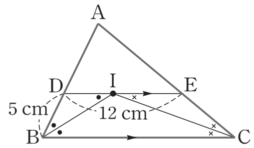
$\overline{CF} = \overline{CE} = (9-x)$ cm, $\overline{AF} = \overline{AD} = (6-x)$ cm

$\overline{AC} = \overline{AF} + \overline{CF}$이므로 $7 = (6-x) + (9-x)$

$2x = 8$ $\quad\therefore x = 4$

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

12 오른쪽 그림과 같이 $\overline{IB}$를 그으면



$\angle DBI = \angle IBC$,

$\angle DIB = \angle IBC$(엇각)

$\therefore \angle DBI = \angle DIB$

즉, $\triangle DBI$는 이등변삼각형이므로 $\overline{DI} = \overline{DB} = 5$ cm

$\overline{IC}$를 그으면 $\angle ECI = \angle ICB$,

$\angle EIC = \angle ICB$(엇각) $\quad\therefore \angle ECI = \angle EIC$

즉, $\triangle EIC$는 이등변삼각형이므로 $\overline{EI} = \overline{EC}$

$\therefore \overline{CE} = \overline{EI} = \overline{DE} - \overline{DI} = 12 - 5 = 7$(cm)

개념의 힘탑

II 사각형의 성질

1 평행사변형

개념익힘문제
개념익힘탑 18~24쪽

01 ② **02** $x=4$, $y=4$ **03** 6 cm
04 3 cm **05** 8 cm **06** 6 cm
07 $\angle DCA$, $\angle BCA$, $\overline{AC}$, ASA, $\angle A=\angle C$
08 10° **09** 183 **10** 57° **11** 70°
12 ④ **13** 145° **14** ③ **15** 12 cm
16 ③ **17** ⑤ **18** 10 cm^2
19 $\overline{BC}$, SSS, $\overline{DC}$, $\overline{AD}$, 두 쌍의 대변이 각각 평행
20 $x=5$, $y=2$ **21** $\angle x=70^\circ$, $\angle y=70^\circ$
22 ① **23** 두 쌍의 대변의 길이가 각각 같다.
24 5 cm
25 SAS, $\overline{DC}$, SAS, $\overline{BC}$, 두 쌍의 대변이 각각 평행
26 $x=6$, $y=10$ **27** $x=4$, $y=35$
28 ㄴ, ㄹ **29** ②, ④ **30** ①, ④
31 $\overline{DF}$, $\overline{DF}$, 한 쌍의 대변이 평행하고, 그 길이가 같으므로
32 ④ **33** ④ **34** ④ **35** ③
36 8 **37** 60 cm^2 **38** $\frac{15}{2}\text{ cm}^2$ **39** 7 cm^2
40 20 cm^2 **41** ③ **42** 4 cm^2

01 ② $\angle CBD$

02 $\overline{AB}=\overline{DC}$이므로 $x+5=2x+1$ $\therefore x=4$
$\overline{AD}=\overline{BC}$이므로 $4y-4=2y+4$ $\therefore y=4$

03 $\overline{AB}=\overline{DC}$, $\overline{AD}=\overline{BC}$이고 □ABCD의 둘레의 길이가 26 cm이므로
$\overline{AB}+\overline{AD}=\frac{1}{2}\times26=13(\text{cm})$
$\therefore \overline{AB}=13-7=6(\text{cm})$

04 $\angle BFC=\angle ABE$(엇각)이므로 $\triangle FBC$는 이등변삼각형이다.
따라서 $\overline{FC}=\overline{BC}=\overline{AD}=9$ cm이고 $\overline{DC}=\overline{AB}=6$ cm이므로
$\overline{FD}=\overline{FC}-\overline{DC}=9-6=3(\text{cm})$

05 $\angle AEB=\angle EBF$(엇각)이므로 $\triangle ABE$는 이등변삼각형이다.
즉, $\overline{AE}=\overline{AB}=6$ cm이므로 $\overline{ED}=10-6=4(\text{cm})$
$\angle DFC=\angle EDF$(엇각)이므로 $\triangle CDF$는 이등변삼각형이다.
즉, $\overline{CF}=\overline{CD}=6$ cm이므로 $\overline{BF}=10-6=4(\text{cm})$
$\therefore \overline{ED}+\overline{BF}=4+4=8(\text{cm})$

06 $\triangle ABE$와 $\triangle DFE$에서
$\overline{AE}=\overline{DE}$, $\angle AEB=\angle DEF$(맞꼭지각)
$\overline{AB}/\!/\overline{CF}$이므로 $\angle BAE=\angle FDE$(엇각)
$\therefore \triangle ABE\equiv\triangle DFE$(ASA 합동)
따라서 $\overline{FD}=\overline{AB}=\overline{DC}=3$ cm이므로
$\overline{CF}=\overline{CD}+\overline{FD}=3+3=6(\text{cm})$

08 $\angle BAD=\angle C=110^\circ$이므로 $\angle x=110^\circ-30^\circ=80^\circ$
$\angle C+\angle D=180^\circ$이므로 $\angle y=180^\circ-110^\circ=70^\circ$
$\therefore \angle x-\angle y=80^\circ-70^\circ=10^\circ$

09 $x=\overline{EF}-\overline{EP}=\overline{AD}-\overline{BH}=8-5=3$
$\angle EPG=180^\circ-80^\circ=100^\circ$에서
$\angle EAG=\angle EPG=100^\circ$ $\therefore y=100$
$\angle PHC=\angle EPH=80^\circ$(엇각)이므로 $z=80$
$\therefore x+y+z=3+100+80=183$

10 $\angle BAD=180^\circ-\angle D=180^\circ-66^\circ=114^\circ$
$\angle DAE=\frac{1}{2}\angle BAD=\frac{1}{2}\times114^\circ=57^\circ$
$\therefore \angle x=\angle DAE=57^\circ$

11 $\angle ADC=\angle B=60^\circ$이므로
$\triangle DFE$에서 $\angle FDE=\frac{1}{3}\angle ADC=\frac{1}{3}\times60^\circ=20^\circ$
$\therefore \angle x=180^\circ-(90^\circ+20^\circ)=70^\circ$

12 $\angle DAE=\angle BAE=\angle a$,
$\angle ABE=\angle CBE=\angle b$라 하면
$\angle A+\angle B=180^\circ$이므로 $\angle a+\angle b=90^\circ$
따라서 $\triangle ABE$에서
$\angle AEB=180^\circ-(\angle a+\angle b)=180^\circ-90^\circ=90^\circ$

13 $\angle HCD=\angle BHC=55^\circ$(엇각)이므로
$\angle BCD=2\times 55^\circ=110^\circ$
$\angle ABC=180^\circ-110^\circ=70^\circ$이므로
$\angle EBC=\frac{1}{2}\angle ABC=\frac{1}{2}\times 70^\circ=35^\circ$
$\angle AEB=\angle EBC=35^\circ$(엇각)
$\therefore \angle BED=180^\circ-35^\circ=145^\circ$

14 ③ $\overline{CD}$

15 $\overline{DC}=\overline{AB}=4$ cm이고
$\overline{OC}+\overline{OD}=\frac{1}{2}(\overline{AC}+\overline{BD})=\frac{1}{2}\times 16=8(cm)$
$\therefore$ ($\triangle DOC$의 둘레의 길이)$=(\overline{OC}+\overline{OD})+\overline{DC}$
$=8+4=12(cm)$

16 ③ 평행사변형의 두 대각선은 서로 다른 것을 이등분하지만 그 길이가 항상 같은 것은 아니다.

17 ①, ②, ③ $\triangle APO$와 $\triangle CQO$에서
$\overline{OA}=\overline{OC}$, $\angle OAP=\angle OCQ$(엇각),
$\angle AOP=\angle COQ$(맞꼭지각)이므로
$\triangle APO\equiv\triangle CQO$(ASA 합동) $\therefore \overline{OP}=\overline{OQ}$
④ $\triangle PBO$와 $\triangle QDO$에서
$\overline{OB}=\overline{OD}$, $\angle OBP=\angle ODQ$(엇각),
$\angle POB=\angle QOD$(맞꼭지각)이므로
$\triangle PBO\equiv\triangle QDO$(ASA 합동)

18 $\triangle APO$와 $\triangle CQO$에서
$\overline{AO}=\overline{CO}$, $\angle APO=\angle CQO=90^\circ$,
$\angle AOP=\angle COQ$(맞꼭지각)이므로
$\triangle APO\equiv\triangle CQO$(RHA 합동)
따라서 $\overline{CQ}=\overline{AP}=9-5=4(cm)$,
$\overline{OQ}=\overline{OP}=5$ cm이므로
$\triangle OCQ=\frac{1}{2}\times 4\times 5=10(cm^2)$

20 평행사변형이 되려면 두 쌍의 대변의 길이가 각각 같아야 하므로
$\overline{AD}=\overline{BC}$에서 $15=3x$ $\therefore x=5$
$\overline{AB}=\overline{DC}$에서 $6y=y+10$, $5y=10$ $\therefore y=2$

21 평행사변형이 되려면 두 쌍의 대각의 크기가 각각 같아야 하므로
$\angle x=\angle C=70^\circ$
$\angle ABC+\angle C=180^\circ$이므로 $\angle ABC=180^\circ-70^\circ=110^\circ$
$\therefore \angle y=110^\circ-40^\circ=70^\circ$

22 평행사변형이 되려면 두 쌍의 대변이 각각 평행해야 하므로
$\overline{AD}/\!/\overline{BC}$, $\overline{AB}/\!/\overline{DC}$에서
$\angle DAE=\angle AEB=65^\circ$이므로
$\angle DAB=2\angle DAE=2\times 65^\circ=130^\circ$
따라서 $\angle DAB+\angle D=180^\circ$이므로
$\angle D=180^\circ-130^\circ=50^\circ$

23 $\triangle AEH$와 $\triangle CGF$에서 $\overline{AE}=\overline{CG}$, $\angle A=\angle C$,
$\overline{AH}=\overline{AD}-\overline{DH}=\overline{BC}-\overline{BF}=\overline{CF}$이므로
$\triangle AEH\equiv\triangle CGF$(SAS 합동)
$\therefore \overline{EH}=\overline{GF}$ …… ㉠
같은 방법으로 하면
$\triangle EBF\equiv\triangle GDH$(SAS 합동)
$\therefore \overline{EF}=\overline{GH}$ …… ㉡
㉠, ㉡에 의해 □EFGH는 두 쌍의 대변의 길이가 각각 같으므로 평행사변형이다.

24 $\angle EBF=\frac{1}{2}\angle ABC=\frac{1}{2}\angle ADC=\angle EDF$이고
$\angle EDF=\angle DFC$(엇각)이므로 $\angle EBF=\angle DFC$(동위각)
$\therefore \overline{EB}/\!/\overline{DF}$
따라서 □EBFD는 두 쌍의 대변이 각각 평행하므로 평행사변형이다.
$\therefore \overline{BF}=\overline{ED}=2$ cm
$\therefore \overline{FC}=\overline{BC}-\overline{BF}=\overline{BC}-\overline{ED}=7-2=5(cm)$

26 평행사변형이 되려면 두 대각선이 서로 다른 것을 이등분해야 하므로
$\overline{DO}=\frac{1}{2}\overline{BD}=\frac{1}{2}\times 12=6(cm)$ $\therefore x=6$
$\overline{AC}=2\overline{AO}=2\times 5=10(cm)$ $\therefore y=10$

27 평행사변형이 되려면 한 쌍의 대변이 평행하고 그 길이가 같아야 하므로
$\overline{AD}=\overline{BC}$에서 $x+3=7$ $\therefore x=4$
$\overline{AD}/\!/\overline{BC}$에서 $\angle DBC=\angle ADB=35^\circ$(엇각)
$\therefore y=35$

28 ㄱ. 두 쌍의 대변의 길이가 각각 같으므로 평행사변형이다.
ㄴ. 나머지 한 각의 크기가 $125°$가 되어 대각의 크기가 서로 같지 않다.
ㄷ, ㅁ. 한 쌍의 대변이 평행하고, 그 길이가 같으므로 평행사변형이다.
ㄹ. 두 대각선이 서로 다른 것을 이등분하지 않는다.
ㅂ. 두 대각선이 서로 다른 것을 이등분하므로 평행사변형이다.
따라서 평행사변형이 아닌 것은 ㄴ, ㄹ이다.

29 ② $\overline{AB}/\!/\overline{DC}$, $\overline{AB}=\overline{DC}$(또는 $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$, $\overline{AD}=\overline{BC}$)일 때, 평행사변형이 된다.
④ $\overline{OA}=\overline{OC}$, $\overline{OB}=\overline{OD}$일 때, 평행사변형이 된다.

30 ① 두 대각선이 서로 다른 것을 이등분하므로 평행사변형이다.
④ $\angle ADB=\angle DBC$(엇각)에서 $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$
즉, 한 쌍의 대변이 평행하고 그 길이가 같으므로 평행사변형이다.

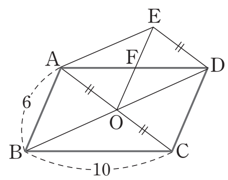
32 $\overline{AO}=\overline{CO}$, $\overline{AP}=\overline{CR}$이므로 $\overline{PO}=\overline{RO}$
$\overline{BO}=\overline{DO}$, $\overline{BQ}=\overline{DS}$이므로 $\overline{QO}=\overline{SO}$
따라서 □PQRS는 두 대각선이 서로 다른 것을 이등분하므로 평행사변형이다.

33 △ABE와 △CDF에서
$\overline{AB}=\overline{CD}$, $\angle AEB=\angle CFD=90°$,
$\angle ABE=\angle CDF$(엇각)이므로
△ABE≡△CDF(RHA 합동)　　∴ $\overline{AE}=\overline{CF}$
또, $\angle AEF=\angle CFE=90°$(엇각)이므로 $\overline{AE}/\!/\overline{CF}$
따라서 □AECF는 한 쌍의 대변이 평행하고, 그 길이가 같으므로 평행사변형이다.

34 □AQCS, □APCR는 한 쌍의 대변이 평행하고, 그 길이가 같으므로 평행사변형이다.
□ATCU는 두 쌍의 대변이 각각 평행하므로 평행사변형이다.
따라서 평행사변형은 □ABCD, □AQCS, □APCR, □ATCU의 4개이다.

35 $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로 $\angle BEA=\angle DAE$(엇각)
또한, $\angle BAE=\angle DAE$이므로 $\angle BAE=\angle BEA$
따라서 △ABE는 $\overline{BA}=\overline{BE}$인 이등변삼각형이고
$\angle BEA=\angle BAE=\angle EAF=\frac{1}{2}\times(180°-60°)=60°$
이므로 △ABE는 한 변의 길이가 10 cm인 정삼각형이다.
∴ $\overline{AE}=10$ cm, $\overline{EC}=12-10=2$(cm)
이때 □AECF는 $\angle EAF=\angle ECF=60°$,
$\angle AEC=\angle AFC=120°$인 평행사변형이므로 둘레의 길이는 $2\times(10+2)=24$(cm)

36 □EOCD는 평행사변형이므로
$\overline{OC}=\overline{ED}$, $\overline{OC}/\!/\overline{ED}$이고
□ABCD도 평행사변형이므로
$\overline{AO}=\overline{CO}$

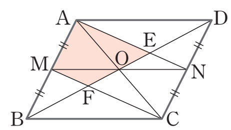


$\overline{AE}$를 그으면 $\overline{AO}=\overline{ED}$, $\overline{AO}/\!/\overline{ED}$이므로 □AODE도 평행사변형이다.
이때 $\overline{AD}=\overline{BC}=10$, $\overline{EO}=\overline{DC}=\overline{AB}=6$이므로
$\overline{AF}+\overline{FO}=\frac{1}{2}\overline{AD}+\frac{1}{2}\overline{EO}=\frac{1}{2}\times10+\frac{1}{2}\times6=5+3=8$

37 $□ABCD=4△ABO=4\times15=60(cm^2)$

38 $□ABFE=\frac{1}{2}□ABCD=\frac{1}{2}\times30=15(cm^2)$
$□EPFQ=2△EPF=2\times\frac{1}{4}□ABFE$
$=\frac{1}{2}\times15=\frac{15}{2}(cm^2)$

39 $\overline{MN}$을 그으면



$□AMCN=\frac{1}{2}□ABCD$
$=\frac{1}{2}\times28=14(cm^2)$
□AMCN이 평행사변형이므로 $\overline{AC}$를 그으면
△AOE≡△COF(ASA 합동)
∴ □AMFE=△AMC
$=\frac{1}{2}□AMCN=\frac{1}{2}\times14=7(cm^2)$

40 $△PDA+△PBC=\frac{1}{2}□ABCD=\frac{1}{2}\times40=20(cm^2)$

41 $\triangle PAB+\triangle PCD=\triangle PDA+\triangle PBC$이므로

$x+4=y+10$

$\therefore\ x-y=10-4=6$

42 $\square ABCD=8\times5=40(\text{cm}^2)$

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

$\therefore\ \triangle PCD=20-\triangle PAB=20-16=4(\text{cm}^2)$

실전연습문제

개념익힘탑 25~26쪽

01 5 cm	**02** 30°	**03** 18	**04** 20 cm
05 ④, ⑤	**06** (1) $x=4$, $y=8$ (2) $x=12$, $y=40$		
07 ⑤	**08** 11 cm	**09** 4 cm	**10** 36 cm²
11 13 cm²	**12** 11 cm²		

01 $\overline{AB}/\!/\overline{FE}$이므로 $\angle BFC=\angle ABF$(엇각),

$\angle AED=\angle BAE$(엇각)

즉, $\triangle CFB$와 $\triangle DAE$는 이등변삼각형이므로

$\overline{DE}=\overline{AD}=\overline{BC}=\overline{FC}=13$ cm

따라서 $\overline{DC}=\overline{AB}=8$ cm이므로

$\overline{CE}=\overline{DE}-\overline{DC}=13-8=5(\text{cm})$

02 $\angle C=\angle A=110°$이므로 $\triangle DBC$에서

$\angle x=180°-(40°+110°)=30°$

03 $\overline{AD}=\overline{BC}$이므로 $3a+1=5a-7$에서 $2a=8$

$\therefore\ a=4$

따라서 $\overline{AO}=2a+1=2\times4+1=9$이므로

$\overline{AC}=2\overline{AO}=2\times9=18$

04 $\angle AEB=\angle DAE$(엇각)이므로

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

그런데 $\angle B=60°$이므로 $\triangle ABE$는 정삼각형이다.

$\therefore\ \overline{AE}=\overline{BE}=\overline{AB}=7$ cm

또, $\square AECF$는 평행사변형이므로

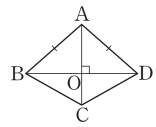
$\overline{AF}=\overline{EC}=\overline{BC}-\overline{BE}=10-7=3(\text{cm})$

따라서 $\square AECF$의 둘레의 길이는 $2\times(7+3)=20(\text{cm})$

05 ④ 오른쪽 그림에서

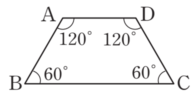
$\triangle ABO\equiv\triangle ADO$(RHS 합동)이지만

$\square ABCD$는 평행사변형이 아니다.



⑤ 오른쪽 그림과 같은 $\square ABCD$는

평행사변형이 아니다.



06 (1) $\overline{AO}=\overline{CO}$, $\overline{BO}=\overline{DO}$이어야 하므로 $x=4$, $y=8$

(2) $\overline{AD}=\overline{BC}$, $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이어야 하므로 $x=12$, $y=40$

07 ⑤ 두 대각선이 서로 다른 것을 이등분하므로

08 $\square AFDE$에서 $\overline{AF}/\!/\overline{ED}$, $\overline{AE}/\!/\overline{FD}$이므로 $\square AFDE$는 평행사변형이다.

$\therefore\ \overline{AF}=\overline{ED}$

이때 $\triangle ABC$가 이등변삼각형이므로 $\angle B=\angle C$이고

$\overline{AC}/\!/\overline{FD}$이므로 $\angle FDB=\angle C$(동위각)

즉, $\triangle FBD$는 $\angle B=\angle FDB$인 이등변삼각형이므로

$\overline{FB}=\overline{FD}$

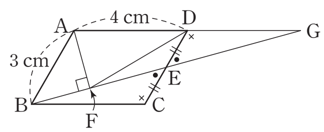
$\therefore\ \overline{ED}+\overline{FD}=\overline{AF}+\overline{FB}=\overline{AB}=11(\text{cm})$

09 오른쪽 그림과 같이

$\overline{AD}$의 연장선과

$\overline{BE}$의 연장선의 교점을

G라 하면



$\triangle EBC\equiv\triangle EGD$(ASA 합동)이므로

$\overline{DG}=\overline{CB}=\overline{AD}=4$ cm

즉, 직각삼각형 AFG에서 점 D가 $\overline{AG}$의 중점이므로

점 D는 $\triangle AFG$의 외심이다.

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

10 $\square EPFQ=\triangle EPF+\triangle EFQ$

$=\frac{1}{4}\square ABFE+\frac{1}{4}\square EFCD$

$=\frac{1}{4}\times\frac{1}{2}\square ABCD+\frac{1}{4}\times\frac{1}{2}\square ABCD$

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

$\therefore\ \square ABCD=4\square EPFQ=4\times9=36(\text{cm}^2)$

11 $\triangle ABP+\triangle PCD=\frac{1}{2}\square ABCD$

$=\frac{1}{2}\times 48=24(cm^2)$

$\therefore$ $\triangle PCD=24-\triangle ABP=24-11=13(cm^2)$

12 $\triangle APO$와 $\triangle CQO$에서

$\overline{AO}=\overline{CO}$, $\angle PAO=\angle QCO$(엇각),

$\angle AOP=\angle COQ$(맞꼭지각)

즉, $\triangle APO\equiv\triangle CQO$(ASA 합동)이므로

$\triangle CQO=\triangle APO=5\ cm^2$

따라서 $\triangle DOC=\frac{1}{4}\square ABCD=\frac{1}{4}\times 64=16(cm^2)$이므로

$\triangle DOQ=\triangle DOC-\triangle CQO=16-5=11(cm^2)$

2 여러 가지 사각형

개념익힘문제

개념익힘탑 27~35쪽

01 $x=14$, $y=60$ **02** $60°$ **03** $60°$
04 ㄱ, ㄷ **05** ②, ④ **06** 직사각형 **07** 56
08 4 cm **09** $120°$ **10** ㄱ, ㄷ **11** ㄱ, ㄹ
12 마름모 **13** ② **14** $x=8$, $y=90$, $z=45$
15 $162\ cm^2$ **16** $150°$ **17** ㄱ, ㄷ **18** ②
19 ④ **20** ③ **21** 10 **22** ①
23 8 cm **24** 28 cm **25** $110\ cm^2$
26 ① ㄱ ② ㄴ, ㄹ ③ ㄷ, ㅁ ④ ㄷ, ㅁ ⑤ ㄴ, ㄹ
27 ④ **28** (1) 직사각형 (2) 정사각형
29 ④ **30** ②, ⑤
31 (1) ㄱ, ㄹ, ㅁ, ㅂ (2) ㄴ, ㅁ, ㅂ (3) ㄹ, ㅂ
32 ④ **33** ②, ④ **34** ④ **35** ㄴ, ㄹ
36 5 **37** ②, ④ **38** ㄴ, ㄹ **39** ㄴ, ㄹ
40 40 cm **41** $9\ cm^2$ **42** $50\ cm^2$ **43** $12\ cm^2$
44 ② **45** $21\ cm^2$ **46** $50\ cm^2$ **47** ④
48 $2\ cm^2$ **49** $24\ cm^2$ **50** $24\ cm^2$ **51** ④
52 $24\ cm^2$ **53** $27\ cm^2$ **54** $16\ cm^2$ **55** $16\ cm^2$

01 $\overline{AO}=\overline{BO}=\overline{CO}=\overline{DO}$이므로

$\overline{BD}=\overline{AC}=2\overline{AO}=14(cm)$

$\therefore$ $x=14$

$\angle ABO=\angle CDO=60°$(엇각)

$\overline{OC}=\overline{OD}$이므로

$\triangle OCD$에서 $\angle OCD=\angle CDO=60°$

$\therefore$ $y=60$

02 $\overline{AE}=\overline{EC}$이므로 $\angle EAC=\angle ECA$

또, $\angle DAC=\angle ECA$(엇각)

$\angle BAE=\angle EAC=\angle DAC$

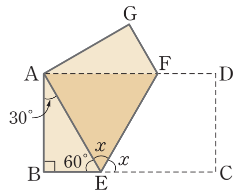
$=\frac{1}{3}\angle A=\frac{1}{3}\times 90°=30°$

$\therefore$ $\angle AEB=\angle DAE=30°+30°=60°$

03 △ABE에서

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

$=60^\circ$



겹쳐진 부분의 각의 크기는 같으므로 $\angle x=\angle FEC$

따라서 $60^\circ+2\angle x=180^\circ$에서 $\angle x=60^\circ$

04 평행사변형이 직사각형이 되려면 한 내각이 직각이거나 두 대각선의 길이가 같아야 한다.

ㄱ. 한 내각이 직각이다.

ㄷ. $\overline{AO}=\overline{BO}$이면 $\overline{AC}=\overline{BD}$이다.

따라서 직사각형이 되는 조건은 ㄱ, ㄷ이다.

05 평행사변형이 직사각형이 되려면 한 내각이 직각이거나 두 대각선의 길이가 같아야 한다.

② $\overline{AC}=8$ cm이면 $\overline{BD}=2\overline{BO}=2\times4=8(\text{cm})$이므로 $\overline{AC}=\overline{BD}$

④ 한 내각이 직각이다.

따라서 직사각형이 되는 조건은 ②, ④이다.

06 △ABM과 △DCM에서

$\overline{AM}=\overline{DM}$, $\overline{AB}=\overline{DC}$, $\overline{MB}=\overline{MC}$이므로

$\triangle ABM\equiv\triangle DCM$(SSS 합동)

□ABCD가 평행사변형이므로 $\angle A+\angle D=180^\circ$

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

따라서 한 내각이 직각인 평행사변형이므로 □ABCD는 직사각형이다.

07 $\overline{AB}=\overline{BC}$이므로 $2x-3=9$, $2x=12$ $\quad\therefore\ x=6$

$\overline{AD}=\overline{DC}$이므로 $\angle DAC=\angle DCA=50^\circ$ $\quad\therefore\ y=50$

$\therefore\ x+y=6+50=56$

08 $\triangle ABP=\frac{1}{2}\times\overline{BP}\times10=20$이므로 $\overline{BP}=4(\text{cm})$

$\triangle ABP\equiv\triangle ADQ$(RHA 합동)이므로

$\overline{DQ}=\overline{BP}=4$ cm

09 □EBFD는 마름모이므로 $\overline{BE}=\overline{ED}=\overline{BF}=\overline{FD}$

$\therefore\ \angle EBD=\angle EDB$

$\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로 $\angle EDB=\angle DBF$(엇각)

즉, $\angle EBD=\angle DBF$이므로 $\angle DBF=\frac{1}{3}\times90^\circ=30^\circ$

따라서 △BFD에서 $\angle BDF=\angle DBF=30^\circ$이므로

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

10 두 대각선이 서로 직교하는 평행사변형은 마름모이다.

따라서 마름모에 대한 설명으로 옳은 것은 ㄱ, ㄷ이다.

11 평행사변형 ABCD가 마름모가 되려면 이웃하는 두 변의 길이가 같거나 두 대각선이 서로 수직이어야 한다.

ㄱ. 이웃하는 두 변의 길이가 같다.

ㄹ. 두 대각선이 서로 수직이다.

따라서 마름모가 되는 조건은 ㄱ, ㄹ이다.

12 $\overline{AF}/\!/\overline{BE}$이므로

$\angle AFB=\angle EBF$(엇각), $\angle BEA=\angle FAE$(엇각)

△ABF와 △ABE에서 $\overline{AB}=\overline{AF}$, $\overline{AB}=\overline{BE}$이므로

$\overline{AF}=\overline{BE}$

즉, □ABEF는 평행사변형이다.

따라서 □ABEF는 이웃하는 두 변의 길이가 같은 평행사변형이므로 마름모이다.

13 $\overline{AC}\perp\overline{BD}$이므로 두 대각선이 직교하는 평행사변형 ABCD는 마름모이다.

따라서 $16=5x-4$이므로

$5x=20$ $\quad\therefore\ x=4$

14 $\overline{AO}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\overline{BD}=\frac{1}{2}\times16=8$ $\quad\therefore\ x=8$

$\overline{AC}\perp\overline{BD}$이므로 $\angle AOD=90^\circ$ $\quad\therefore\ y=90$

$\overline{OB}=\overline{OC}$이므로 $\angle OCB=45^\circ$ $\quad\therefore\ z=45$

15 $\overline{OA}=\frac{1}{2}\overline{BD}=\frac{1}{2}\times18=9(\text{cm})$이고

$\angle AOB=90^\circ$이므로

$\square ABCD=\triangle ABD+\triangle BCD=2\triangle ABD$

$=2\times\left(\frac{1}{2}\times18\times9\right)=162(\text{cm}^2)$

16 △PBC가 정삼각형이므로

$\angle ABP=\angle PCD=90^\circ-60^\circ=30^\circ$

△BPA에서 $\overline{BA}=\overline{BP}$이므로

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

△CDP에서 $\overline{CP}=\overline{CD}$이므로

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

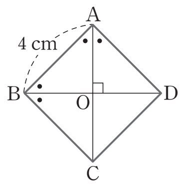
따라서 $\angle BPC=60^\circ$이므로

$\angle APD=360^\circ-(75^\circ+60^\circ+75^\circ)=150^\circ$

17 ㄱ. 정사각형　ㄴ. 마름모　ㄷ. 정사각형　ㄹ. 직사각형
따라서 정사각형이 되는 조건은 ㄱ, ㄷ이다.

18 ② $\overline{AB}=\overline{AD}$인 평행사변형은 네 변의 길이가 모두 같으므로 마름모이고, $\overline{AC}=\overline{BD}$인 마름모는 두 대각선의 길이가 같으므로 정사각형이 된다.

19 □ABCD에서 ∠A=∠B=90°이므로
□ABCD는 정사각형이다.



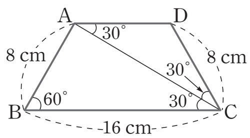
④ $\triangle AOD=\frac{1}{4}$□ABCD
$=\frac{1}{4}\times(4\times4)=4(\text{cm}^2)$

20 ⑤ $\overline{AB}=\overline{DC}$, $\overline{AD}$는 공통인 변, $\overline{BD}=\overline{CA}$
∴ △ABD≡△DCA(SSS 합동)

21 $\overline{AC}=\overline{BD}$이므로 $5x-4=3x+4$, $2x=8$　　∴ $x=4$
∴ $\overline{AB}=3x-2=12-2=10$

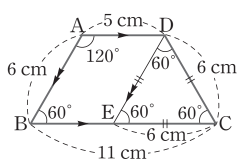
22 $\overline{AC}=\overline{BD}=14$ cm이므로 $3x+2=14$, $3x=12$
∴ $x=4$
∠ABC=180°−∠BAD=180°−120°=60°이므로
$y=60$
∴ $x+y=4+60=64$

23 □ABCD는 등변사다리꼴이므로 ∠BCD=∠B=60°



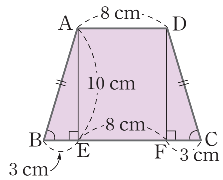
$\overline{AD}$∥$\overline{BC}$이므로
∠BCA=∠DAC=30°(엇각)
∴ ∠DCA=60°−30°=30°
따라서 △DAC는 이등변삼각형이므로
$\overline{AD}=\overline{DC}=\overline{AB}=8$ cm

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



△DEC는 정삼각형이고,
□ABED는 평행사변형이므로
$\overline{EC}=\overline{CD}=\overline{AB}=6$ cm,
$\overline{AD}=\overline{BE}=11-6=5$(cm)
따라서 □ABCD의 둘레의 길이는
6+11+6+5=28(cm)

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



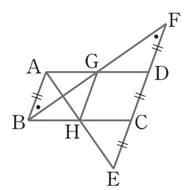
□AEFD는 직사각형이고,
△ABE≡△DCF(RHA 합동)
이므로 $\overline{EF}=\overline{AD}=8$ cm,
$\overline{CF}=\overline{BE}=3$ cm
∴ $\overline{BC}=3+8+3=14$(cm)
∴ □ABCD$=\frac{1}{2}\times(8+14)\times10=110(\text{cm}^2)$

27 ④ ∠AOD=∠COD ➡ 마름모

28 (1) $\overline{AD}=\overline{BC}$, $\overline{AB}=\overline{DC}$이므로 □ABCD는 평행사변형이고, 평행사변형 ABCD에서 $\overline{AC}=\overline{BD}$이므로 직사각형이다.
(2) $\overline{AO}=\overline{CO}$, $\overline{BO}=\overline{DO}$를 만족하는 □ABCD는 평행사변형이고, $\overline{AC}=\overline{BD}$, $\overline{AC}\perp\overline{BD}$를 만족하는 평행사변형 ABCD는 정사각형이다.

29 ①, ② 두 대각선이 서로 다른 것을 이등분하므로 평행사변형이다.
③ 한 쌍의 대변이 평행하고, 그 길이가 같으므로 평행사변형이다.
④ ∠A+∠B=180°이므로 $\frac{1}{2}\times(\angle A+\angle B)=90°$
즉, 두 대각선이 직교하므로 마름모이다.
⑤ 두 쌍의 대변이 각각 평행하므로 평행사변형이다.

30 △ABG와 △DFG에서



$\overline{AB}=\overline{DF}$, $\overline{AB}$∥$\overline{EF}$이므로
∠ABG=∠DFG(엇각),
∠BAG=∠FDG(엇각)
따라서 △ABG≡△DFG(ASA 합동)
이므로 $\overline{AG}=\overline{DG}$
또, $\overline{AD}=2\overline{AB}$이므로 $\overline{AB}=\overline{AG}=\overline{DG}$
마찬가지 방법으로 △ABH≡△ECH(ASA 합동)이므로
$\overline{AB}=\overline{BH}=\overline{HC}$
따라서 $\overline{AG}=\overline{BH}=\overline{AB}$이고 $\overline{AG}$∥$\overline{BH}$이므로 □ABHG는 마름모이다.

32 ① 두 대각선의 길이가 같은 평행사변형은 직사각형이다.
② 두 대각선이 직교하는 평행사변형은 마름모이다.
③ 이웃하는 두 변의 길이가 같은 평행사변형은 마름모이다.
⑤ 평행하지 않은 한 쌍의 대변의 길이가 같은 사다리꼴은 등변사다리꼴이다.

33 ② 직사각형은 두 쌍의 대변이 각각 평행하므로 평행사변형이다.
④ 정사각형은 네 변의 길이가 모두 같으므로 마름모이다.

34 ④ 마름모의 두 대각선은 서로 다른 것을 수직이등분하지만 길이가 항상 같은 것은 아니다.

35 두 대각선이 길이가 같고 서로 다른 것을 이등분하는 사각형은 ㄴ. 직사각형, ㄹ. 정사각형이다.

36 두 대각선이 내각을 이등분하는 사각형은 ㄷ. 정사각형, ㄹ. 마름모이므로 $a=2$
두 대각선의 길이가 같은 사각형은 ㄱ. 등변사다리꼴, ㄷ. 정사각형, ㅁ. 직사각형이므로 $b=3$
$\therefore a+b=2+3=5$

37 직사각형의 각 변의 중점을 연결하여 만든 사각형은 마름모이므로 □EFGH는 마름모이다.
따라서 마름모에 대한 설명으로 옳지 않은 것은 ②, ④이다.

38 ㄱ. 평행사변형 ➡ 평행사변형
ㄴ. 직사각형 ➡ 마름모
ㄷ. 마름모 ➡ 직사각형
ㄹ. 등변사다리꼴 ➡ 마름모
따라서 마름모가 되는 것은 ㄴ, ㄹ이다.

39 ㄱ. 평행사변형 ➡ 평행사변형
ㄴ. 직사각형 ➡ 마름모
ㄷ. 마름모 ➡ 직사각형
ㄹ. 정사각형 ➡ 정사각형
따라서 두 대각선이 서로 직교하는 사각형은 마름모와 정사각형이므로 ㄴ, ㄹ이다.

40 등변사다리꼴 ABCD의 각 변의 중점을 연결한 □EFGH는 마름모이므로 □EFGH의 둘레의 길이는
$4\times10=40(\text{cm})$

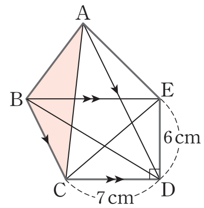
41 정사각형 ABCD의 각 변의 중점을 연결하여 만든 □PQRS는 정사각형이다.
따라서 □PQRS의 넓이는 $3\times3=9(\text{cm}^2)$

42 □EFGH는 정사각형이므로
□ABCD$=2$□EFGH$=2\times(5\times5)=50(\text{cm}^2)$

43 $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로 $\triangle ABC=\triangle DBC$
$\therefore \triangle OBC=\triangle ABC-\triangle ABO$
$=\triangle DBC-\triangle ABO$
$=18-6=12(\text{cm}^2)$

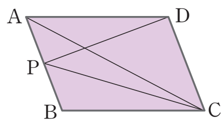
44 $\overline{AC}/\!/\overline{DE}$이므로 $\triangle ACD=\triangle ACE$
$\therefore$ □ABCD$=\triangle ABC+\triangle ACD=\triangle ABC+\triangle ACE$
$=\triangle ABE=\frac{1}{2}\times(6+3)\times4=18(\text{cm}^2)$

45 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$, $\overline{CE}$를 그으면



$\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로
$\triangle ABC=\triangle BCD$
또, $\overline{BE}/\!/\overline{CD}$이므로
$\triangle BCD=\triangle ECD$
$\therefore \triangle ABC=\triangle ECD=\frac{1}{2}\times7\times6=21(\text{cm}^2)$

46 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면



$\overline{AB}/\!/\overline{DC}$이므로
$\triangle PCD=\triangle ACD$
$\therefore$ □ABCD$=2\triangle ACD=2\triangle PCD=2\times25=50(\text{cm}^2)$

47 $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로 $\triangle CDF=\triangle FBD$
$\overline{BD}/\!/\overline{EF}$이므로 $\triangle FBD=\triangle EBD$
$\overline{AB}/\!/\overline{DC}$이므로 $\triangle EBD=\triangle EBC$
$\therefore \triangle CDF=\triangle FBD=\triangle EBD=\triangle EBC$

48 $\overline{AB}/\!/\overline{DC}$ 이므로 $\triangle ABD=\triangle ABE$
$\therefore \triangle AFD=\triangle BEF$
$\triangle ABD=\triangle ABF+\triangle AFD=20+\triangle AFD$
$\triangle BCD=\triangle DFE+\triangle BEF+\triangle BCE$
$=\triangle DFE+\triangle BEF+18$
이때 $\triangle ABD=\triangle BCD$이므로
$20+\triangle AFD=\triangle DFE+\triangle BEF+18$
$20=\triangle DFE+18$
$\therefore \triangle DFE=20-18=2(\text{cm}^2)$

49 $\overline{AD}:\overline{DB}=4:3$이므로 $\triangle ADC:\triangle BCD=4:3$
$\therefore \triangle BCD=\frac{3}{7}\triangle ABC=\frac{3}{7}\times84=36(\text{cm}^2)$
또, $\overline{CF}:\overline{FD}=2:1$이므로 $\triangle BCF:\triangle BFD=2:1$
$\therefore \triangle BCF=\frac{2}{3}\triangle BCD=\frac{2}{3}\times36=24(\text{cm}^2)$

50 $\triangle APQ : \triangle PCQ = \overline{AQ} : \overline{CQ} = 4 : 1$이므로

$16 : \triangle PCQ = 4 : 1$

$\therefore \triangle PCQ = 4\text{ cm}^2$

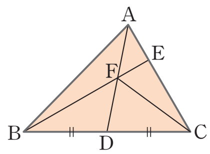
$\triangle APC = \triangle APQ + \triangle PCQ = 16 + 4 = 20(\text{cm}^2)$

$\triangle ABP : \triangle APC = \overline{BP} : \overline{PC} = 1 : 5$이므로

$\triangle ABP = \frac{1}{5}\triangle APC = \frac{1}{5} \times 20 = 4(\text{cm}^2)$

$\therefore \triangle ABC = \triangle ABP + \triangle APC = 4 + 20 = 24(\text{cm}^2)$

51 오른쪽 그림과 같이 $\overline{FC}$를 그으면



$\triangle AFC = 3\triangle AFE$

$= 3 \times 4 = 12(\text{cm}^2)$

또, $\triangle ABD = \triangle ADC$,

$\triangle FBD = \triangle FDC$이므로

$\triangle ABF = \triangle AFC = 12\text{ cm}^2$

$\triangle ABE = \triangle ABF + \triangle AFE = 12 + 4 = 16(\text{cm}^2)$

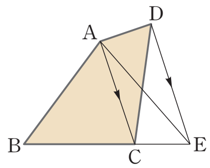
$\therefore \triangle ABC = 3\triangle ABE = 3 \times 16 = 48(\text{cm}^2)$

52 $\triangle ABO : \triangle AOD = \overline{OB} : \overline{OD} = 2 : 1$이므로

$\triangle ABO = 2\triangle AOD = 2 \times 8 = 16(\text{cm}^2)$

$\therefore \triangle ABD = \triangle ABO + \triangle AOD = 16 + 8 = 24(\text{cm}^2)$

53 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AE}$를 그으면



$\overline{AC} /\!/ \overline{DE}$이므로

$\triangle ACD = \triangle ACE$

$\overline{BC} : \overline{CE} = 2 : 1$이므로

$\triangle ABC : \triangle ACE = 2 : 1$

$\triangle ACE = \frac{1}{2}\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 18 = 9(\text{cm}^2)$

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

$= 18 + 9 = 27(\text{cm}^2)$

54 $\triangle ABD = \frac{1}{2} \times 10 \times 8 = 40(\text{cm}^2)$

$\overline{AP} : \overline{PD} = 2 : 3$이므로

$\triangle ABP = \frac{2}{5}\triangle ABD = \frac{2}{5} \times 40 = 16(\text{cm}^2)$

55 $\triangle ABC = \frac{1}{2}\square ABCD = \frac{1}{2} \times 64 = 32(\text{cm}^2)$

$\overline{AP} : \overline{PC} = 3 : 1$이므로

$\triangle BCP = \frac{1}{4}\triangle ABC = \frac{1}{4} \times 32 = 8(\text{cm}^2)$

같은 방법으로 $\triangle DPC = 8\text{ cm}^2$이므로 색칠한 부분의 넓이는 $2 \times 8 = 16(\text{cm}^2)$

실전연습문제

개념익힘탑 36~37쪽

01 ④	**02** $75°$	**03** $30°$	**04** ⑤
05 ㄷ	**06** 125	**07** 4배	**08** 15 cm^2
09 30 cm^2	**10** 20π	**11** 30 cm^2	**12** 9 cm^2

01 $\triangle ABF$에서

$\angle ABF = \angle AFD - \angle BAF = 65° - 26° = 39°$

$\angle CBD = \angle ABD = 39°$이므로 $\triangle ABE$에서

$\angle x = \angle BAE + \angle ABE = 26° + 2 \times 39° = 104°$

02 $\triangle ADE$와 $\triangle CDE$에서

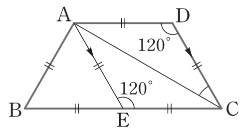
$\overline{AD} = \overline{CD}$, $\angle ADE = \angle CDE = 45°$, $\overline{DE}$는 공통이므로

$\triangle ADE \equiv \triangle CDE$ (SAS 합동)

$\therefore \angle DAE = \angle DCE = 30°$

$\therefore \angle AEB = \angle EAD + \angle EDA = 30° + 45° = 75°$

03 점 A에서 $\overline{DC}$에 평행한 직선을 그어 $\overline{BC}$와 만나는 점을 E라 하면



$\square AECD$는 마름모이므로

$\overline{AE} = \overline{EC} = \overline{CD} = \overline{DA}$

또한, $\overline{AD} = \frac{1}{2}\overline{BC}$이므로 $\overline{BE} = \overline{EC}$

즉, $\triangle ABE$는 정삼각형이므로 $\angle AEC = 120°$

따라서 $\angle D = \angle AEC = 120°$이고 $\overline{AD} = \overline{DC}$이므로

$\angle ACD = \angle CAD = \frac{1}{2} \times (180° - 120°) = 30°$

04 $\angle ADB = \angle DBC$(엇각)이므로 $\overline{AB} = \overline{AD}$가 되어 이웃하는 두 변의 길이가 같고, $\angle OAB = \angle OBA$이므로 $\overline{AO} = \overline{BO}$가 되어 두 대각선의 길이가 같다.

따라서 $\square ABCD$는 정사각형이다.

05 $\square EFGH$에서

$\angle HEF = \angle EFG = \angle FGH = \angle GHE = 90°$

즉, $\square EFGH$는 직사각형이다.

따라서 옳지 않은 것은 ㄷ이다.

06 $\square ABCD$의 각 변의 중점을 연결하여 만든 $\square EFGH$는 평행사변형이므로

$\angle HEF + \angle EFG = 180°$, 즉 $\angle HEF + 60° = 180°$이므로

$\angle HEF = 120°$ $\quad \therefore x = 120$

$\overline{GH} = \overline{EF} = 5\text{ cm}$ $\quad \therefore y = 5$

$\therefore x + y = 120 + 5 = 125$

07 $\triangle OBE$와 $\triangle OCF$에서

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

$\angle BOE=90°-\angle EOC=\angle COF$이므로

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

$\therefore \square OECF=\triangle OEC+\triangle OCF=\triangle OEC+\triangle OBE$

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

따라서 $\square ABCD$의 넓이는 $\square OECF$의 넓이의 4배이다.

08 $\overline{BD}\,/\!/\,\overline{AE}$이므로 $\triangle ABD=\triangle BDE$

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

$=\triangle BCE$

이때 $\overline{BD}$가 $\square ABCD$의 넓이를 이등분하므로

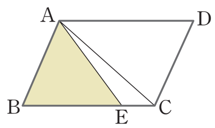
$\triangle BCD=\triangle ABD=\frac{1}{2}\square ABCD=\frac{1}{2}\times 70=35(\text{cm}^2)$

$\therefore \triangle BDE=\triangle ABD=35\text{ cm}^2$

$\therefore \triangle BDO=\triangle BDE-\triangle DEO=35-20=15(\text{cm}^2)$

09 $\triangle ABC=\frac{1}{2}\square ABCD$

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

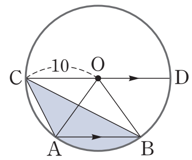


$\overline{BE}:\overline{EC}=3:1$이므로

$\triangle ABE:\triangle AEC=3:1$

$\therefore \triangle ABE=\frac{3}{4}\triangle ABC=\frac{3}{4}\times 40=30(\text{cm}^2)$

10 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$, $\overline{OB}$를 그으면



$\overline{AB}\,/\!/\,\overline{CD}$이므로 $\triangle CAB=\triangle OAB$

$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)

=(부채꼴 OAB의 넓이)

$=\frac{1}{5}\times\pi\times 10^2=20\pi$

11 $\overline{AO}:\overline{CO}=2:5$이므로 $\triangle AOD=2a$라 하면

$\triangle DOC=5a$, $\triangle ABO=\triangle DOC=5a$

$\triangle ABO:\triangle OBC=2:5$이므로

$\triangle OBC=\frac{5}{2}\triangle ABO=\frac{5}{2}\times 5a=\frac{25}{2}a$

$\square ABCD=2a+5a+5a+\frac{25}{2}a=147$이므로

$\frac{49}{2}a=147 \qquad \therefore a=6$

$\therefore \triangle DOC=5a=5\times 6=30(\text{cm}^2)$

12 $\overline{CE}:\overline{ED}=3:4$이므로 $\triangle ACE:\triangle AED=3:4$

$\therefore \triangle ACE=\frac{3}{7}\triangle ACD$

이때 $\triangle ACD=\frac{1}{2}\square ABCD$이므로

$\triangle ACE=\frac{3}{7}\triangle ACD=\frac{3}{7}\times\frac{1}{2}\square ABCD$

$=\frac{3}{14}\square ABCD=\frac{3}{14}\times 84=18(\text{cm}^2)$

따라서 $\overline{AO}=\overline{OC}$이므로

$\triangle AOE=\frac{1}{2}\triangle ACE=\frac{1}{2}\times 18=9(\text{cm}^2)$

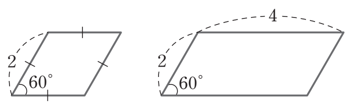
III 도형의 닮음과 피타고라스 정리

1 도형의 닮음

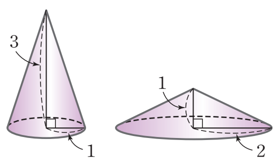
개념익힘문제
개념익힘탑 38~43쪽

01 (1) 점 H (2) $\overline{GH}$ (3) $\angle E$			
02 (1) $\angle BCD$ (2) $\overline{CD}$ (3) 점 C			
03 모서리 $C'F'$, □ADEB		**04** ②, ⑤	**05** ④
06 ㄷ, ㄹ	**07** 24 cm	**08** 124	**09** ①
10 ①, ③	**11** ③	**12** ①, ③	**13** ③
14 42.2	**15** 14 cm	**16** ②	**17** ④
18 ②, ③	**19** ③	**20** ①	**21** ④
22 6 cm	**23** 9 cm	**24** 10 cm	**25** 6 cm
26 $\frac{3}{2}$ cm	**27** 3 : 4	**28** $\frac{26}{5}$	**29** ④
30 12	**31** 20 cm^2	**32** ⑤	
33 $x=9$, $y=16$		**34** 6 cm	**35** ③

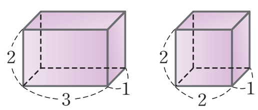
05 ④ 다음 그림과 같은 두 평행사변형은 한 내각의 크기가 같지만 닮은 도형이 아니다.



06 ㄱ. 다음 그림과 같은 두 원뿔은 닮은 도형이 아니다.



ㄴ. 다음 그림과 같은 두 직육면체는 닮은 도형이 아니다.



07 닮음비는 $\overline{AC}:\overline{DF}=8:16=1:2$
$\overline{BC}:\overline{EF}=1:2$이므로 $\overline{BC}:20=1:2$
$\therefore \overline{BC}=10$ cm
따라서 △ABC의 둘레의 길이는 $6+8+10=24$(cm)

08 닮음비는 $\overline{BC}:\overline{GF}=8:4=2:1$이므로
$\overline{AB}:\overline{HG}=2:1$, $x:2=2:1$ $\therefore x=4$
$\angle H=\angle A=120°$이므로 $y=120$
$\therefore x+y=4+120=124$

09 $\triangle ABC \backsim \triangle CBD$이므로 닮음비는
$\overline{BC}:\overline{BD}=6:4=3:2$
즉, $\overline{AB}:\overline{CB}=3:2$이므로
$\overline{AB}:6=3:2$ $\therefore \overline{AB}=9$ cm
$\therefore \overline{AD}=\overline{AB}-\overline{BD}=9-4=5$(cm)

10 ① 닮은 두 평면도형은 대응변의 길이의 비가 일정하다.
③ 닮은 두 평면도형이 항상 합동인 것은 아니므로 넓이가 항상 같은 것은 아니다.

11 ③ 대응각의 크기는 같으므로 $\angle C=\angle F$
④ $\overline{AC}:\overline{DF}=2:3$이므로 $4:\overline{DF}=2:3$
$\therefore \overline{DF}=6$ cm

12 ① $\angle A$의 크기는 알 수 없다.
② $\angle B=\angle F=60°$
③ $\overline{AD}:\overline{EH}=\overline{BC}:\overline{FG}=3:8$
④ $\overline{AB}:\overline{EF}=3:8$이므로 $\overline{AB}:6=3:8$
$\therefore \overline{AB}=\frac{9}{4}$ cm

13 두 원기둥의 닮음비는 $3:6=1:2$이므로
$6:h=1:2$ $\therefore h=12$

14 닮음비는 $\overline{AB}:\overline{A'B'}=6:8=3:4$이므로
$x:4.8=3:4$ $\therefore x=3.6$
$2.7:z=3:4$ $\therefore z=3.6$
$\angle D'B'C'=\angle DBC=35°$이므로 $y=35$
$\therefore x+y+z=3.6+35+3.6=42.2$

15 처음 원뿔의 밑면의 반지름의 길이를 x cm라 하면
두 원뿔의 닮음비는 $12:(12+9)=4:7$이므로
$8:x=4:7$ $\therefore x=14$
따라서 처음 원뿔의 밑면의 반지름의 길이는 14 cm이다.

16 ④ 닮음비는 $\overline{CF}:\overline{C'F'}=6:8=3:4$

② $3:4=\overline{EF}:10$ $\therefore \overline{EF}=\frac{15}{2}$ cm

③ $3:\overline{D'E'}=3:4$ $\therefore \overline{D'E'}=4$ cm

17 ④ $\triangle ABC$가 정삼각형이면 $\triangle A'B'C'$은 정삼각형이지만 $\square B'E'F'C'$이 반드시 정사각형인 것은 아니다.

18 ① SSS 닮음 ④ SAS 닮음 ⑤ AA 닮음

19 보기의 삼각형의 나머지 한 내각의 크기는

$180^\circ-(65^\circ+45^\circ)=70^\circ$

③ 두 쌍의 대응각의 크기가 각각 70°, 45°로 같으므로 AA 닮음이다.

20 ① $\triangle ABC$에서 $\angle A=75^\circ$이면

$\angle B=180^\circ-(75^\circ+40^\circ)=65^\circ$

$\triangle DEF$에서 $\angle F=40^\circ$이면 $\angle B=\angle E$, $\angle C=\angle F$이므로 $\triangle ABC \backsim \triangle DEF$ (AA 닮음)

21 $\triangle ABC$와 $\triangle DAC$에서

$\overline{AC}:\overline{DC}=\overline{BC}:\overline{AC}=3:2$, $\angle C$는 공통이므로

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

따라서 $\overline{AB}:\overline{DA}=3:2$이므로 $24:\overline{DA}=3:2$

$\therefore \overline{AD}=16$ cm

22 $\triangle ABC$와 $\triangle EBD$에서

$\overline{AB}:\overline{EB}=\overline{BC}:\overline{BD}=3:2$, $\angle B$는 공통이므로

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

따라서 $\overline{AC}:\overline{ED}=3:2$이므로

$\overline{AC}:4=3:2$ $\therefore \overline{AC}=6$ cm

23 $\overline{AE}=\overline{BE}=\overline{DE}=6$ cm이므로

$\overline{AB}:\overline{DB}=12:8=3:2$, $\overline{BC}:\overline{BE}=9:6=3:2$,

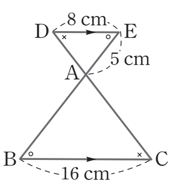
$\angle B$는 공통

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

따라서 $\overline{AC}:\overline{DE}=3:2$이므로 $\overline{AC}:6=3:2$

$\therefore \overline{AC}=9$ cm

24 $\triangle ABC$와 $\triangle AED$에서



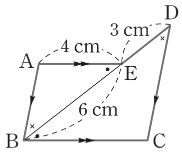
$\angle ABC=\angle AED$, $\angle ACB=\angle ADE$

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

따라서 $\overline{AB}:\overline{AE}=\overline{BC}:\overline{ED}$이므로

$\overline{AB}:5=16:8$ $\therefore \overline{AB}=10$ cm

25 $\triangle ABE$와 $\triangle CDB$에서



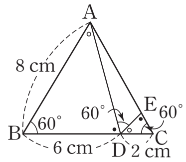
$\angle ABE=\angle CDB$, $\angle AEB=\angle CBD$

$\therefore \triangle ABE \backsim \triangle CDB$ (AA 닮음)

따라서 $\overline{AE}:\overline{CB}=\overline{BE}:\overline{DB}$이므로

$4:\overline{CB}=6:(3+6)$ $\therefore \overline{BC}=6$ cm

26 $\triangle ABD$와 $\triangle DCE$에서



$\angle ADB+\angle BAD=180^\circ-60^\circ=120^\circ$

$\angle ADB+\angle CDE=180^\circ-60^\circ=120^\circ$

이므로 $\angle BAD=\angle CDE$

또한, $\angle B=\angle C=60^\circ$이므로

$\triangle ABD \backsim \triangle DCE$ (AA 닮음)

따라서 $\overline{AB}:\overline{DC}=\overline{BD}:\overline{CE}$이므로

$8:2=6:\overline{CE}$ $\therefore \overline{CE}=\frac{3}{2}$ cm

27 $\triangle ABE$와 $\triangle ADF$에서

$\angle B=\angle D$ (평행사변형의 성질), $\angle AEB=\angle AFD=90^\circ$

$\therefore \triangle ABE \backsim \triangle ADF$ (AA 닮음)

$\therefore \overline{AB}:\overline{AD}=\overline{AE}:\overline{AF}=6:8=3:4$

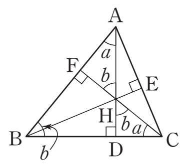
28 $\triangle ABD \backsim \triangle ACE$ (AA 닮음)이므로

$\overline{AB}:\overline{AC}=\overline{AD}:\overline{AE}$, $10:(6+2)=6:\overline{AE}$

$\therefore \overline{AE}=\frac{24}{5}$

$\therefore \overline{BE}=\overline{AB}-\overline{AE}=10-\frac{24}{5}=\frac{26}{5}$

29 $\triangle ABD$에서 $\angle BAD=\angle a$,



$\angle ABD=\angle b$라 하고

$\angle a$, $\angle b$와 크기가 같은 각을 찾으면 오른쪽 그림과 같다.

$\therefore \triangle ABD \backsim \triangle AHF \backsim \triangle CHD \backsim \triangle CBF$ (AA 닮음)

30 $5^2=3\times(3+y)$, $3+y=\frac{25}{3}$ $\therefore y=\frac{16}{3}$

$x^2=\frac{16}{3}\times\left(3+\frac{16}{3}\right)=\frac{400}{9}$

이때 $x>0$이므로 $x=\frac{20}{3}$

$\therefore x+y=\frac{20}{3}+\frac{16}{3}=12$

31 $\overline{BD}^2=2\times8=16$

이때 $\overline{BD}>0$이므로 $\overline{BD}=4$ cm

$\therefore \triangle ABC=\frac{1}{2}\times10\times4=20(\text{cm}^2)$

32 △ABC와 △HBA에서
∠BAC=∠BHA=90°, ∠B는 공통이므로
△ABC∽△HBA (AA 닮음) (①)
△ABH와 △CAH에서
∠BHA=∠AHC=90°,
∠HBA=90°−∠BAH=∠HAC이므로
△ABH∽△CAH (AA 닮음) (②)
∴ ∠BAH=∠ACH (③), $\overline{AH}:\overline{CH}=\overline{BH}:\overline{AH}$ (④)
또, $\overline{AB}:\overline{CA}=\overline{BH}:\overline{AH}=12:9=4:3$ (⑤)

33 $\overline{AB}\times\overline{AC}=\overline{AD}\times\overline{BC}$이므로
$15\times20=12\times\overline{BC}$ ∴ $\overline{BC}=25$
$\overline{AB}^2=\overline{BD}\times\overline{BC}$이므로
$15^2=x\times25$ ∴ $x=9$
∴ $y=25-9=16$

34 $\overline{BM}=\overline{CM}=\frac{25}{2}$ cm이므로
$\overline{DM}=\overline{BM}-\overline{BD}=\frac{25}{2}-5=\frac{15}{2}$(cm)
또, $\overline{AM}=\overline{BM}=\overline{CM}=\frac{25}{2}$ cm이므로
△ABC에서 $\overline{AD}^2=\overline{BD}\times\overline{DC}$이므로
$\overline{AD}^2=5\times20=100$
이때 $\overline{AD}>0$이므로 $\overline{AD}=10$ cm
△ADM에서 $\overline{AD}\times\overline{DM}=\overline{AM}\times\overline{DE}$이므로
$10\times\frac{15}{2}=\frac{25}{2}\times\overline{DE}$ ∴ $\overline{DE}=6$(cm)

35 △ABC에서 $\overline{AB}^2=\overline{AD}\times\overline{AC}$이므로
$3^2=\overline{AD}\times5$ ∴ $\overline{AD}=\frac{9}{5}$ cm
△ABD에서 $\overline{AD}^2=\overline{AE}\times\overline{AB}$이므로
$\left(\frac{9}{5}\right)^2=\overline{AE}\times3$ ∴ $\overline{AE}=\frac{27}{25}$ cm

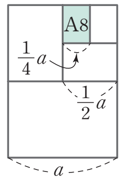
실전연습문제

개념익힘탑 44~45쪽

01 ㄱ, ㄷ	**02** 가로: $\frac{105}{2}$ mm, 세로: $\frac{297}{4}$ mm		
03 ③	**04** 6 cm	**05** 6	**06** 5 cm
07 $\frac{25}{4}$ cm	**08** 8 cm	**09** 8	**10** $\frac{15}{4}$
11 ⑤	**12** 6 cm		

01 ㄴ. 대응변의 길이의 비는 일정하다.
ㄹ. 닮음비는 두 닮은 도형에서 대응변의 길이의 비이다.
따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ이다.

02 A4 용지의 가로의 길이를 a라 하면
A4 용지와 A8 용지는 서로 닮음이고 닮음비는
$a:\frac{1}{4}a=4:1$



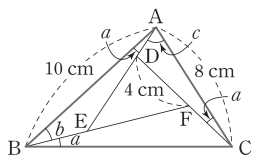
A8 용지의 가로의 길이를 x mm, 세로의 길이를 y mm라 하면
$210:x=4:1$이므로 $x=\frac{105}{2}$
$297:y=4:1$이므로 $y=\frac{297}{4}$
따라서 A8 용지의 가로의 길이는 $\frac{105}{2}$ mm, 세로의 길이는 $\frac{297}{4}$ mm이다.

03 두 원뿔의 높이의 비가 닮음비이므로 닮음비는 $8:10=4:5$
큰 원뿔의 밑면의 반지름의 길이를 x cm라 하면
$4:x=4:5$ ∴ $x=5$
따라서 큰 원뿔의 밑면의 반지름의 길이는 5 cm이므로 밑면의 넓이는 $\pi\times5^2=25\pi(\text{cm}^2)$

04 △ABC와 △DAC에서
$\overline{AC}:\overline{DC}=\overline{BC}:\overline{AC}=3:2$, ∠C는 공통
∴ △ABC∽△DAC(SAS 닮음)
따라서 $\overline{AB}:\overline{DA}=3:2$이므로 $9:\overline{DA}=3:2$
∴ $\overline{AD}=6$ cm

05 △ADE와 △ACB에서 ∠A는 공통, ∠ADE=∠ACB이므로 △ADE∽△ACB (AA 닮음)
따라서 $\overline{AD}:\overline{AC}=\overline{DE}:\overline{CB}$이므로 $5:10=\overline{DE}:12$
∴ $\overline{DE}=6$

06 ∠BAE=∠CBF=∠ACD
 =∠a
∠ABE=∠b, ∠CAD=∠c
라 하면



∠ABC=∠a+∠b, ∠DEF=∠a+∠b이므로
∠ABC=∠DEF …… ㉠
마찬가지로
∠BAC=∠a+∠c=∠EDF …… ㉡
㉠, ㉡에서 △ABC∽△DEF(AA 닮음)

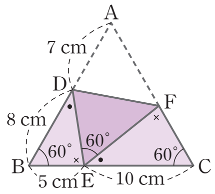
따라서 $\overline{AB}:\overline{DE}=\overline{AC}:\overline{DF}$이므로 $10:\overline{DE}=8:4$

$\therefore \overline{DE}=5\text{ cm}$

07 $\overline{AB}=\overline{AD}+\overline{DB}=7+8=15(\text{cm})$

이므로

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



$\triangle BDE$와 $\triangle CEF$에서

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

$\angle BDE=\angle CEF$이므로

$\triangle BDE\backsim\triangle CEF$(AA 닮음)

따라서 $\overline{BE}:\overline{CF}=\overline{BD}:\overline{CE}$이므로 $5:\overline{CF}=8:10$

$\therefore \overline{CF}=\dfrac{25}{4}\text{ cm}$

08 $\triangle AED$와 $\triangle FEC$에서

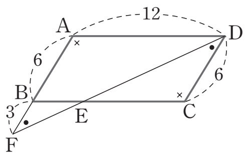
$\angle ADE=\angle FCE$(엇각), $\angle AED=\angle FEC$(맞꼭지각)

$\therefore \triangle AED\backsim\triangle FEC$(AA 닮음)

따라서 $\overline{DE}:\overline{CE}=\overline{AD}:\overline{FC}$이므로 $\overline{DE}:3=16:6$

$\therefore \overline{DE}=8\text{ cm}$

09 $\triangle AFD$와 $\triangle CDE$에서



$\angle A=\angle C$(평행사변형의 대각)

$\angle AFD=\angle CDE$(엇각)이므로

$\triangle AFD\backsim\triangle CDE$(AA 닮음)

따라서 $\overline{AF}:\overline{CD}=\overline{AD}:\overline{CE}$이므로

$(6+3):6=12:\overline{BC}$ $\quad\therefore \overline{BC}=8$

10 $\triangle AOE$와 $\triangle ADC$에서

$\angle CAD$는 공통, $\angle AOE=\angle ADC=90^\circ$이므로

$\triangle AOE\backsim\triangle ADC$(AA 닮음)

따라서 $\overline{AO}:\overline{AD}=\overline{OE}:\overline{DC}$이므로 $5:8=\overline{OE}:6$

$\therefore \overline{OE}=\dfrac{15}{4}$

11 $\triangle ABC$와 $\triangle AFD$에서

$\angle A$는 공통, $\angle ACB=\angle ADF=90^\circ$이므로

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

$\triangle ABC$와 $\triangle EBD$에서

$\angle B$는 공통, $\angle ACB=\angle EDB=90^\circ$이므로

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

$\triangle EBD$와 $\triangle EFC$에서

$\angle E$는 공통, $\angle BDE=\angle FCE=90^\circ$이므로

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

12 $\overline{AB}^2=\overline{BD}\times\overline{BC}$이므로 $8^2=\overline{BD}\times 10$

$\therefore \overline{BD}=\dfrac{32}{5}\text{ cm}$

$\overline{CD}=\overline{BC}-\overline{BD}=10-\dfrac{32}{5}=\dfrac{18}{5}(\text{cm})$

$\overline{AC}^2=\overline{CD}\times\overline{CB}=\dfrac{18}{5}\times 10=36$

이때 $\overline{AC}>0$이므로 $\overline{AC}=6\text{ cm}$

2 평행선과 선분의 길이의 비

개념익힘문제

개념익힘탑 46-51쪽

01 9 cm	**02** 14	**03** ④	**04** ①
05 9	**06** 12	**07** ②	**08** $\overline{FE}$
09 ③	**10** (가) $\angle AEC$ (나) $\angle ACE$ (다) $\overline{AC}$		
(라) $\overline{BD}$	**11** $\dfrac{27}{4}$	**12** 3 cm	**13** $\dfrac{5}{3}$ cm
14 ③	**15** $\dfrac{24}{5}$	**16** ③	**17** 24 cm^2
18 ④	**19** 6 cm	**20** ④	**21** 12 cm
22 3	**23** ⑤	**24** $\dfrac{21}{2}$	
25 $x=\dfrac{15}{2}$, $y=\dfrac{16}{5}$		**26** $x=18$, $y=9$, $z=24$	
27 5	**28** 22 cm	**29** 4	**30** 2
31 ②	**32** 20	**33** $\dfrac{24}{5}$ cm	**34** 28
35 36 cm	**36** ⑤	**37** 4	

01 □DFCE가 평행사변형이므로 $\overline{FC}=\overline{DE}=6\text{ cm}$

$\overline{AE}:\overline{AC}=\overline{DE}:\overline{BC}$이므로

$8:20=6:(\overline{BF}+6)$, $8(\overline{BF}+6)=120$

$\therefore \overline{BF}=9\text{ cm}$

02 $\overline{AB}:\overline{AD}=\overline{BC}:\overline{DE}$이므로

$x:(x+5)=10:15$, $10(x+5)=15x$ $\quad\therefore x=10$

$\overline{AB}:\overline{BD}=\overline{AC}:\overline{CE}$이므로

$10:5=8:y$, $10y=40$ $\quad\therefore y=4$

$\therefore x+y=10+4=14$

03 $\triangle$OAB와 $\triangle$ONM에서 $\overline{AO}:\overline{NO}=6:4=3:2$
이때 $\overline{AN}=\overline{ND}$이므로 $\overline{NO}:\overline{ND}=2:5$
$\triangle$OCD에서 $\overline{ON}:\overline{OD}=\overline{MN}:\overline{CD}$이므로
$2:7=4:\overline{CD}$ $\quad\therefore \overline{CD}=14$ cm

04 $\overline{AC}:\overline{AF}=\overline{AB}:\overline{AE}=9:(9+6)=3:5$
$\overline{CD}:\overline{FG}=\overline{AC}:\overline{AF}$이므로
$\overline{CD}:10=3:5$ $\quad\therefore \overline{CD}=6$ cm

05 $\overline{AD}:\overline{DB}=\overline{AE}:\overline{EC}$이므로
$9:6=6:x$, $9x=36$ $\quad\therefore x=4$
$\overline{AE}:\overline{AC}=\overline{FE}:\overline{GC}$이므로
$6:(6+4)=3:y$
$6y=30$ $\quad\therefore y=5$
$\therefore x+y=4+5=9$

06 $\overline{AE}:\overline{AC}=\overline{DE}:\overline{BC}=14:21=2:3$
따라서 $\overline{EF}:\overline{CG}=2:3$이므로
$8:\overline{CG}=2:3$ $\quad\therefore \overline{CG}=12$

07 ① $3:2\neq4:3$ ② $4:2=6:3$
③ $10:5\neq11:6$ ④ $3:10\neq4:12$
⑤ $3:6\neq2:5$
따라서 $\overline{BC}/\!/\overline{DE}$인 것은 ②이다.

08 $\overline{CF}:\overline{FA}=\overline{CE}:\overline{EB}=1:1$이므로 $\overline{AB}/\!/\overline{FE}$
따라서 $\triangle$ABC의 한 변에 평행한 선분은 $\overline{FE}$이다.

09 ㄱ. $\overline{CE}:\overline{EB}\neq\overline{CF}:\overline{FA}$이므로 $\overline{AB}$와 $\overline{FE}$는 평행하지 않다.
ㄴ, ㄷ. $\overline{AD}:\overline{DB}=\overline{AF}:\overline{FC}=2:3$이므로 $\overline{BC}/\!/\overline{DF}$
ㄹ. $\overline{BD}:\overline{DA}\neq\overline{BE}:\overline{EC}$이므로 $\overline{AC}$와 $\overline{DE}$는 평행하지 않다. $\quad\therefore \angle A\neq\angle BDE$
따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄷ이다.

11 $4:5=3:(x-3)$이므로
$4(x-3)=15$, $4x-12=15$
$4x=27$ $\quad\therefore x=\dfrac{27}{4}$

12 $\overline{AB}:\overline{AC}=\overline{BD}:\overline{CD}$이므로 $\overline{BD}:\overline{CD}=9:12=3:4$
$\triangle BDE\backsim\triangle CDF$(AA 닮음)이므로
$\overline{BD}:\overline{CD}=\overline{BE}:\overline{CF}$, $3:4=\overline{BE}:4$
$\therefore \overline{BE}=3$ cm

13 $\overline{AC}:\overline{AB}=\overline{CD}:\overline{BD}$이므로 $4:3=(\overline{BC}+5):5$
$3(\overline{BC}+5)=20$, $3\overline{BC}+15=20$ $\quad\therefore \overline{BC}=\dfrac{5}{3}$ cm

14 $\overline{AB}:\overline{AC}=\overline{BD}:\overline{CD}$이므로 $6:\overline{AC}=(4+6):6$
$10\overline{AC}=36$ $\quad\therefore \overline{AC}=\dfrac{18}{5}$ cm

15 $\triangle$ABD에서 $\overline{BC}:\overline{BD}=\overline{EC}:\overline{AD}$이므로
$\overline{BC}:15=4:10$
$\therefore \overline{BC}=6$
$\triangle$ABC에서 $\overline{AB}:\overline{AC}=\overline{BD}:\overline{CD}$이므로
$8:x=15:(15-6)$ $\quad\therefore x=\dfrac{24}{5}$

16 $\overline{AB}:\overline{AC}=\overline{BD}:\overline{CD}$이므로 $\overline{BD}:\overline{CD}=4:6=2:3$
$\triangle ABD:\triangle ADC=2:3$이므로
$\triangle ADC=\dfrac{3}{5}\triangle ABC=\dfrac{3}{5}\times15=9(\text{cm}^2)$

17 $\overline{AB}:\overline{AC}=\overline{BD}:\overline{CD}$이므로 $\overline{BD}:\overline{CD}=9:6=3:2$
즉, $\overline{BC}:\overline{CD}=1:2$이므로 $\triangle ABC:\triangle ACD=1:2$
$\therefore \triangle ACD=2\triangle ABC=2\times12=24(\text{cm}^2)$

18 $8:5=4:\overline{CD}$ $\quad\therefore \overline{CD}=\dfrac{5}{2}$ cm
$8:5=\left(4+\dfrac{5}{2}+\overline{CE}\right):\overline{CE}$ $\quad\therefore \overline{CE}=\dfrac{65}{6}$ cm
따라서 $\triangle ABD:\triangle ACE=\overline{BD}:\overline{CE}$이므로
$\dfrac{120}{13}:\triangle ACE=4:\dfrac{65}{6}$ $\quad\therefore \triangle ACE=25\text{ cm}^2$

19 $\overline{AB}:\overline{AC}=\overline{BD}:\overline{CD}$이므로 $8:4=4:\overline{CD}$
$\therefore \overline{CD}=2$ cm
$\overline{AB}:\overline{AC}=\overline{BE}:\overline{CE}$이므로 $8:4=(6+\overline{CE}):\overline{CE}$
$8\overline{CE}=4(6+\overline{CE})$ $\quad\therefore \overline{CE}=6$ cm

20 $\overline{BC}:\overline{AC}=\overline{BD}:\overline{DA}$이므로 $12:6=\overline{BD}:3$
$6\overline{BD}=36$ $\quad\therefore \overline{BD}=6$ cm
$\overline{BC}:\overline{AC}=\overline{BE}:\overline{AE}$이므로
$12:6=(9+\overline{AE}):\overline{AE}$
$12\overline{AE}=6(9+\overline{AE})$ $\quad\therefore \overline{AE}=9$ cm

21 $\overline{AB}:\overline{AC}=\overline{BD}:\overline{CD}$이므로 $10:6=5:\overline{CD}$
$\therefore \overline{CD}=3$ cm
또, $\overline{AB}:\overline{AC}=\overline{BE}:\overline{CE}$이므로
$10:6=(8+\overline{CE}):\overline{CE}$, $10\overline{CE}=6(8+\overline{CE})$
$\therefore \overline{CE}=12$ cm

22 $x:6=4:8$, $8x=24$
$\therefore x=3$

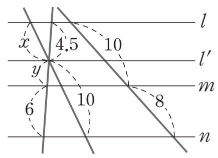
23 $5:5=x:7$ $\therefore x=7$
$5:5=8:y$ $\therefore y=8$
$\therefore x+y=7+8=15$

24 $2:x=3:9$, $3x=18$ $\therefore x=6$
$y:3=3:2$, $2y=9$ $\therefore y=\frac{9}{2}$
$\therefore x+y=6+\frac{9}{2}=\frac{21}{2}$

25 $5:x=4:6$ $\therefore x=\frac{15}{2}$
$5:4=4:y$ $\therefore y=\frac{16}{5}$

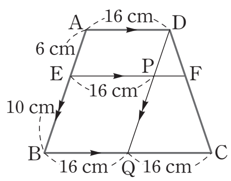
26 $x:27=20:30$ $\therefore x=18$
$30:10=27:y$ $\therefore y=9$
$30:10=z:8$ $\therefore z=24$

27 오른쪽 그림과 같이 $l /\!/ l'$인 직선 l'을 그으면



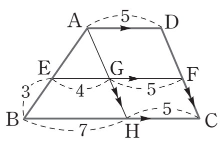
$8:10=6:(y+4.5)$이므로
$8(y+4.5)=60$ $\therefore y=3$
$x:10=4.5:(6+3)$이므로
$9x=45$ $\therefore x=5$

28 점 D에서 $\overline{AB}$에 평행한 선분을 그어 $\overline{EF}$, $\overline{BC}$와 만나는 점을 각각 P, Q라 하면



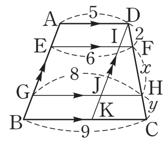
$\overline{EP}=\overline{BQ}=\overline{AD}=16$ cm
$\overline{QC}=32-16=16$(cm)
$\overline{DP}:\overline{DQ}=\overline{PF}:\overline{QC}$이므로
$6:16=\overline{PF}:16$ $\therefore \overline{PF}=6$ cm
$\therefore \overline{EF}=\overline{EP}+\overline{PF}=16+6=22$(cm)

29 오른쪽 그림과 같이 점 A에서 $\overline{DC}$에 평행한 직선을 그어 $\overline{EF}$, $\overline{BC}$와 만나는 점을 각각 G, H라 하면



$\overline{GF}=\overline{HC}=\overline{AD}=5$
$\overline{BH}=12-5=7$
$\overline{AE}:\overline{AB}=\overline{EG}:\overline{BH}$ 이므로
$\overline{AE}:(\overline{AE}+3)=4:7$ $\therefore \overline{AE}=4$

30 점 D에서 $\overline{AB}$에 평행한 선분을 그어 $\overline{EF}$, $\overline{GH}$, $\overline{BC}$와 만나는 점을 각각 I, J, K라 하면



$\overline{AD}=\overline{EI}=\overline{GJ}=\overline{BK}=5$
$\therefore \overline{IF}=1$, $\overline{JH}=3$, $\overline{KC}=4$
$\triangle$DJH에서 $\overline{IF}:\overline{JH}=\overline{DF}:\overline{DH}$이므로
$1:3=2:(2+x)$, $2+x=6$ $\therefore x=4$
또, $\triangle$DKC에서 $\overline{IF}:\overline{KC}=\overline{DF}:\overline{DC}$이므로
$1:4=2:(2+4+y)$, $6+y=8$ $\therefore y=2$
$\therefore x-y=4-2=2$

31 $\triangle$ABC에서 $\overline{AE}:\overline{AB}=\overline{EQ}:\overline{BC}$이므로
$6:(6+4)=\overline{EQ}:15$, $10\overline{EQ}=90$ $\therefore \overline{EQ}=9$ cm
$\triangle$BDA에서 $\overline{BE}:\overline{BA}=\overline{EP}:\overline{AD}$이므로
$4:(4+6)=\overline{EP}:10$, $10\overline{EP}=40$ $\therefore \overline{EP}=4$ cm
$\therefore \overline{PQ}=\overline{EQ}-\overline{EP}=9-4=5$(cm)

32 $2\overline{AE}=3\overline{EB}$ 에서 $\overline{AE}:\overline{EB}=3:2$
$\overline{BE}:\overline{BA}=\overline{EG}:\overline{AD}$이므로
$2:5=\overline{EG}:10$ $\therefore \overline{EG}=4$
또, $2\overline{EG}=\overline{GH}$ 이므로 $\overline{GH}=8$
$\therefore \overline{EH}=\overline{EG}+\overline{GH}=4+8=12$
따라서 $\overline{AE}:\overline{AB}=\overline{EH}:\overline{BC}$ 이므로
$3:5=12:\overline{BC}$ $\therefore \overline{BC}=20$

33 $\overline{AD} /\!/ \overline{BC}$이므로 $\triangle AOD \backsim \triangle COB$(AA 닮음)
$\therefore \overline{AO}:\overline{CO}=\overline{AD}:\overline{CB}=4:6=2:3$
$\triangle$ABC에서 $\overline{EO}:\overline{BC}=\overline{AO}:\overline{AC}=2:5$
즉, $\overline{EO}:6=2:5$, $5\overline{EO}=12$ $\therefore \overline{EO}=\frac{12}{5}$ cm
$\triangle$CAD에서 $3:5=\overline{OF}:4$
$\therefore \overline{OF}=\frac{12}{5}$ cm
$\therefore \overline{EF}=\overline{EO}+\overline{OF}=\frac{12}{5}+\frac{12}{5}=\frac{24}{5}$(cm)

34 $\overline{BE}:\overline{ED}=14:7=2:1$이므로
$\overline{BF}:\overline{FC}=2:1$ $\therefore x=\frac{1}{3}\times 18=6$
$\overline{BE}:\overline{BD}=\overline{EF}:\overline{CD}$이므로 $2:3=y:7$ $\therefore y=\frac{14}{3}$
$\therefore xy=6\times\frac{14}{3}=28$

35 $\overline{CF}:\overline{CB}=\overline{EF}:\overline{AB}=12:18=2:3$
따라서 $\triangle$BCD에서 $\overline{BF}:\overline{BC}=\overline{EF}:\overline{CD}$
$1:3=12:\overline{CD}$ $\therefore \overline{CD}=36$ cm

36 ⑤ $\overline{BH}:\overline{BC}=\overline{BP}:\overline{BD}=\overline{PH}:\overline{DC}$

37 $\overline{AB}$, $\overline{EF}$, $\overline{DC}$가 모두 $\overline{BC}$에 수직이므로 $\overline{AB}/\!/\overline{EF}/\!/\overline{DC}$
$\overline{BE}:\overline{DE}=\overline{AB}:\overline{CD}=1:2$이므로
$\overline{BE}:\overline{BD}=1:3$
$\overline{BE}:\overline{BD}=\overline{EF}:\overline{DC}$이므로
$1:3=x:12$　　$\therefore x=4$

실전연습문제

개념익힘탑 52~53쪽

01 6	**02** $\frac{20}{3}$ cm	**03** $\frac{96}{7}$ cm	**04** ㄱ, ㄷ
05 ④	**06** $\frac{54}{5}$ cm	**07** $x=4$, $y=\frac{21}{2}$	
08 20	**09** 11	**10** $\frac{36}{5}$	**11** 6
12 3			

01 $\overline{AC}:\overline{CE}=\overline{AB}:\overline{BD}$이므로 $4:12=2:x$　　$\therefore x=6$

02 $\overline{AE}:\overline{AC}=\overline{DE}:\overline{BC}=10:(4+8)=5:6$
$\overline{GE}:\overline{FC}=\overline{AE}:\overline{AC}$이므로 $\overline{GE}:8=5:6$
$\therefore \overline{GE}=\frac{20}{3}$ cm

03 $\overline{AE}:\overline{EF}=\overline{AD}:\overline{DB}=\overline{AF}:\overline{FC}=24:18=4:3$
$\therefore \overline{AE}=\frac{4}{7}\times 24=\frac{96}{7}$(cm)

04 ㄱ. $5:2=10:4$이므로 $\overline{BC}/\!/\overline{DE}$
ㄴ. $5:15\neq 4:10$이므로 $\overline{BC}$와 $\overline{DE}$는 평행하지 않다.
ㄷ. $12:6=8:4$이므로 $\overline{BC}/\!/\overline{DE}$
ㄹ. $5:12\neq 7:15$이므로 $\overline{BC}$와 $\overline{DE}$는 평행하지 않다.
따라서 $\overline{BC}/\!/\overline{DE}$인 것은 ㄱ, ㄷ이다.

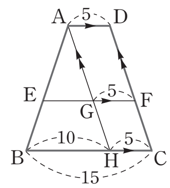
05 $\overline{AD}:\overline{DB}=\overline{AE}:\overline{EC}$이면 $\overline{BC}/\!/\overline{DE}$
④ $\overline{DE}:\overline{BC}=\overline{AE}:\overline{AC}$, $\overline{DE}:12=5:8$
$\therefore \overline{DE}=\frac{15}{2}$ cm

06 $\overline{BD}:\overline{CD}=\overline{AB}:\overline{AC}=12:18=2:3$
$\overline{CE}:\overline{EA}=\overline{CD}:\overline{DB}=3:2$이므로
$\overline{CE}=\frac{3}{5}\times 18=\frac{54}{5}$(cm)

07 $3:6=x:8$　　$\therefore x=4$
$3:6=(y-7):7$, $6(y-7)=21$　　$\therefore y=\frac{21}{2}$

08 $6:x=4:8$　　$\therefore x=12$
$8:(8+4)=y:12$　　$\therefore y=8$
$\therefore x+y=12+8=20$

09 오른쪽 그림과 같이 점 A에서 $\overline{DC}$에 평행한 직선을 그어 $\overline{EF}$, $\overline{BC}$와 만나는 점을 각각 G, H라 하면

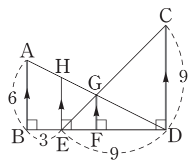


$\overline{GF}=\overline{HC}=\overline{AD}=5$이므로
$\overline{BH}=15-5=10$
이때 $\overline{AE}:\overline{AB}=\overline{EG}:\overline{BH}$이므로
$3:5=\overline{EG}:10$　　$\therefore \overline{EG}=6$
$\therefore \overline{EF}=\overline{EG}+\overline{GF}=6+5=11$

10 $\triangle AOD\backsim\triangle COB$(AA 닮음)이므로
$\overline{OA}:\overline{OC}=\overline{OD}:\overline{OB}=\overline{AD}:\overline{CB}=6:9=2:3$
$\triangle ABC$에서 $2:5=\overline{EO}:9$　　$\therefore \overline{EO}=\frac{18}{5}$
$\triangle CDA$에서 $3:5=\overline{OF}:6$　　$\therefore \overline{OF}=\frac{18}{5}$
$\therefore \overline{EF}=\overline{EO}+\overline{OF}=\frac{18}{5}+\frac{18}{5}=\frac{36}{5}$

11 $\overline{FC}:\overline{BC}=\overline{EF}:\overline{AB}=2:3$이므로
$\overline{BF}:\overline{BC}=1:3$
$\overline{BF}:\overline{BC}=\overline{FE}:\overline{CD}$ 이므로
$1:3=2:\overline{CD}$　　$\therefore \overline{CD}=6$

12 점 E에서 $\overline{BD}$에 수직인 직선을 그어 $\overline{AD}$와 만나는 점을 H라 하면



$\triangle DHE\backsim\triangle DAB$ (AA 닮음)이므로
$\overline{HE}:\overline{AB}=\overline{DE}:\overline{DB}$
$\overline{HE}:6=9:12$
$\therefore \overline{HE}=\frac{9}{2}$
$\triangle GHE\backsim\triangle GDC$ (AA 닮음)이고 닮음비는
$\overline{HE}:\overline{DC}=\frac{9}{2}:9=1:2$이므로 $\overline{EG}:\overline{EC}=1:3$
$\triangle EFG\backsim\triangle EDC$ (AA 닮음)이므로
$\overline{EG}:\overline{EC}=\overline{GF}:\overline{CD}$, $1:3=\overline{GF}:9$
$\therefore \overline{GF}=3$

3 삼각형의 무게중심과 닮음의 활용

개념익힘문제

개념익힘탑 54~63쪽

01 ③	**02** $x=4$, $y=50$		**03** 4 cm
04 12 cm	**05** ③	**06** 24 cm^2	**07** 48 cm
08 20	**09** ③	**10** ④	**11** 17
12 5 cm	**13** 6 cm	**14** 15 cm	**15** ②
16 14 cm	**17** 7	**18** (1) 3 cm	(2) 36 cm^2
19 ③	**20** 12 cm	**21** 23 : 27	**22** 8 cm^2
23 ①	**24** 7 cm^2	**25** 4	**26** 54 cm
27 3	**28** 6 cm	**29** ②	**30** ⑤
31 $x=6$, $y=\frac{9}{2}$		**32** 6 cm	**33** 17
34 $\frac{25}{6}$ cm	**35** 18	**36** ③	**37** ③
38 6	**39** ⑤	**40** 1 cm^2	**41** ⑤
42 6 cm^2	**43** 72 cm^2	**44** 14 cm^2	**45** 4 : 3
46 30 cm^2	**47** (1) 48 cm^2	(2) 21 cm^2	**48** 96 cm^2
49 5π cm^2	**50** $\frac{80}{3}$	**51** ⑤	**52** 36π cm^2
53 2 cm^3	**54** 375 cm^3	**55** ③	**56** 54 km^2
57 450 m	**58** ⑤	**59** ③	**60** 21.5 m
61 4.5 m			

01 $\overline{DE}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times10=5(\text{cm})$

02 $\overline{DE}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times8=4(\text{cm})$ $\quad\therefore x=4$

또, $\overline{DE}\,/\!/\,\overline{BC}$이므로 $\angle ADE=\angle ABC=50^\circ$(동위각)

$\therefore y=50$

03 $\overline{MN}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times12=6(\text{cm})$이므로

$\overline{PN}=\overline{MN}-\overline{MP}=6-2=4(\text{cm})$

04 $\overline{DE}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times7=\frac{7}{2}(\text{cm})$

$\overline{FE}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times9=\frac{9}{2}(\text{cm})$

$\overline{DF}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times8=4(\text{cm})$

$\therefore$ ($\triangle DEF$의 둘레의 길이)$=\frac{7}{2}+\frac{9}{2}+4=12(\text{cm})$

05 $\triangle DBC$에서 $\overline{MN}=\frac{1}{2}\overline{BC}$ …… ㉠

$\triangle ABC$에서 $\overline{PQ}=\frac{1}{2}\overline{BC}$ …… ㉡

㉠, ㉡에 의하여 $\overline{PQ}=\overline{MN}=9$ cm

$\overline{RQ}=5$ cm이므로 $\overline{PR}=9-5=4(\text{cm})$

06 $\overline{DF}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times12=6(\text{cm})$

$\overline{DE}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times16=8(\text{cm})$

$\overline{DF}\,/\!/\,\overline{BC}$, $\overline{DE}\,/\!/\,\overline{AC}$, $\angle C=90^\circ$이므로 $\angle EDF=90^\circ$

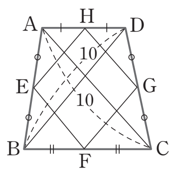
$\therefore \triangle DEF=\frac{1}{2}\times6\times8=24(\text{cm}^2)$

07 $\overline{EH}=\overline{FG}=\frac{1}{2}\overline{BD}$, $\overline{EF}=\overline{HG}=\frac{1}{2}\overline{AC}$

$\therefore \overline{AC}+\overline{BD}=\overline{EF}+\overline{HG}+\overline{EH}+\overline{FG}$

$=$($\square EFGH$의 둘레의 길이)$=48(\text{cm})$

08 대각선 BD를 그으면 등변사다리꼴의 두 대각선의 길이는 같으므로



$\overline{BD}=\overline{AC}=10$

$\overline{EF}=\overline{HG}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times10=5$

$\overline{EH}=\overline{FG}=\frac{1}{2}\overline{BD}=\frac{1}{2}\times10=5$

따라서 $\square EFGH$의 둘레의 길이는 $4\times5=20$

09 $\overline{EH}=\frac{1}{2}\overline{BD}=\frac{1}{2}\times14=7(\text{cm})$

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

마름모의 네 변의 중점을 연결한 $\square EFGH$는 직사각형이므로

$\square EFGH=\overline{EH}\times\overline{EF}=7\times6=42(\text{cm}^2)$

10 $\overline{DE}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times10=5(\text{cm})$

11 $\overline{MN}=\frac{1}{2}\overline{BC}$이므로 $x=2\times6=12$

점 N은 $\overline{AC}$의 중점이므로 $y=5$

$\therefore x+y=12+5=17$

12 점 D가 $\overline{AB}$의 중점이고, $\overline{BC}\,/\!/\,\overline{DE}$이므로 점 E는 $\overline{AC}$의 중점이다.

$\therefore \overline{BC}=2\overline{DE}=2\times5=10(\text{cm})$

점 E가 $\overline{AC}$의 중점이고, $\overline{AB} /\!/ \overline{EF}$이므로 점 F는 $\overline{BC}$의 중점이다.

$\therefore \overline{FC}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 10=5(\text{cm})$

13 $\triangle$AEM에서 $\overline{DN}=\frac{1}{2}\overline{EM}=\frac{1}{2}\times 4=2(\text{cm})$

$\triangle$BCD에서 $\overline{CD}=2\overline{EM}=2\times 4=8(\text{cm})$

$\therefore \overline{CN}=\overline{CD}-\overline{DN}=8-2=6(\text{cm})$

14 $\triangle$DCE와 $\triangle$DNM에서

$\overline{MN} /\!/ \overline{CE}$이므로 $\angle CED=\angle NMD$ (엇각)

$\angle CDE=\angle NDM$ (맞꼭지각), $\overline{DE}=\overline{DM}$이므로

$\triangle DCE\equiv\triangle DNM$ (ASA 합동)

$\therefore \overline{CE}=\overline{NM}=5\text{ cm}$

또, $\overline{BC}=2\overline{MN}=2\times 5=10(\text{cm})$

$\therefore \overline{BE}=\overline{BC}+\overline{CE}=10+5=15(\text{cm})$

15 $\triangle$ADG에서 $\overline{DG}=2\overline{EF}$

$\triangle$FBC에서 $\overline{BF}=2\overline{DG}=4\overline{EF}$이므로

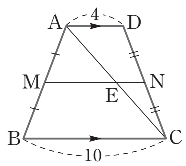
$12+\overline{EF}=4\overline{EF}$ $\quad\therefore \overline{EF}=4\text{ cm}$

16 $\triangle$DQC에서 $\overline{QC}=2\overline{PN}=2\times 3=6(\text{cm})$

□ABQD는 평행사변형이므로 $\overline{BQ}=\overline{AD}=8\text{ cm}$

$\therefore \overline{BC}=8+6=14(\text{cm})$

17 대각선 AC를 그어 $\overline{MN}$과의 교점을 E라 하면



$\overline{ME}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 10=5,$

$\overline{EN}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times 4=2$

$\therefore \overline{MN}=5+2=7$

18 (1) $\triangle$DBC에서 $\overline{PN}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 18=9(\text{cm})$

$\therefore \overline{MP}=\overline{MN}-\overline{PN}=12-9=3(\text{cm})$

(2) $\triangle DPN=\frac{1}{2}\times 9\times 8=36(\text{cm}^2)$

19 ① $\overline{GF}=\overline{EH}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 16=8$

② $\overline{GE}=\overline{FH}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times 10=5$

③ $\overline{BE}=\overline{ED}$, $\overline{CF}=\overline{FA}$

⑤ $\overline{EF}=\overline{GF}-\overline{GE}=\frac{1}{2}\overline{BC}-\frac{1}{2}\overline{AD}=8-5=3$

20 $\overline{ME}=\overline{EF}=\overline{FN}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times 6=3(\text{cm})$

$\therefore \overline{MF}=2\overline{ME}=2\times 3=6(\text{cm})$

$\therefore \overline{BC}=2\overline{MF}=2\times 6=12(\text{cm})$

21 $\overline{GJ}=\overline{KH}=\frac{1}{3}\overline{AD}=\frac{1}{3}\times 12=4(\text{cm})$이므로

$\overline{EI}=\overline{FI}=2\overline{GJ}=2\times 4=8(\text{cm})$

($\triangle$EBI의 둘레의 길이)$=\overline{EB}+\overline{BI}+\overline{IE}$

$=(8+8)+(11+11)+8$

$=46(\text{cm})$

($\triangle$ICF의 둘레의 길이)$=\overline{IC}+\overline{CF}+\overline{FI}$

$=(13+13)+(10+10)+8$

$=54(\text{cm})$

따라서 $\triangle$EBI와 $\triangle$ICF의 둘레의 길이의 비는

$46:54=23:27$

22 $\triangle BMN=\frac{1}{2}\triangle ABM=\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}\triangle ABC$

$=\frac{1}{4}\triangle ABC=\frac{1}{4}\times 32$

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

23 $\triangle PBQ:\triangle PQC=1:2$이고 $\triangle$PBQ의 넓이가 3 cm^2이므로 $\triangle PQC=6\text{ cm}^2$

$\triangle PBC=\triangle PBQ+\triangle PQC=3+6=9(\text{cm}^2)$이므로

$\triangle ABC=2\triangle PBC=2\times 9=18(\text{cm}^2)$

24 $\triangle ABM=\triangle CBM$, $\triangle APM=\triangle CPM$이므로

$\triangle BCP=\triangle ABP=6\text{ cm}^2$

$\therefore \triangle PCM=\triangle BCM-\triangle BCP=\frac{1}{2}\triangle ABC-\triangle BCP$

$=\frac{1}{2}\times 26-6=7(\text{cm}^2)$

25 $\overline{GD}=\frac{1}{3}\overline{AD}=\frac{1}{3}\times 18=6$

$\therefore \overline{GG'}=\frac{2}{3}\overline{GD}=\frac{2}{3}\times 6=4$

26 $\overline{GD}=3\overline{G'D}=3\times 6=18(\text{cm})$

$\therefore \overline{AD}=3\overline{GD}=3\times 18=54(\text{cm})$

27 점 G는 $\triangle$ABC의 무게중심이므로 $\overline{AG}:\overline{GE}=2:1$,

점 G′는 $\triangle$DBC의 무게중심이므로 $\overline{DG'}:\overline{G'E}=2:1$

$\triangle$EDA에서

$\overline{GG'}:\overline{AD}=1:3$ $\quad\therefore \frac{\overline{AD}}{\overline{GG'}}=3$

28 점 M은 $\overline{BC}$의 중점이므로 $\overline{BM}=\overline{CM}=9$ cm
점 G는 $\triangle ABC$의 무게중심이므로 $\overline{AG}:\overline{GM}=2:1$
$\triangle ABM$에서 $\overline{DG}:\overline{BM}=\overline{AG}:\overline{AM}$이므로
$\overline{DG}:9=2:3 \qquad \therefore \overline{DG}=6$ cm

29 $\triangle ADF \backsim \triangle GDE$(AA 닮음)이므로
$\overline{AF}:\overline{GE}=\overline{AD}:\overline{GD}=3:1$

30 $\triangle ABM$과 $\triangle AMC$의 무게중심이 각각 점 G와 점 G′이므로 $\overline{AG}:\overline{GD}=\overline{AG'}:\overline{G'E}=2:1$
$\triangle ADE$에서 $\overline{GG'}:\overline{DE}=2:3$이므로
$8:\overline{DE}=2:3 \qquad \therefore \overline{DE}=12$ cm
$\therefore \overline{BC}=2\overline{DE}=2\times12=24(\text{cm})$

31 $\overline{BG}=2\overline{GE}=2\times3=6 \qquad \therefore x=6$
$\triangle CBE$에서 $\overline{BD}=\overline{CD}$, $\overline{BE}/\!/\overline{DF}$이므로
$\overline{DF}=\frac{1}{2}\overline{BE}=\frac{1}{2}\times9=\frac{9}{2} \qquad \therefore y=\frac{9}{2}$

32 $\overline{AD}=\frac{3}{2}\overline{AG}=\frac{3}{2}\times8=12(\text{cm})$
$\triangle ABD$에서 $\overline{AE}=\overline{BE}$, $\overline{AD}/\!/\overline{EF}$이므로
$\overline{EF}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times12=6(\text{cm})$

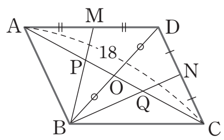
33 $\triangle BCE$에서 $\overline{BD}=\overline{CD}$, $\overline{BE}/\!/\overline{DF}$이므로
$\overline{DF}=\frac{1}{2}\overline{BE}=\frac{1}{2}\times10=5(\text{cm}) \qquad \therefore x=5$
$\overline{FC}=\overline{EF}=3$ cm이므로
$\overline{EC}=\overline{EF}+\overline{FC}=3+3=6(\text{cm})$
$\overline{AE}=\overline{EC}=6$ cm이므로
$\overline{AC}=\overline{AE}+\overline{EC}=6+6=12(\text{cm})$
즉, $\overline{AB}=\overline{AC}=12$ cm이므로 $y=12$
$\therefore x+y=5+12=17$

34 점 D는 직각삼각형 ABC의 빗변의 중점이므로 외심이다.
즉, $\overline{BD}=\overline{AD}=\overline{CD}=\frac{25}{2}$ cm
$\therefore \overline{GD}=\frac{1}{3}\overline{BD}=\frac{1}{3}\times\frac{25}{2}=\frac{25}{6}(\text{cm})$

35 점 D는 $\triangle GBC$의 외심이므로 $\overline{BD}=\overline{CD}=\overline{GD}=6$
$\therefore \overline{AD}=3\overline{GD}=3\times6=18$

36 점 M은 직각삼각형 GBC의 외심이므로
$\overline{GM}=\overline{BM}=\overline{CM}=\frac{1}{2}\overline{BC}$
$=\frac{1}{2}\times30=15(\text{cm})$
점 G′은 $\triangle GBC$의 무게중심이므로
$\overline{GG'}=\frac{2}{3}\overline{GM}=\frac{2}{3}\times15=10(\text{cm})$
또, 점 G는 $\triangle ABC$의 무게중심이므로
$\overline{AG}=2\overline{GM}=2\times15=30(\text{cm})$
$\therefore \overline{AG'}=\overline{AG}+\overline{GG'}$
$=30+10=40(\text{cm})$

37 $\overline{AO}=\overline{CO}$, $\overline{BO}=\overline{DO}$이므로
두 점 P, Q는 각각 $\triangle ABC$, $\triangle ACD$의 무게중심이다.
$\therefore \overline{BP}=\overline{PQ}=\overline{QD}$
③ $\overline{PQ}=a$라 하면 $\overline{BD}=3a$, $\overline{MN}=\frac{1}{2}\overline{BD}=\frac{3}{2}a$
$\therefore \overline{PQ}:\overline{MN}=a:\frac{3}{2}a=2:3$

38 $\overline{BD}$를 그어 두 대각선의 교점을 O라 하면 점 P, Q는 각각 $\triangle ABD$, $\triangle DBC$의 무게중심이므로


$\overline{AP}=\overline{PQ}=\overline{QC}$
$\therefore \overline{PQ}=\frac{1}{3}\overline{AC}=\frac{1}{3}\times18=6$

39 $\overline{AC}$를 그으면 점 P, Q는 각각 $\triangle ABC$, $\triangle ACD$의 무게중심이므로
$\overline{AP}:\overline{AM}=\overline{AQ}:\overline{AN}=2:3$
$\therefore \triangle APQ \backsim \triangle AMN$ (SAS 닮음)
따라서 $\overline{PQ}:\overline{MN}=2:3$이므로
$\overline{PQ}:9=2:3$, $3\overline{PQ}=18 \qquad \therefore \overline{PQ}=6$ cm

40 $\triangle G'BC=\frac{1}{3}\triangle GBC=\frac{1}{3}\times\frac{1}{3}\triangle ABC$
$=\frac{1}{9}\triangle ABC$
$=\frac{1}{9}\times9=1(\text{cm}^2)$

41 점 G가 $\triangle ABC$의 무게중심이므로
$\triangle AGC=\frac{1}{3}\triangle ABC=\frac{1}{3}\times36=12(\text{cm}^2)$
$\therefore \triangle AMC=\frac{1}{2}\triangle AGC=\frac{1}{2}\times12=6(\text{cm}^2)$

$\triangle GDC=\frac{1}{6}\triangle ABC=\frac{1}{6}\times 36=6(cm^2)$

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

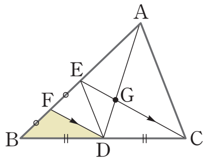
따라서 색칠한 부분의 넓이는

$\triangle AMC+\triangle MDC=6+3=9(cm^2)$

42 $\overline{BD}=\overline{CD}$이고 $\overline{EC}/\!/\overline{FD}$이므로

$\overline{BF}=\overline{EF}$

$\overline{ED}$를 그으면



$\triangle FBD=\frac{1}{2}\triangle EBD$

$=\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}\triangle ABD$

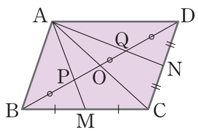
$=\frac{1}{4}\triangle ABD=\frac{1}{4}\times\frac{1}{2}\triangle ABC=\frac{1}{8}\triangle ABC$

$=\frac{1}{8}\times 48=6(cm^2)$

43 두 점 P, Q는 각각 $\triangle ABC$,

$\triangle ACD$의 무게중심이므로

$\overline{BP}=\overline{PQ}=\overline{QD}$



$\therefore\ \square ABCD=2\triangle ABD$

$=2\times 3\triangle APQ=6\triangle APQ$

$=6\times 12=72(cm^2)$

44 점 P는 $\triangle ABC$의 무게중심이므로

$\square PMCO=\frac{1}{3}\triangle ABC=\frac{1}{6}\square ABCD$

$=\frac{1}{6}\times 42=7(cm^2)$

또, 점 Q는 $\triangle ACD$의 무게중심이므로

$\square QOCN=\frac{1}{3}\triangle ACD=\frac{1}{6}\square ABCD$

$=\frac{1}{6}\times 42=7(cm^2)$

$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)$=\square PMCO+\square QOCN$

$=7+7=14(cm^2)$

45 두 점 P, Q는 대각선 BD의 삼등분점이므로

$\triangle APQ=\frac{1}{3}\triangle ABD=\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}\square ABCD$

$=\frac{1}{6}\square ABCD$

$\triangle NMC=\frac{1}{2}\triangle MCD=\frac{1}{2}\times\frac{1}{4}\square ABCD$

$=\frac{1}{8}\square ABCD$

$\therefore\ \triangle APQ:\triangle NMC=\frac{1}{6}\square ABCD:\frac{1}{8}\square ABCD$

$=4:3$

46 $\triangle ABD\backsim\triangle ACB$(AA 닮음)이고 닮음비는

$\overline{AB}:\overline{AC}=8:12=2:3$이므로 넓이의 비는

$2^2:3^2=4:9$

따라서 $\triangle ABD:\triangle DBC=4:(9-4)=4:5$이므로

$24:\triangle DBC=4:5$

$\therefore\ \triangle DBC=30\ cm^2$

47 (1) $\triangle DBE\backsim\triangle ABC$(AA 닮음)이고 닮음비는

$9:12=3:4$이므로 넓이의 비는 $3^2:4^2=9:16$

$27:\triangle ABC=9:16$

$\therefore\ \triangle ABC=48\ cm^2$

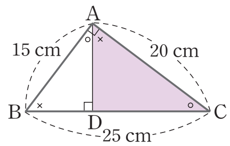
(2) $\square ADEC=\triangle ABC-\triangle DBE$

$=48-27=21(cm^2)$

48 $\triangle ABC\backsim\triangle DAC$(AA 닮음)

이고 닮음비가

$\overline{BC}:\overline{AC}=25:20=5:4$



이므로 넓이의 비는

$5^2:4^2=25:16$

$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 15\times 20=150(cm^2)$이므로

$150:\triangle DAC=25:16$

$\therefore\ \triangle DAC=96\ cm^2$

49 세 원의 반지름의 길이의 비가 $1:2:3$이므로

넓이의 비는 $1^2:2^2:3^2=1:4:9$

색칠한 부분의 넓이를 $x\ cm^2$라 하면

$x:45\pi=1:9$이므로 $x=5\pi$

따라서 색칠한 부분의 넓이는 $5\pi\ cm^2$이다.

50 큰 정사면체와 작은 정사면체의 닮음비는 $3:2$이므로 겉

넓이의 비는 $3^2:2^2=9:4$

정사면체 A$-$EFG의 겉넓이를 x라 하면

$60:x=9:4\qquad\therefore\ x=\frac{80}{3}$

따라서 정사면체 A$-$EFG의 겉넓이는 $\frac{80}{3}$이다.

51 두 원기둥의 옆넓이의 비가 $16:25=4^2:5^2$이므로 A와

B의 닮음비는 $4:5$이다.

$r:5=4:5$에서 $r=4$

$16:h=4:5$에서 $h=20$

$\therefore\ r+h=4+20=24$

52 원판을 기준으로 생기는 닮음인 두 원뿔의 높이의 비가 1 : 2이므로 원판과 그림자의 닮음비는 1 : 2이고 넓이의 비는

$1^2 : 2^2 = 1 : 4$

원판의 넓이는 $\pi \times 3^2 = 9\pi(\text{cm}^2)$이므로

9π : (그림자의 넓이) $= 1 : 4$

∴ (그림자의 넓이) $= 36\pi\ \text{cm}^2$

53 물이 채워진 부분과 그릇 전체의 닮음비는 1 : 3이므로 부피의 비는 $1^3 : 3^3 = 1 : 27$

채워진 물의 부피를 $x\ \text{cm}^3$라 하면

$x : 54 = 1 : 27 \qquad \therefore x = 2$

따라서 채워진 물의 부피는 $2\ \text{cm}^3$이다.

54 두 직육면체 A, B의 겉넓이의 비가 $16 : 25 = 4^2 : 5^2$이므로 닮음비는 4 : 5이다.

두 직육면체 A, B의 부피의 비는 $4^3 : 5^3 = 64 : 125$이므로 B의 부피를 $x\ \text{cm}^3$라 하면

$192 : x = 64 : 125 \qquad \therefore x = 375$

따라서 B의 부피는 $375\ \text{cm}^3$이다.

55 세 사각뿔의 닮음비는 1 : 2 : 3이므로 부피의 비는

$1^3 : 2^3 : 3^3 = 1 : 8 : 27$

∴ (A의 부피) : (B의 부피) : (C의 부피)

$= 1 : (8-1) : (27-8) = 1 : 7 : 19$

56 땅의 실제 가로의 길이는

$2 \times 300000 = 600000(\text{cm}) = 6000(\text{m}) = 6(\text{km})$

땅의 실제 세로의 길이는

$3 \times 300000 = 900000(\text{cm}) = 9000(\text{m}) = 9(\text{km})$

따라서 땅의 실제 넓이는 $6 \times 9 = 54(\text{km}^2)$

57 $\overline{AB} : \overline{AD} = \overline{BC} : \overline{DE} = 9 : 12 = 3 : 4$이므로

$\overline{AB} : (\overline{AB}+3) = 3 : 4 \qquad \therefore \overline{AB} = 9\ \text{cm}$

따라서 실제 거리는 $9 \times 5000 = 45000(\text{cm}) = 450(\text{m})$

58 $20\ \text{km} = 20 \times 10^5\text{cm}$이므로 지도의 축척은

$(20 \times 10^5) : 5 = (4 \times 10^5) : 1$

지도에서 넓이가 $15\ \text{cm}^2$로 표시되는 실제 지역의 넓이를 $x\ \text{cm}^2$라 하면 넓이의 비는 닮음비의 제곱이므로

$x : 15 = (4 \times 10^5)^2 : 1^2$

$\therefore x = 4^2 \times 10^{10} \times 15 = 240 \times 10^{10}$

따라서 $240 \times 10^{10}\ \text{cm}^2 = 240 \times 10^6\ \text{m}^2 = 240\ \text{km}^2$이므로 실제 넓이는 $240\ \text{km}^2$이다.

59 $\triangle AED \backsim \triangle ABC$(AA 닮음)이므로

$\overline{AD} : \overline{AC} = \overline{ED} : \overline{BC}$

$2 : 6 = 1.6 : \overline{BC} \qquad \therefore \overline{BC} = 4.8\ \text{m}$

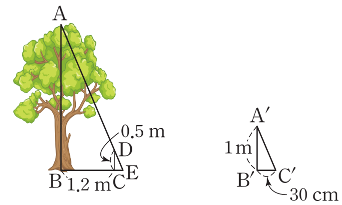
따라서 탑의 높이는 4.8 m이다.

60 $\overline{AC}$의 실제 길이는

$4 \times 500 = 2000(\text{cm}) = 20(\text{m})$

따라서 나무의 실제 높이는 $1.5 + 20 = 21.5\ (\text{m})$

61 $\overline{AD}$와 $\overline{BC}$의 연장선의 교점을 E라고 하면



$\triangle DCE \backsim \triangle A'B'C'$(AA 닮음)이므로

$\overline{DC} : \overline{A'B'} = \overline{CE} : \overline{B'C'}$

$50 : 100 = \overline{CE} : 30 \qquad \therefore \overline{CE} = 15\ \text{cm}$

또한, $\triangle ABE \backsim \triangle A'B'C'$(AA 닮음)이므로

$\overline{AB} : \overline{A'B'} = \overline{BE} : \overline{B'C'}$, $\overline{AB} : 100 = 135 : 30$

$\therefore \overline{AB} = 450\ \text{cm} = 4.5\ \text{m}$

따라서 나무의 높이는 4.5 m이다.

실전연습문제

개념익힘탑 64~65쪽

01 $x=25$, $y=24$		**02** 30 cm	**03** 14
04 9 cm	**05** 40 cm	**06** 3	**07** 10 cm
08 $2\ \text{cm}^2$	**09** $36\ \text{cm}^2$	**10** $24\ \text{cm}^2$	**11** 6400원
12 1200 m			

01 $\overline{CN} = \overline{NA}$, $\overline{CM} = \overline{MB}$이므로 $\overline{NM} /\!/ \overline{AB}$

따라서 $\angle MNC = \angle BAC = 110^\circ$(동위각)이므로

$\angle NMC = 180^\circ - (110^\circ + 45^\circ) = 25^\circ \qquad \therefore x = 25$

또, $\overline{AB} = 2\overline{MN} = 2 \times 12 = 24(\text{cm})$이므로 $y = 24$

02 $\overline{AB}=2\overline{EF}$, $\overline{BC}=2\overline{DF}$, $\overline{AC}=2\overline{DE}$

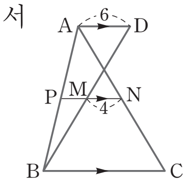
$\therefore$ ($\triangle ABC$의 둘레의 길이)$=\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CA}$

$=2(\overline{EF}+\overline{DF}+\overline{DE})$

$=2\times$($\triangle DEF$의 둘레의 길이)

$=2\times15=30(\text{cm})$

03 $\overline{PM}/\!/\overline{AD}$, $\overline{BM}=\overline{DM}$이므로 $\triangle BDA$에서



$\overline{PM}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times6=3$

$\therefore$ $\overline{PN}=\overline{PM}+\overline{MN}=3+4=7$

$\overline{PN}/\!/\overline{BC}$, $\overline{AN}=\overline{CN}$이므로

$\triangle ABC$에서 $\overline{BC}=2\overline{PN}=2\times7=14$

04 $\triangle AEC$에서 두 점 D, F는 각각 $\overline{AE}$, $\overline{AC}$의 중점이므로

$\overline{DF}/\!/\overline{EC}$

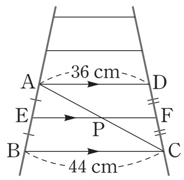
$\overline{DF}=\frac{1}{2}\overline{EC}=\frac{1}{2}\times6=3(\text{cm})$

$\triangle BGD$에서 점 E는 $\overline{BD}$의 중점이고, $\overline{EC}/\!/\overline{DG}$이므로

$\overline{DG}=2\overline{EC}=2\times6=12(\text{cm})$

$\therefore$ $\overline{FG}=\overline{DG}-\overline{DF}=12-3=9(\text{cm})$

05 $\triangle ABC$에서



$\overline{EP}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times44=22(\text{cm})$

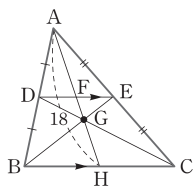
$\triangle ACD$에서

$\overline{PF}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times36=18(\text{cm})$

$\therefore$ $\overline{EF}=\overline{EP}+\overline{PF}=22+18=40(\text{cm})$

따라서 구하는 다리의 길이는 40 cm이다.

06 점 G는 $\triangle ABC$의 무게중심이므로



점 D, E는 각각 $\overline{AB}$, $\overline{AC}$의 중점이다.

$\therefore$ $\overline{DE}/\!/\overline{BC}$

$\overline{AD}:\overline{AB}=\overline{AF}:\overline{AH}=1:2$이므로

$\overline{AF}=\frac{1}{2}\overline{AH}=\frac{1}{2}\times18=9$

$\overline{AG}=\frac{2}{3}\overline{AH}=\frac{2}{3}\times18=12$

$\therefore$ $\overline{FG}=\overline{AG}-\overline{AF}=12-9=3$

07 $\overline{AG}:\overline{AE}=2:3$, $\overline{AG'}:\overline{AF}=2:3$

$\angle EAF$는 공통이므로

$\triangle AGG' \backsim \triangle AEF$ (SAS 닮음)

$\overline{BE}=\overline{ED}$, $\overline{DF}=\overline{FC}$이므로

$\overline{EF}=\overline{ED}+\overline{DF}=\frac{1}{2}\overline{BD}+\frac{1}{2}\overline{DC}$

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

따라서 $\overline{GG'}:\overline{EF}=2:3$이므로 $\overline{GG'}:15=2:3$

$\therefore$ $\overline{GG'}=10\text{ cm}$

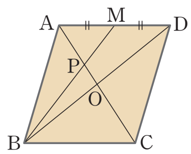
08 $\triangle ADE$에서 $\overline{AD}:\overline{GD}=3:1$이므로

$\triangle GDE=\frac{1}{3}\triangle ADE=\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}\triangle ADC$

$=\frac{1}{6}\times\frac{1}{2}\triangle ABC=\frac{1}{12}\triangle ABC$

$=\frac{1}{12}\times\left(\frac{1}{2}\times6\times8\right)=2(\text{cm}^2)$

09 $\overline{BD}$를 그으면 $\overline{BO}=\overline{DO}$이므로



점 P는 $\triangle ABD$의 무게중심이다.

$\therefore$ $\square ABCD=2\triangle ABD$

$=2\times3\triangle ABP$

$=6\triangle ABP$

$=6\times6=36(\text{cm}^2)$

10 $\triangle ABD$와 $\triangle ACB$에서 $\angle A$는 공통, $\angle ABD=\angle ACB$

이므로 $\triangle ABD \backsim \triangle ACB$ (AA 닮음)이고 닮음비는

$\overline{AD}:\overline{AB}=3:6=1:2$

따라서 넓이의 비는 $1^2:2^2=1:4$이므로

$8:\triangle ACB=1:4$ $\qquad\therefore$ $\triangle ACB=32\text{ cm}^2$

$\therefore$ $\triangle BCD=\triangle ABC-\triangle ABD=32-8=24(\text{cm}^2)$

11 두 컵은 서로 닮은 도형이고 닮음비가 $3:4$이므로 부피의

비는 $3^3:4^3=27:64$

큰 컵에 담은 커피의 가격을 x원이라 하면

$2700:x=27:64$ $\qquad\therefore$ $x=6400$

따라서 큰 컵에 담은 커피의 가격은 6400원이다.

12 $\overline{AB}:\overline{AD}=\overline{BC}:\overline{DE}$이므로

$\overline{AB}:(\overline{AB}+4)=6:10$, $10\overline{AB}=6(\overline{AB}+4)$

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

따라서 실제 강의 폭은

$6\times20000=120000(\text{cm})=1200(\text{m})$

4 피타고라스 정리

개념익힘문제

개념익힘탑 66~73쪽

01 1	**02** 17 cm	**03** 116	**04** ③
05 2	**06** 9	**07** 8 cm	**08** ㄱ, ㄷ, ㅁ
09 50 cm^2	**10** (1) 12 cm	(2) 72 cm^2	(3) $\frac{81}{2}$ cm^2
11 100 cm^2	**12** 52 cm^2	**13** ③	**14** ③
15 200	**16** $\frac{289}{2}$	**17** 320 cm^2	
18 (1) 40 cm^2	(2) 16 cm^2	(3) 5 : 2	**19** ②
20 2	**21** 4	**22** 9 또는 41	
23 28 또는 100		**24** 161 또는 289	
25 ⑤	**26** ⑤	**27** ③	**28** $\frac{60}{13}$ cm
29 54 cm^2	**30** ③	**31** 109	**32** 37
33 ③	**34** ①	**35** 11	**36** 10
37 ②	**38** 61	**39** 27	**40** 16π cm^2
41 16 cm	**42** ①	**43** 12 cm^2	**44** 120 cm^2
45 216 cm^2			

01 $(5x)^2=(4x)^2+3^2$

$25x^2=16x^2+9$, $9x^2=9$, $x^2=1$

이때 $1^2=1$이고, $x>0$이므로 $x=1$

02 △ADC에서 $6^2+\overline{AC}^2=10^2$, $\overline{AC}^2=64$

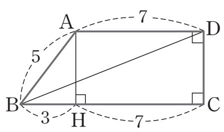
이때 $\overline{AC}>0$이므로 $\overline{AC}=8$ cm

$\overline{BC}=9+6=15$(cm)이므로

△ABC에서 $\overline{AB}^2=15^2+8^2=289$

이때 $\overline{AB}>0$이므로 $\overline{AB}=17$ cm

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



$\overline{HC}=\overline{AD}=7$이므로

$\overline{BH}=\overline{BC}-\overline{HC}=10-7=3$

△ABH에서 $3^2+\overline{AH}^2=5^2$, $\overline{AH}^2=16$

이때 $\overline{AH}>0$이므로 $\overline{AH}=4$

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

따라서 △BCD에서 $\overline{BD}^2=10^2+4^2=116$

04 △OAA′에서 $\overline{OA'}^2=4^2+4^2=32$

△OBB′에서 $\overline{OB'}^2=\overline{OB}^2+4^2=\overline{OA'}^2+4^2=48$

△OCC′에서 $\overline{OC'}^2=\overline{OC}^2+4^2=\overline{OB'}^2+4^2=64$

이때 $\overline{OC'}>0$이므로 $\overline{OC'}=8$

$\therefore$ $\overline{OD}=\overline{OC'}=8$

05 $\overline{OA}=\overline{AB}=\overline{BC}=\overline{CD}=x$라 하면

△OAB에서 $\overline{OB}^2=x^2+x^2=2x^2$

△OBC에서 $\overline{OC}^2=\overline{OB}^2+x^2=2x^2+x^2=3x^2$

△OCD에서 $\overline{OD}^2=\overline{OC}^2+x^2=3x^2+x^2=4x^2$

$16=4x^2$, $x^2=4$이고 이때 $x>0$이므로 $x=2$

따라서 $\overline{OA}$의 길이는 2이다.

06 △ABC에서 $\overline{AC}^2=3^2+3^2=18$

△ACD에서 $\overline{AD}^2=\overline{AC}^2+3^2=18+9=27$

△ADE에서 $\overline{AE}^2=\overline{AD}^2+3^2=27+9=36$

이때 $\overline{AE}>0$이므로 $\overline{AE}=6$

$\therefore$ △AFE$=\frac{1}{2}\times\overline{EF}\times\overline{AE}$

$=\frac{1}{2}\times3\times6=9$

07 □BFGC=□ADEB+□ACHI이므로

100=□ADEB+36

$\therefore$ □ADEB=64 cm^2

$\overline{AB}^2=64$이고 $\overline{AB}>0$이므로 $\overline{AB}=8$ cm

08 ㄱ. $\overline{AB}^2+\overline{AC}^2=\overline{BC}^2$

$\therefore$ □AEDB+□ACGF=□BIHC

ㄴ. □AEDB≠□ADBJ

ㄷ. △DBC와 △ABI에서 $\overline{DB}=\overline{AB}$, $\overline{BC}=\overline{BI}$이고

∠DBC=90°+∠ABC=∠ABI이므로

△DBC≡△ABI (SAS 합동)

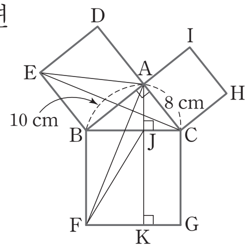
$\therefore$ △DBC=△ABI

ㄹ. △ADB≠△AIK

ㅁ. □AEDB=2△DBA=2△DBC=2△ABI

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ, ㅁ이다.

09 오른쪽 그림과 같이 보조선을 그으면



$\triangle BFJ = \triangle ABF = \triangle EBC$

$= \triangle EBA$

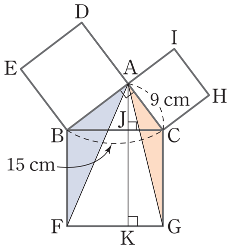
$= \dfrac{1}{2} \square ADEB$

$= \dfrac{1}{2} \times 10^2 = 50(cm^2)$

10 (1) $\triangle ABC$에서 $15^2 = \overline{AB}^2 + 9^2$, $\overline{AB}^2 = 144$

이때 $\overline{AB} > 0$이므로 $\overline{AB} = 12$ cm

(2) 오른쪽 그림과 같이 점 A에서 $\overline{BC}$, $\overline{FG}$에 내린 수선의 발을 각각 J, K라 하면



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

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

$= \dfrac{1}{2} \times 12^2 = 72(cm^2)$

(3) $\triangle AGC = \triangle HBC = \triangle HAC$

$= \dfrac{1}{2} \square ACHI = \dfrac{1}{2} \times 9^2 = \dfrac{81}{2}(cm^2)$

11 $\square EFGH$는 정사각형이고, 넓이가 58 cm^2이므로

$\overline{EH}^2 = 58$

$\triangle AEH$에서 $\overline{EH}^2 = \overline{AH}^2 + 3^2$

$58 = \overline{AH}^2 + 9$, $\overline{AH}^2 = 49$

이때 $\overline{AH} > 0$이므로 $\overline{AH} = 7$ cm

따라서 $\square ABCD$의 한 변의 길이는 $7 + 3 = 10(cm)$이므로

$\square ABCD = 10^2 = 100(cm^2)$

12 $\square ABCD$는 정사각형이고, 넓이가 100 cm^2이므로

$\overline{AD}^2 = 100$

이때 $\overline{AD} > 0$이므로 $\overline{AD} = 10$ cm

$\therefore \overline{AH} = 10 - 6 = 4(cm)$

$\triangle AEH$에서 $\overline{EH}^2 = 4^2 + 6^2 = 52$

따라서 $\square EFGH$는 정사각형이므로

$\square EFGH = \overline{EH}^2 = 52$ cm^2

13 $\square EFGH$는 정사각형이므로 $\overline{EH}^2 = 18$

$\triangle AEH$에서 $\overline{AE} = x$ cm라 하면

$x^2 + x^2 = \overline{EH}^2 = 18$, $2x^2 = 18$, $x^2 = 9$

이때 $x > 0$이므로 $x = 3$

따라서 $\square ABCD$의 둘레의 길이는

$8\overline{AE} = 8 \times 3 = 24(cm)$

14 $\overline{AC}^2 = 3^2 + 4^2 = 25$

이때 $\overline{AC} > 0$이므로 $\overline{AC} = 5$이고

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

$\triangle ACE$는 $\angle ACE = 90°$인 직각이등변삼각형이다.

따라서 $\triangle ACE$의 넓이는

$\dfrac{1}{2} \times \overline{AC} \times \overline{CE} = \dfrac{1}{2} \times \overline{AC}^2 = \dfrac{1}{2} \times 25 = \dfrac{25}{2}$

15 $\triangle EAB \equiv \triangle BCD$이므로 $\overline{AB} = \overline{CD} = 8$

$\triangle ABE$에서 $\overline{BE}^2 = 8^2 + 6^2 = 100$

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

따라서 $\triangle BDE$는 $\overline{BD} = \overline{BE}$이고 $\angle DBE = 90°$인 직각이등변삼각형이므로

$\overline{DE}^2 = 10^2 + 10^2 = 200$

16 $\triangle ABC \equiv \triangle CDE$이므로 $\overline{AC} = \overline{CE}$

$\overline{AC} = x$라 하면

$\triangle ACE$는 $\angle ACE = 90°$인 직각이등변삼각형이므로

$x^2 + x^2 = \overline{AE}^2 = 169$, $x^2 = 169$

이때 $x > 0$이므로 $x = 13$

$\triangle ABC$는 직각삼각형이므로

$13^2 = 5^2 + \overline{BC}^2$, $\overline{BC}^2 = 144$

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

즉 $\overline{DE} = \overline{BC} = 12$, $\overline{CD} = \overline{AB} = 5$

$\therefore \square ABDE = \dfrac{1}{2} \times (5 + 12) \times (5 + 12) = \dfrac{289}{2}$

17 $\square CFGH$는 정사각형이고, 넓이는 64 cm^2이므로

$\overline{CF}^2 = 64$

이때 $\overline{CF} > 0$이므로 $\overline{CF} = 8$ cm

$\overline{BF} = \overline{AC} = 8$ cm이므로 $\overline{BC} = 8 + 8 = 16(cm)$

$\triangle ABC$에서 $\overline{AB}^2 = 8^2 + 16^2 = 320$

따라서 $\square ABDE$의 넓이는 320 cm^2이다.

18 (1) $\triangle ABE$에서 $\overline{AB}^2 = 2^2 + 6^2 = 40$

4개의 직각삼각형이 모두 합동이므로 $\square ABCD$는 정사각형이다.

$\therefore \square ABCD = \overline{AB}^2 = 40$ cm^2

(2) $\overline{BF} = \overline{AE} = 2$ cm이므로 $\overline{EF} = 6 - 2 = 4(cm)$

이때 $\square EFGH$는 정사각형이므로

$\square EFGH = 4^2 = 16(cm^2)$

(3) $\square ABCD$와 $\square EFGH$의 넓이의 비는

$\square ABCD : \square EFGH = 40 : 16 = 5 : 2$

19 주어진 $\triangle ABC$가 $\angle C=90°$인 직각삼각형이 되려면

$(5x)^2=6^2+(4x)^2$, $25x^2=36+16x^2$

$9x^2=36$, $x^2=4$

이때 $x>0$이므로 $x=2$

20 $\triangle ABC$가 $\angle C=90°$인 직각삼각형이 되려면

$(13x)^2=(12x)^2+10^2$이어야 하므로

$169x^2=144x^2+100$, $25x^2=100$, $x^2=4$

이때 $x>0$이므로 $x=2$

21 $x<5$이므로 가장 긴 변의 길이는 20이다.

이때 직각삼각형이 되려면

$20^2=(3x)^2+(4x)^2$, $400=9x^2+16x^2$

$25x^2=400$, $x^2=16$

이때 $x>0$이므로 $x=4$

22 (ⅰ) 가장 긴 변의 길이가 x일 때, $x^2=4^2+5^2=41$

(ⅱ) 가장 긴 변의 길이가 5일 때, $5^2=4^2+x^2$ $\quad\therefore x^2=9$

(ⅰ), (ⅱ)에서 $x^2=9$ 또는 $x^2=41$

23 (ⅰ) 가장 긴 변의 길이가 x cm일 때

$x^2=6^2+8^2=100$

(ⅱ) 가장 긴 변의 길이가 8 cm일 때

$8^2=6^2+x^2$ $\quad\therefore x^2=28$

(ⅰ), (ⅱ)에서 $x^2=28$ 또는 $x^2=100$

24 (ⅰ) 가장 긴 막대의 길이가 x cm일 때

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

(ⅱ) 가장 긴 막대의 길이가 15 cm일 때

$x^2+8^2=15^2$ $\quad\therefore x^2=161$

(ⅰ), (ⅱ)에서 $x^2=161$ 또는 $x^2=289$

25 ① $5^2>2^2+4^2$이므로 둔각삼각형

② $8^2>3^2+6^2$이므로 둔각삼각형

③ $10^2=6^2+8^2$이므로 직각삼각형

④ $15^2>7^2+10^2$이므로 둔각삼각형

⑤ $14^2<9^2+12^2$이므로 예각삼각형

26 ㄱ. $2^2+3^2<4^2$ ㄴ. $4^2+5^2>6^2$

ㄷ. $6^2+7^2<10^2$ ㄹ. $9^2+12^2=15^2$

ㅁ. $8^2+8^2>10^2$ ㅂ. $7^2+8^2>10^2$

따라서 예각삼각형인 것은 ㄴ, ㅁ, ㅂ이다.

27 ③ $\overline{AB}$ 또는 $\overline{BC}$가 가장 긴 변인 경우에는 직각삼각형 또는 둔각삼각형이 될 수 있다.

28 $\triangle ABC$에서 $\overline{BC}^2=12^2+5^2=169$

이때 $\overline{BC}>0$이므로 $\overline{BC}=13$ cm

$\overline{AB}\times\overline{AC}=\overline{BC}\times\overline{AD}$이므로

$12\times5=13\times\overline{AD}$

$\therefore \overline{AD}=\frac{60}{13}$ cm

29 $\overline{CD}=x$ cm라 하면

$\overline{AB}^2=\overline{BD}\times\overline{BC}$이므로 $20^2=16\times(16+x)$

$400=256+16x$, $16x=144$

$\therefore x=9$

$\triangle ABD$에서 $20^2=\overline{AD}^2+16^2$, $\overline{AD}^2=144$이므로

이때 $\overline{AD}>0$이므로 $\overline{AD}=12$ cm

$\therefore \triangle ADC=\frac{1}{2}\times\overline{CD}\times\overline{AD}$

$=\frac{1}{2}\times9\times12=54(\text{cm}^2)$

30 $\triangle ABC$에서 $\overline{BC}^2=6^2+8^2=100$

이때 $\overline{BC}>0$이므로 $\overline{BC}=10$ cm

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

$6^2=\overline{BH}\times10$ $\quad\therefore \overline{BH}=\frac{18}{5}$ cm

직각삼각형의 외심은 빗변의 중점이므로 $\overline{BO}=5$ cm

$\therefore \overline{OH}=\overline{BO}-\overline{BH}=5-\frac{18}{5}=\frac{7}{5}(\text{cm})$

31 $\triangle ABC$에서 $\overline{AB}^2=8^2+6^2=100$

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

$\therefore \overline{AD}^2+\overline{BE}^2=\overline{AB}^2+\overline{DE}^2$

$=10^2+3^2=109$

32 $\triangle ADE$에서 $\overline{DE}^2=3^2+2^2=13$

$\overline{DE}^2+\overline{BC}^2=\overline{BE}^2+\overline{CD}^2$이므로

$13+7^2=5^2+\overline{CD}^2$

$\therefore \overline{CD}^2=37$

33 $\triangle ABC$에서 두 점 D, E는 각각 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$의 중점이므로 삼각형의 두 변의 중점을 연결한 선분의 성질에 의하여

$\overline{AC}=2\overline{DE}=2\times5=10$

$\therefore \overline{AE}^2+\overline{CD}^2=\overline{DE}^2+\overline{AC}^2=5^2+10^2=125$

34 $\overline{AB}^2+\overline{CD}^2=\overline{AD}^2+\overline{BC}^2$이므로

$4^2+45=6^2+\overline{BC}^2$, $\overline{BC}^2=25$

$\triangle BOC$에서 $\overline{BC}^2=\overline{BO}^2+\overline{CO}^2$이므로

$25=3^2+x^2$, $x^2=16$

이때 $x>0$이므로 $x=4$

35 $\overline{AB}^2+\overline{CD}^2=\overline{BC}^2+\overline{AD}^2$이므로

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

$\therefore \overline{AB}^2=11$

따라서 $\triangle ABO$에서 $x^2+y^2=\overline{AB}^2=11$

36 $\square ABCD$는 등변사다리꼴이므로 $\overline{AB}=\overline{CD}=x$라 하면

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

$x^2+x^2=2^2+4^2$

$2x^2=20$, $x^2=10$

$\therefore \overline{AB}^2=10$

37 $\overline{AP}^2+\overline{CP}^2=\overline{BP}^2+\overline{DP}^2$이므로

$5^2+15=6^2+\overline{DP}^2$, $\overline{DP}^2=4$

이때 $\overline{DP}>0$이므로 $\overline{DP}=2$

38 $\overline{AP}^2+\overline{CP}^2=\overline{BP}^2+\overline{DP}^2$이므로

$x^2+y^2=6^2+5^2=61$

39 $\overline{AP}^2+\overline{CP}^2=\overline{BP}^2+\overline{DP}^2$이므로

$y^2+6^2=x^2+3^2$

$\therefore x^2-y^2=36-9=27$

40 $R=\frac{1}{2}\times\pi\times\left(\frac{8}{2}\right)^2=8\pi(\text{cm}^2)$

$P+Q=R$이므로 $P+Q=8\pi\text{ cm}^2$

$\therefore P+Q+R=8\pi+8\pi=16\pi(\text{cm}^2)$

41 $S_1+S_2=S_3$이므로 $S_1+18\pi=50\pi$

$\therefore S_1=32\pi\text{ cm}^2$

$S_1=\frac{1}{2}\times\pi\times\left(\frac{\overline{AB}}{2}\right)^2=32\pi$이므로 $\overline{AB}^2=256$

이때 $\overline{AB}>0$이므로 $\overline{AB}=16\text{ cm}$

42 $\overline{AC}$를 지름으로 하는 반원의 넓이는

$\frac{1}{2}\times\pi\times\left(\frac{4}{2}\right)^2=2\pi$

따라서 $\overline{AB}$를 지름으로 하는 반원의 넓이는

$2\pi+4\pi=6\pi$

$\therefore$ (세 반원의 넓이의 합)$=2\pi+4\pi+6\pi=12\pi$

43 $\triangle ABC$에서 $5^2=4^2+\overline{BC}^2$, $\overline{BC}^2=9$

이때 $\overline{BC}>0$이므로 $\overline{BC}=3\text{ cm}$

$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)$=2\triangle ABC$

$=2\times\left(\frac{1}{2}\times4\times3\right)=12(\text{cm}^2)$

44 $\frac{25}{2}\pi=\frac{1}{2}\times\pi\times\left(\frac{\overline{AB}}{2}\right)^2$, $\overline{AB}^2=100$

이때 $\overline{AB}>0$이므로 $\overline{AB}=10\text{ cm}$

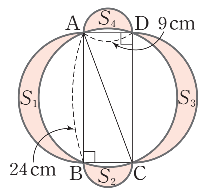
$\triangle ABC$에서 $26^2=10^2+\overline{AC}^2$, $\overline{AC}^2=576$

이때 $\overline{AC}>0$이므로 $\overline{AC}=24\text{ cm}$

$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)$=\triangle ABC$

$=\frac{1}{2}\times10\times24=120(\text{cm}^2)$

45 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면



$\triangle ABC$는 $\angle B=90^\circ$인 직각삼각형

이고, $\triangle ADC$는 $\angle D=90^\circ$인 직각

삼각형이므로

$S_1+S_2=\triangle ABC$, $S_3+S_4=\triangle ADC$

$\therefore S_1+S_2+S_3+S_4=\triangle ABC+\triangle ADC$

$=\square ABCD$

$=9\times24=216(\text{cm}^2)$

실전연습문제

개념익힘탑 74~75쪽

01 136	**02** $\frac{25}{2}$	**03** 68 cm^2	
04 (1) 25 cm^2 (2) 13 cm^2		**05** ④	**06** 60 cm^2
07 $\frac{27}{2}\text{ cm}^2$	**08** 9	**09** 96	**10** 6
11 26π	**12** $\frac{120}{17}\text{ cm}$		

01 $\square ABCG=16\text{ cm}^2$이므로 $\overline{BC}^2=16$

이때 $\overline{BC}>0$이므로 $\overline{BC}=4\text{ cm}$

$\square CDEF=36\text{ cm}^2$이므로 $\overline{CD}^2=36$

이때 $\overline{CD}>0$이므로 $\overline{CD}=6\text{ cm}$

$\triangle BDE$는 $\overline{BD}=4+6=10(\text{cm})$, $\overline{DE}=6\text{ cm}$인 직각삼각형이므로

$\overline{BE}^2=10^2+6^2=136$

02 $\triangle ABC$에서 $13^2=12^2+\overline{BC}^2$, $\overline{BC}^2=25$
이때 $\overline{BC}>0$이므로 $\overline{BC}=5$

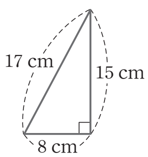
$$\therefore \triangle CGB=\triangle HAB=\triangle HCB$$
$$=\frac{1}{2}\square CBHI$$
$$=\frac{1}{2}\times 5^2=\frac{25}{2}$$

03 $\triangle ABF=\triangle EBC=\triangle EBA$
$$=\frac{1}{2}\square ADEB$$
$$=\frac{1}{2}\times 10^2=50(\text{cm}^2)$$
$\triangle AGC=\triangle HBC=\triangle HAC$
$$=\frac{1}{2}\square ACHI$$
$$=\frac{1}{2}\times 6^2=18(\text{cm}^2)$$
$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)$=\triangle ABF+\triangle AGC$
$$=50+18=68(\text{cm}^2)$$

04 (1) 4개의 직각삼각형이 합동이므로
$\overline{AH}=\overline{CB}=2$ cm
$\therefore \overline{HB}=2+3=5(\text{cm})$
$\square FHBD$는 정사각형이므로
$\square FHBD=5^2=25(\text{cm}^2)$
(2) $\triangle ABC$에서
$\overline{AC}^2=3^2+2^2=13$이고
$\square ACEG$는 정사각형이므로
$\square ACEG=\overline{AC}^2=13(\text{cm}^2)$

05 $\triangle ABP$에서 $10^2=6^2+\overline{BP}^2$, $\overline{BP}^2=64$
이때 $\overline{BP}>0$이므로 $\overline{BP}=8$ cm
$\overline{BQ}=\overline{AP}=6$ cm이므로
$\overline{PQ}=\overline{BP}-\overline{BQ}=8-6=2(\text{cm})$
$\therefore \square PQRS=2^2=4(\text{cm}^2)$

06 $8^2+15^2=17^2$이므로 세 변의 길이가 8 cm, 15 cm, 17 cm인 삼각형은 오른쪽 그림과 같이 빗변의 길이가 17 cm인 직각삼각형이다.



따라서 구하는 삼각형의 넓이는
$$\frac{1}{2}\times 8\times 15=60(\text{cm}^2)$$

07 $\triangle ABD$에서 $10^2=\overline{BD}^2+6^2$, $\overline{BD}^2=64$
이때 $\overline{BD}>0$이므로 $\overline{BD}=8$ cm
$\overline{AB}^2=\overline{BD}\times\overline{BC}$이므로
$10^2=8\times\overline{BC}$ $\quad\therefore \overline{BC}=\frac{25}{2}$ cm
$$\overline{CD}=\overline{BC}-\overline{BD}=\frac{25}{2}-8=\frac{9}{2}(\text{cm})$$
$$\therefore \triangle ACD=\frac{1}{2}\times\overline{CD}\times\overline{AD}$$
$$=\frac{1}{2}\times\frac{9}{2}\times 6=\frac{27}{2}(\text{cm}^2)$$

09 $\square ABCD$의 두 대각선이 직교하므로
$\overline{AB}^2+11^2=5^2+14^2$, $\overline{AB}^2=100$
이때 $\overline{AB}>0$이므로 $\overline{AB}=10$
따라서 직각삼각형 ABO에서
$10^2=2^2+\overline{BO}^2$이므로 $\overline{BO}^2=96$

10 $\overline{AP}^2+\overline{CP}^2=\overline{BP}^2+\overline{DP}^2$이므로
$2^2+4^2=\overline{BP}^2+11$, $\overline{BP}^2=9$
이때 $\overline{BP}>0$이므로 $\overline{BP}=3$
$\triangle PBC$에서 $\overline{BC}^2=\overline{PB}^2+\overline{PC}^2$이므로
$\triangle PBC$는 $\angle BPC=90^\circ$인 직각삼각형이다.
$$\therefore \triangle PBC=\frac{1}{2}\times\overline{PB}\times\overline{PC}$$
$$=\frac{1}{2}\times 3\times 4=6$$

11 $S_3=\frac{1}{2}\times\pi\times\left(\frac{12}{2}\right)^2=18\pi$
$$\therefore S_1=S_2+S_3$$
$$=8\pi+18\pi=26\pi$$

12 색칠한 부분의 넓이는 $\triangle ABC$의 넓이와 같으므로
$\frac{1}{2}\times 8\times\overline{AC}=60$
$\therefore \overline{AC}=15$ cm
$\triangle ABC$에서 $\overline{BC}^2=8^2+15^2=289$
이때 $\overline{BC}>0$이므로 $\overline{BC}=17$ cm
$\overline{AB}\times\overline{AC}=\overline{BC}\times\overline{AH}$이므로
$8\times 15=17\times\overline{AH}$
$\therefore \overline{AH}=\frac{120}{17}$ cm

IV 확률

1 경우의 수

개념익힘문제

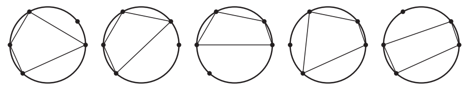
개념익힘탑 76~85쪽

01 (1) 3 (2) 5　**02** (1) 6 (2) 8
03 5　**04** ③　**05** 6　**06** 5
07 7　**08** 4　**09** 7　**10** 8
11 7　**12** 17　**13** ③　**14** 20
15 9　**16** 12　**17** 8　**18** 56
19 6　**20** 8　**21** 16　**22** 6
23 4　**24** 16가지　**25** 32가지　**26** 3
27 (순서대로) B, C, C, A, A, B, B, A, 6
28 ④　**29** 720가지　**30** ⑤　**31** ③
32 56　**33** ⑤　**34** 210　**35** 12
36 48　**37** 12　**38** ⑤　**39** 12
40 24　**41** 12　**42** 240　**43** 36
44 96　**45** ⑤　**46** ②　**47** 72
48 (1) 30개 (2) 120개　**49** ①　**50** 231
51 ②　**52** ④　**53** 68개
54 (1) 6, 5, 6, 5, 30 (2) 6, 5, 4, 6, 5, 4, 120
55 ④　**56** ③　**57** 4　**58** 56
59 60　**60** 45　**61** 9　**62** 60
63 ⑤　**64** 15개　**65** (1) 28개 (2) 56개
66 ⑤

01 (1) 두 자리의 자연수가 적힌 공이 나오는 경우는 10, 11, 12이므로 경우의 수는 3이다.
(2) 소수가 적힌 공이 나오는 경우는 2, 3, 5, 7, 11이므로 경우의 수는 5이다.

02 (1) 눈의 수의 합이 7인 경우는 (1, 6), (2, 5), (3, 4), (4, 3), (5, 2), (6, 1)이므로 경우의 수는 6이다.
(2) 눈의 수의 차가 2인 경우는 (1, 3), (2, 4), (3, 1), (3, 5), (4, 2), (4, 6), (5, 3), (6, 4)이므로 경우의 수는 8이다.

03 4개의 점을 연결하여 각각의 경우의 사각형을 그려 보면 다음 그림과 같다.



따라서 구하는 경우의 수는 5이다.
[다른 풀이]
5개의 점 중에서 4개의 점을 선택하여 사각형을 그리는 경우의 수는 5개의 점 중에서 1개의 점을 택하지 않는 경우의 수와 같으므로 5이다.

04

100원(개)	7	6	5	4	3
50원(개)	0	2	4	6	8

따라서 지불할 수 있는 경우의 수는 5이다.

05 500원을 지불할 수 있는 경우를 표로 나타내면 다음과 같다.

100원(개)	5	4	4	3	3	2
50원(개)	0	2	1	4	3	5
10원(개)	0	0	5	0	5	5

따라서 500원을 지불하는 경우의 수는 6이다.

06 만들 수 있는 금액을 표로 나타내면 다음과 같다.

100원(개)	1	1	1	2	2	2
50원(개)	1	2	3	1	2	3
금액(원)	150	200	250	250	300	350

따라서 만들 수 있는 금액은 150원, 200원, 250원, 300원, 350원이므로 구하는 경우의 수는 5이다.

07 A 지점에서 B 지점까지 지하철로 가는 방법이 2가지, 버스로 가는 방법이 5가지이므로 지하철 또는 버스를 이용하여 가는 경우의 수는 $2+5=7$

08 검은 공이 나오는 경우의 수는 1, 파란 공이 나오는 경우의 수는 3이므로 구하는 경우의 수는 $1+3=4$

09 3의 배수가 나오는 경우는 3, 6, 9, 12, 15의 5가지
7의 배수가 나오는 경우는 7, 14의 2가지
따라서 3의 배수 또는 7의 배수가 나오는 경우의 수는 $5+2=7$

10 눈의 수의 차가 0이 되는 경우는 (1, 1), (2, 2), (3, 3), (4, 4), (5, 5), (6, 6)의 6가지
눈의 수의 차가 5가 되는 경우는 (1, 6), (6, 1)의 2가지
따라서 구하는 경우의 수는 $6+2=8$

11 12의 약수가 나오는 경우는 1, 2, 3, 4, 6, 12의 6가지
4의 배수가 나오는 경우는 4, 8, 12의 3가지
그런데 4, 12는 12의 약수이면서 4의 배수이므로 구하는 경우의 수는 $6+3-2=7$

12 2의 배수가 나오는 경우는 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30의 15가지
7의 배수가 나오는 경우는 7, 14, 21, 28의 4가지
그런데 14, 28은 2의 배수이면서 7의 배수이므로 구하는 경우의 수는 $15+4-2=17$

13 1에서 50까지의 자연수 중 7의 배수는 7, 14, 21, 28, 35, 42, 49의 7개
약수의 개수가 홀수인 수는 자연수의 제곱인 수이므로
$1^2=1$, $2^2=4$, $3^3=9$, $4^2=16$, $5^2=25$, $6^2=36$, $7^2=49$의 7개
이때 49는 7의 배수이면서 약수의 개수가 홀수인 수이므로 구하는 경우의 수는 $7+7-1=13$

14 티셔츠를 하나 고르는 경우의 수는 5, 청바지를 하나 고르는 경우의 수는 4이므로 구하는 경우의 수는 $5\times4=20$

15 남자 3명 중에서 1명을 뽑는 경우의 수는 3, 여자 3명 중에서 1명을 뽑는 경우의 수는 3이므로 구하는 경우의 수는 $3\times3=9$

16 A 주머니에서 검은 공을 꺼내는 경우의 수는 3, B 주머니에서 검은 공을 꺼내는 경우의 수는 4이므로 구하는 경우의 수는 $3\times4=12$

17 A 마을에서 B 마을로 가는 경우의 수는 4, B 마을에서 C 마을로 가는 경우의 수는 2이므로 A 마을에서 B 마을을 거쳐 C 마을로 가는 경우의 수는 $4\times2=8$

18 서울에서 미국으로 가는 경우의 수는 7, 미국에서 브라질로 가는 경우의 수는 8이므로 구하는 경우의 수는 $7\times8=56$

19 열람실에서 복도로 가는 경우의 수는 3, 복도에서 화장실로 가는 경우의 수는 2이므로 열람실을 나와 화장실로 가는 경우의 수는 $3\times2=6$

20 (i) A → B → D로 가는 방법의 수는 $2\times1=2$(가지)
(ii) A → C → D로 가는 방법의 수는 $3\times2=6$(가지)
따라서 구하는 방법의 수는 $2+6=8$

21 동전의 앞면이 나오는 경우는 1가지이고, 주사위의 6의 약수의 눈이 나오는 경우는 1, 2, 3, 6의 4가지이므로 구하는 경우의 수는 $1\times4\times4=16$

22 10원짜리, 50원짜리 동전이 서로 같은 면이 나오는 경우는 (앞면, 앞면), (뒷면, 뒷면)의 2가지
주사위의 짝수의 눈이 나오는 경우는 2, 4, 6의 3가지
따라서 구하는 경우의 수는 $2\times3=6$

23 걸은 윷가락 3개는 배, 1개는 등이 나와야 하므로 서로 다른 윷가락 4개를 각각 A, B, C, D라고 하면 오른쪽 표와 같이 4가지 경우가 나온다. 따라서 경우의 수는 4이다.

(배: ○, 등: ×)

윷가락	A	B	C	D
걸	○	○	○	×
	○	○	×	○
	○	×	○	○
	×	○	○	○

24 전구 한 개는 켜지는 경우와 꺼지는 경우의 2가지가 있으므로 신호를 보낼 수 있는 방법은 $2\times2\times2\times2=16$(가지)

25 깃발 한 개가 만들 수 있는 신호는 올린 경우와 내린 경우의 2가지이므로 만들 수 있는 신호는
$2\times2\times2\times2\times2=32$(가지)

26 점 P가 1에 있으려면 앞면이 2번, 뒷면이 1번 나와야 하므로 구하는 경우의 수는 (앞면, 앞면, 뒷면), (앞면, 뒷면, 앞면), (뒷면, 앞면, 앞면)의 3이다.

27 A, B, C 세 명을 한 줄로 세우는 경우는 다음과 같다.

A < B − C, C − $\boxed{B}$
B < A − $\boxed{C}$, $\boxed{C}$ − $\boxed{A}$
C < $\boxed{A}$ − $\boxed{B}$, $\boxed{B}$ − $\boxed{A}$

따라서 경우의 수는 $\boxed{6}$이다.

28 $4\times3\times2\times1=24$

29 $6\times5\times4\times3\times2\times1=720$(가지)

30 사과, 감, 배, 토마토 중에서 2개를 뽑아 일렬로 세우는 방법과 같으므로 $4\times3=12$(가지)

31 5종류의 간식 중에서 2개를 골라 일렬로 세우는 방법과 같으므로 $5\times4=20$(가지)

32 $8\times7=56$

33 $5\times4\times3=60$

34 $7\times6\times5=210$

35 A 부분에 3가지의 색을 칠할 수 있고, B 부분에는 A 부분에 칠한 색을 제외한 2가지의 색을 칠할 수 있다. 또한 C 부분에는 B 부분에 칠한 색을 제외한 2가지의 색을 칠할 수 있다.
따라서 구하는 경우의 수는 $3\times2\times2=12$

36 고구려를 칠하는 4가지 경우 각각에 대하여 백제를 칠하는 경우가 3가지 있고, 그 각각에 대하여 신라를 칠하는 경우가 2가지이다. 또한 그 각각에 대하여 가야를 칠하는 경우는 백제와 신라를 칠한 색을 제외한 2가지이다.
따라서 구하는 경우의 수는 $4\times3\times2\times2=48$

37 부모님을 제외한 나머지 3명을 한 줄로 세우는 경우의 수는 $3\times2\times1=6$
부모님이 양 끝에 서는 경우의 수는 $2\times1=2$
따라서 구하는 경우의 수는 $6\times2=12$

38 A가 가장 앞에 오는 경우의 수는 $4\times3\times2\times1=24$
C가 가장 앞에 오는 경우의 수는 $4\times3\times2\times1=24$
따라서 구하는 경우의 수는 $24+24=48$

39 앞줄에 부부가 앉는 경우의 수는 $2\times1=2$
뒷줄에 1남 2녀가 나란히 서는 경우의 수는 $3\times2\times1=6$
따라서 구하는 경우의 수는 $2\times6=12$

40 범수와 재현이를 1명으로 생각하여 4명을 한 줄로 세우는 경우의 수와 같으므로 $4\times3\times2\times1=24$

41 아버지와 어머니를 한 사람으로 생각하여 3명을 일렬로 세우는 경우의 수는 $3\times2\times1=6$
이때 아버지와 어머니가 자리를 바꾸어 서는 경우가 2가지이므로 구하는 경우의 수는 $6\times2=12$

42 노란색과 파란색을 한 묶음으로 생각하여 5가지 색을 한 줄로 칠하는 경우의 수는 $5\times4\times3\times2\times1=120$
이때 노란색과 파란색의 자리를 바꾸어 칠하는 경우의 수는 2
따라서 구하는 경우의 수는 $120\times2=240$

43 남학생 3명을 1명으로 생각하여 3명을 일렬로 세우는 경우의 수는 $3\times2\times1=6$
이때 남학생끼리 자리를 바꾸어 서는 경우의 수는
$3\times2\times1=6$
따라서 구하는 경우의 수는 $6\times6=36$

44 여학생과 남학생을 각각 1명으로 생각하여 2명을 한 줄로 세우는 경우의 수는 $2\times1=2$
이때 여학생끼리 자리를 바꾸어 서는 경우의 수는
$2\times1=2$
남학생끼리 자리를 바꾸어 서는 경우의 수는
$4\times3\times2\times1=24$
따라서 구하는 경우의 수는 $2\times2\times24=96$

45 소설책과 만화책을 각각 한 권으로 생각하여 2권을 일렬로 꽂는 경우의 수는 $2\times1=2$
소설책 3권끼리 자리를 바꾸어 꽂는 경우의 수는
$3\times2\times1=6$
만화책 4권끼리 자리를 바꾸어 꽂는 경우의 수는
$4\times3\times2\times1=24$
따라서 구하는 경우의 수는 $2\times6\times24=288$

46 남학생과 여학생이 서로 이웃하여야 하므로 '남여남여남여' 또는 '여남여남여남'의 순서로 줄을 세우는 경우의 수는 2
남학생 3명을 한 줄로 세우는 경우의 수는 $3\times2\times1=6$
여학생 3명을 한 줄로 세우는 경우의 수는 $3\times2\times1=6$
따라서 구하는 경우의 수는 $2\times6\times6=72$

47 5명이 일렬로 앉는 경우의 수는 $5\times4\times3\times2\times1=120$
여학생 2명을 한 명으로 생각하여 4명이 일렬로 앉는 경우의 수는 $4\times3\times2\times1=24$
이때 여학생끼리 자리를 바꾸는 경우의 수는 $2\times1=2$
즉, 여학생 2명이 이웃하여 앉는 경우의 수는 $24\times2=48$
∴ (여학생 2명이 이웃하지 않도록 앉는 경우의 수)
=(5명이 일렬로 앉는 경우의 수)
−(여학생 2명이 이웃하여 앉는 경우의 수)
$=120-48=72$

48 (1) 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 6개, 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 십의 자리에 온 숫자를 제외한 5개이므로 구하는 자연수의 개수는 $6\times5=30$(개)
(2) 백의 자리에 올 수 있는 숫자는 6개, 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 백의 자리에 온 숫자를 제외한 5개, 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 백의 자리와 십의 자리에 온 숫자를 제외한 4개이므로 구하는 자연수의 개수는 $6\times5\times4=120$(개)

49 30 이하인 자연수가 되려면 십의 자리에 1 또는 2가 와야 한다.
1□, 2□인 경우 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 각각 십의 자리에 온 숫자를 제외한 5개씩이므로 30 이하인 수의 개수는
$5+5=10$(개)

50 1□□인 경우: $6\times5=30$(개)
21□인 경우: 213, 214, 215, 216, 217의 5개
따라서 36번째 수는 231이다.

51 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 1, 2, 3, 4, 5의 5가지이고, 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 십의 자리에 있는 숫자를 제외한 5가지이므로 $5\times5=25$(개)

52 짝수가 되려면 일의 자리에 0 또는 2 또는 4가 와야 한다.
□□0인 경우: $5\times4=20$(개)
□□2인 경우: $4\times4=16$(개)
□□4인 경우: $4\times4=16$(개)
따라서 짝수의 개수는 $20+16+16=52$(개)

53 백의 자리의 숫자가 1, 2, 3인 경우 백의 자리의 숫자를 제외한 5개의 숫자 중에서 2개를 뽑아 나열한 것과 같으므로 각각 $5\times4=20$(개)
40□인 경우: 401, 402, 403, 405의 4개
41□인 경우: 410, 412, 413, 415의 4개
따라서 420보다 작은 수의 개수는 $20\times3+4+4=68$(개)

55 $5\times4=20$

56 주연 1명을 뽑는 경우의 수는 11, 조연 1명을 뽑는 경우의 수는 주연으로 뽑힌 사람을 제외한 10이므로
구하는 경우의 수는 $11\times10=110$

57 A를 제외한 4명 중에서 부대표 1명을 뽑는 경우의 수와 같으므로 4이다.

58 2번, 7번 학생을 제외한 8명의 학생 중에서 부반장과 총무를 각각 1명씩 뽑으면 된다.
따라서 8명 중 부반장 1명을 뽑는 경우의 수는 8, 총무 1명을 뽑는 경우의 수는 7이므로 구하는 경우의 수는
$8\times7=56$

59 남학생 5명 중에서 회장 1명을 뽑는 경우의 수는 5
나머지 남학생 4명 중에서 부회장 1명을 뽑는 경우의 수는 4
여학생 3명 중에서 부회장 1명을 뽑는 경우의 수는 3
따라서 구하는 경우의 수는 $5\times4\times3=60$

60 2번, 4번 학생을 제외한 10명의 학생 중에서 순서에 관계없이 2명을 더 뽑는 경우의 수이므로 $\frac{10\times9}{2}=45$

61 남학생 3명 중에서 순서에 관계없이 2명을 뽑는 경우의 수는
$\frac{3\times2}{2}=3$
여학생 3명 중에서 대표 1명을 뽑는 경우의 수는 3
따라서 구하는 경우의 수는 $3\times3=9$

62 우유 5개 중에서 2개를 사는 경우의 수는 $\frac{5\times4}{2}=10$
요구르트 4개 중에서 2개를 사는 경우의 수는 $\frac{4\times3}{2}=6$
따라서 구하는 경우의 수는 $10\times6=60$

63 6명 중에서 순서에 관계없이 3명을 뽑는 경우의 수이므로
$\frac{6\times5\times4}{3\times2\times1}=20$

64 6개의 점 중에서 순서를 생각하지 않고 2개를 선택하는 경우와 같으므로 $\frac{6\times5}{2}=15$(개)

65 (1) 8개의 점 중에서 순서에 관계없이 2개의 점을 뽑는 경우의 수와 같으므로 $\frac{8\times7}{2}=28$(개)

(2) 8개의 점 중에서 순서에 관계없이 3개의 점을 뽑는 경우의 수와 같으므로 $\frac{8\times7\times6}{3\times2\times1}=56$(개)

66 ∠A를 이등변삼각형의 꼭지각으로 하는 이등변삼각형은 △ABH, △ACG, △ADF로 3개이다. 나머지 각에서도 같은 방법으로 생각하면 각각의 경우에 대해 이등변삼각형이 3개씩 생긴다.
따라서 세 점을 연결하여 만들 수 있는 이등변삼각형의 개수는 $3\times8=24$(개)

실전연습문제

개념익힘탑 86~87쪽

01 9 **02** 14 **03** 9
04 정우, 12 → 36 **05** (1) 64 (2) 24
06 24 **07** 144 **08** 540 **09** 5개
10 27 **11** 6번 **12** 16 **13** 31개
14 253

01 액수가 큰 100원짜리 동전의 개수를 정한 다음 50원짜리, 10원짜리 동전의 개수를 정하면 다음 표와 같다.

100원(개)	6	5	5	4	4	3	3	2	2
50원(개)	0	2	1	4	3	6	5	8	7
10원(개)	0	0	5	0	5	0	5	0	5

따라서 600원을 지불하는 경우의 수는 9이다.

02 A 지점에서 C 지점까지 바로 가는 경우의 수는 2
A 지점에서 B 지점을 거쳐 C 지점까지 가는 경우의 수는
$3\times4=12$
따라서 A 지점에서 C 지점까지 가는 경우의 수는
$2+12=14$

03 A 지점에서 B 지점까지 가는 경우의 수는 3
B 지점에서 C 지점까지 가는 경우의 수는 3
따라서 A 지점에서 출발하여 B 지점을 거쳐 C 지점까지 가는 경우의 수는 $3\times3=9$

04 서로 다른 주사위 2개를 던질 때, 일어나는 모든 경우의 수는 $6^2=36$이므로 잘못 말한 사람은 정우이고, 이를 바르게 고치면 다음과 같다.
서로 다른 주사위 2개를 던질 때, 일어나는 모든 경우의 수는 36이야.

05 (1) $2^6=64$
(2) $2\times2\times6=24$

06 할아버지의 자리는 가운데로 정해져 있으므로 나머지 4명을 일렬로 세우는 경우의 수와 같다.
따라서 구하는 경우의 수는 $4\times3\times2\times1=24$

07 진희, 수진, 윤희를 1명으로 생각하여 4명을 한 줄로 세우는 경우의 수는
$4\times3\times2\times1=24$
이때 진희, 수진, 윤희가 서로 자리를 바꾸는 경우의 수는
$3\times2\times1=6$
따라서 구하는 경우의 수는 $24\times6=144$

08 가에 칠할 수 있는 색은 5가지
나에 칠할 수 있는 색은 가에 칠한 색을 제외한 4가지
다에 칠할 수 있는 색은 가, 나에 칠한 색을 제외한 3가지
라에 칠할 수 있는 색은 가, 다에 칠한 색을 제외한 3가지
마에 칠할 수 있는 색은 가, 라에 칠한 색을 제외한 3가지
따라서 구하는 경우의 수는 $5\times4\times3\times3\times3=540$

09 1□인 경우: 10, 12, 13의 3개
2□인 경우: 20, 21의 2개
따라서 21 이하인 수의 개수는 $3+2=5$(개)

10 (ⅰ) 파일럿 4명 중에서 2명을 뽑는 경우의 수는 $\frac{4\times3}{2}=6$
(ⅱ) 군인 7명 중에서 2명을 뽑는 경우의 수는 $\frac{7\times6}{2}=21$
(ⅰ), (ⅱ)에서 구하는 경우의 수는 $6+21=27$

11 4팀 중에서 순서에 관계없이 2팀을 뽑는 경우의 수와 같으므로 $\frac{4\times3}{2}=6$(번)의 시합이 있다.

12 2장의 카드에 적힌 수의 합이 짝수이려면 2장의 카드에 적힌 수가 모두 홀수이거나 모두 짝수이면 된다.
(ⅰ) 모두 홀수인 경우의 수는 1, 3, 5, 7, 9가 적힌 5장의 카드 중에서 순서에 관계없이 2장의 카드를 뽑는 경우의 수이므로 $\frac{5\times4}{2}=10$

(ii) 모두 짝수인 경우의 수는 2, 4, 6, 8이 적힌 4장의 카드 중에서 순서에 관계없이 2장의 카드를 뽑는 경우의 수이므로 $\frac{4\times3}{2}=6$

따라서 짝수가 되는 경우의 수는 $10+6=16$

13 7개의 점 중에서 순서에 관계없이 3개의 점을 뽑는 경우의 수는 $\frac{7\times6\times5}{3\times2\times1}=35$

이때 삼각형을 그릴 수 없는 경우는 반원의 지름 위에 있는 4개의 점 중에서 순서에 관계없이 3개의 점을 뽑는 경우이므로 그 수는 $\frac{4\times3\times2}{3\times2\times1}=4$

따라서 만들 수 있는 삼각형의 개수는 $35-4=31$(개)

14 (i) 5□□인 경우 : $4\times3=12$(개)

(ii) 4□□인 경우 : $4\times3=12$(개)

(iii) 3□□인 경우 : $4\times3=12$(개)

(i), (ii), (iii)에서 백의 자리의 숫자가 5, 4, 3인 수는 모두 36개이므로 37번째로 큰 수는 254, 38번째로 큰 수는 253이다.

2 확률과 그 계산

개념익힘문제

개념익힘탑 88~94쪽

01 $\frac{1}{6}$	**02** (1) $\frac{2}{3}$ (2) $\frac{1}{2}$		**03** $\frac{2}{5}$
04 ④	**05** (1) $\frac{1}{9}$ (2) $\frac{1}{18}$		**06** ⑤
07 $\frac{5}{36}$	**08** ②	**09** 1	**10** ③
11 $\frac{7}{10}$	**12** $\frac{8}{9}$	**13** $\frac{137}{144}$	**14** ⑤
15 (1) $\frac{3}{4}$ (2) $\frac{8}{9}$		**16** $\frac{5}{7}$	**17** $\frac{7}{8}$
18 $\frac{973}{1000}$	**19** $\frac{11}{20}$	**20** $\frac{2}{3}$	**21** $\frac{7}{36}$
22 $\frac{9}{16}$	**23** $\frac{7}{36}$	**24** $\frac{1}{9}$	**25** $\frac{1}{3}$
26 $\frac{1}{6}$	**27** $\frac{15}{49}$	**28** $\frac{1}{4}$	**29** $\frac{4}{15}$
30 $\frac{31}{36}$	**31** $\frac{13}{28}$	**32** (1) $\frac{22}{25}$	(2) $\frac{29}{50}$
33 $\frac{14}{15}$	**34** $\frac{1}{2}$	**35** $\frac{7}{20}$	**36** $\frac{27}{64}$
37 $\frac{11}{16}$	**38** $\frac{1}{4}$	**39** $\frac{16}{25}$	**40** $\frac{1}{16}$
41 $\frac{1}{10}$	**42** $\frac{1}{63}$	**43** $\frac{17}{24}$	**44** $\frac{3}{5}$
45 $\frac{5}{9}$	**46** $\frac{2}{5}$	**47** $\frac{1}{4}$	**48** $\frac{1}{2}$
49 $\frac{1}{9}$	**50** $\frac{1}{5}$	**51** $\frac{5}{17}$	

01 모든 경우의 수는 30이고, 토요일인 경우는 2일, 9일, 16일, 23일, 30일의 5가지이므로 구하는 확률은 $\frac{5}{30}=\frac{1}{6}$

02 모든 경우의 수는 6

(1) 6의 약수의 눈이 나오는 경우는 1, 2, 3, 6의 4가지이므로 구하는 확률은 $\frac{4}{6}=\frac{2}{3}$

(2) 소수의 눈이 나오는 경우는 2, 3, 5의 3가지이므로 구하는 확률은 $\frac{3}{6}=\frac{1}{2}$

03 모든 경우의 수는 $5\times4=20$

짝수가 되는 경우는 □2인 경우: 4가지, □4인 경우: 4가지이므로 모두 8가지이다.

따라서 구하는 확률은 $\frac{8}{20}=\frac{2}{5}$

04 노란 공의 개수를 x개라고 하면 파란 공을 꺼낼 확률은 $\frac{(\text{파란 공의 개수})}{(\text{전체 공의 개수})}=\frac{5}{4+5+x}$이므로 $\frac{5}{4+5+x}=\frac{1}{4}$

$4+5+x=20 \quad \therefore x=11$

따라서 노란 공의 개수는 11개이다.

05 모든 경우의 수는 $6\times6=36$

(1) $x+y=9$를 만족하는 순서쌍 (x, y)는 $(3, 6)$, $(4, 5)$, $(5, 4)$, $(6, 3)$의 4가지

따라서 구하는 확률은 $\frac{4}{36}=\frac{1}{9}$

(2) $2x+3y<8$을 만족하는 순서쌍 (x, y)는 $(1, 1)$, $(2, 1)$의 2가지

따라서 구하는 확률은 $\frac{2}{36}=\frac{1}{18}$

06 모든 경우의 수는 $6\times6=36$

$a=b$ 또는 $3a=b$를 만족하는 순서쌍 $(a,\ b)$는

$(1,\ 1)$, $(1,\ 3)$, $(2,\ 2)$, $(2,\ 6)$, $(3,\ 3)$, $(4,\ 4)$, $(5,\ 5)$, $(6,\ 6)$의 8가지

따라서 구하는 확률은 $\frac{8}{36}=\frac{2}{9}$

07 모든 경우의 수는 $6\times6=36$

연립방정식의 해가 없으려면 $\frac{1}{b}=\frac{1}{1}\neq\frac{a}{6}$

$\therefore\ a\neq6,\ b=1$

이를 만족하는 순서쌍 $(a,\ b)$는 $(1,\ 1)$, $(2,\ 1)$, $(3,\ 1)$, $(4,\ 1)$, $(5,\ 1)$의 5가지

따라서 해가 없을 확률은 $\frac{5}{36}$이다.

08 ② $0\le p\le1$

09 두 수의 합이 짝수가 되려면

(짝수)+(짝수) 또는 (홀수) +(홀수)가 되어야 한다.

주어진 수는 모두 홀수이므로 어느 두 수를 고르던지 그 두 수의 합은 짝수가 된다.

따라서 구하는 확률은 1이다.

10 ① 0　② $\frac{1}{3}$　③ 1　④ $\frac{1}{18}$　⑤ $\frac{1}{4}$

따라서 확률이 가장 큰 것은 ③이다.

11 불량품이 나올 확률은 $\frac{3}{10}$이므로

합격품이 나올 확률은 $1-\frac{3}{10}=\frac{7}{10}$

12 모든 경우의 수는 $6\times6=36$

눈의 수의 합이 5가 되는 경우는 $(1,\ 4)$, $(2,\ 3)$, $(3,\ 2)$, $(4,\ 1)$의 4가지이므로 그 확률은 $\frac{4}{36}=\frac{1}{9}$

$\therefore$ (눈의 수의 합이 5가 아닐 확률)

$=1-$(눈의 수의 합이 5일 확률)$=1-\frac{1}{9}=\frac{8}{9}$

13 모든 경우의 수는 $12\times12=144$

두 수의 합이 18인 경우는 $(6,\ 12)$, $(7,\ 11)$, $(8,\ 10)$, $(9,\ 9)$, $(10,\ 8)$, $(11,\ 7)$, $(12,\ 6)$의 7가지

따라서 두 수의 합이 18이 아닐 확률은 $1-\frac{7}{144}=\frac{137}{144}$

14 모든 경우의 수는 $6\times6=36$

직선 $y=ax+b$가 점 $(2,\ 3)$을 지나면 $3=2a+b$

이를 만족하는 순서쌍 $(a,\ b)$는 $(1,\ 1)$의 1가지이므로 점 $(2,\ 3)$을 지날 확률은 $\frac{1}{36}$

따라서 점 $(2,\ 3)$을 지나지 않을 확률은 $1-\frac{1}{36}=\frac{35}{36}$

15 모든 경우의 수는 $6\times6=36$

(1) 두 번 모두 홀수의 눈이 나오는 경우의 수는 $3\times3=9$이므로 그 확률은 $\frac{9}{36}=\frac{1}{4}$

따라서 구하는 확률은

$1-$(두 번 모두 홀수의 눈이 나올 확률)$=1-\frac{1}{4}=\frac{3}{4}$

(2) 두 번 모두 6의 약수의 눈이 나오지 않을 경우의 수는 $2\times2=4$이므로 그 확률은 $\frac{4}{36}=\frac{1}{9}$

따라서 구하는 확률은

$1-$(두 번 모두 6의 약수의 눈이 나오지 않을 확률)

$=1-\frac{1}{9}=\frac{8}{9}$

16 모든 경우의 수는 $\frac{7\times6}{2}=21$

2명 모두 남학생이 뽑히는 경우의 수는 $\frac{4\times3}{2}=6$이므로

그 확률은 $\frac{6}{21}=\frac{2}{7}$

따라서 구하는 확률은

$1-$(2명 모두 남학생이 뽑힐 확률)$=1-\frac{2}{7}=\frac{5}{7}$

17 모든 경우의 수는 $2\times2\times2=8$

세 개 모두 뒷면이 나오는 경우의 수는 1이므로 그 확률은 $\frac{1}{8}$

$\therefore$ (적어도 한 개는 앞면이 나올 확률)

$=1-$(세 개 모두 뒷면이 나올 확률)

$=1-\frac{1}{8}=\frac{7}{8}$

18 환자 한 명이 치료되지 않을 확률은 $1-\frac{70}{100}=\frac{30}{100}=\frac{3}{10}$

세 명 모두 치료되지 않을 확률은 $\frac{3}{10}\times\frac{3}{10}\times\frac{3}{10}=\frac{27}{1000}$

따라서 구하는 확률은 $1-\frac{27}{1000}=\frac{973}{1000}$

19 (빨간 구슬이 나올 확률)+(노란 구슬이 나올 확률)

$=\frac{2}{5}+\frac{3}{20}=\frac{11}{20}$

20 (만족이라고 응답했을 확률)+(보통이라고 응답했을 확률)

$=\frac{17}{36}+\frac{7}{36}=\frac{2}{3}$

21 모든 경우의 수는 $6\times6=36$

눈의 수의 합이 5인 경우는 (1, 4), (2, 3), (3, 2), (4, 1)의 4가지이므로 그 확률은 $\frac{4}{36}=\frac{1}{9}$

눈의 수의 합이 10인 경우는 (4, 6), (5, 5), (6, 4)의 3가지이므로 그 확률은 $\frac{3}{36}=\frac{1}{12}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{1}{9}+\frac{1}{12}=\frac{7}{36}$

22 모든 경우의 수는 $4\times4=16$

20보다 작은 경우는 1□일 때의 4가지이므로 그 확률은 $\frac{4}{16}=\frac{1}{4}$

34 이상인 경우는 34일 때와 4□일 때의 4가지이므로 그 확률은 $\frac{5}{16}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{1}{4}+\frac{5}{16}=\frac{9}{16}$

23 모든 경우의 수는 $6\times6=36$

$xy=12$인 순서쌍 (x, y)는 (2, 6), (3, 4), (4, 3), (6, 2)의 4가지이므로 그 확률은 $\frac{4}{36}=\frac{1}{9}$

$xy=24$인 순서쌍 (x, y)는 (4, 6), (6, 4)의 2가지이므로 그 확률은 $\frac{2}{36}=\frac{1}{18}$

$xy=36$인 순서쌍 (x, y)는 (6, 6)의 1가지이므로 그 확률은 $\frac{1}{36}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{1}{9}+\frac{1}{18}+\frac{1}{36}=\frac{7}{36}$

24 모든 경우의 수는 $6\times6=36$이고 $ax-b=1$에서

(i) $x=2$일 때, 즉 $2a=1+b$를 만족하는 순서쌍 (a, b)는 (1, 1), (2, 3), (3, 5)의 3가지이므로 그 확률은 $\frac{3}{36}=\frac{1}{12}$

(ii) $x=5$일 때, 즉 $5a=1+b$를 만족하는 순서쌍 (a, b)는 (1, 4)의 1가지이므로 그 확률은 $\frac{1}{36}$

따라서 (i), (ii)에서 구하는 확률은 $\frac{1}{12}+\frac{1}{36}=\frac{1}{9}$

25 모든 경우의 수는 $6\times6=36$

$a+b$가 3의 배수가 되는 경우는 다음과 같다.

(i) $a+b=3$인 경우 : 순서쌍 (a, b)는 (1, 2), (2, 1)의 2가지

(ii) $a+b=6$인 경우 : 순서쌍 (a, b)는 (1, 5), (2, 4), (3, 3), (4, 2), (5, 1)의 5가지

(iii) $a+b=9$인 경우 : 순서쌍 (a, b)는 (3, 6), (4, 5), (5, 4), (6, 3)의 4가지

(iv) $a+b=12$인 경우 : 순서쌍 (a, b)는 (6, 6)의 1가지

따라서 구하는 확률은 $\frac{2}{36}+\frac{5}{36}+\frac{4}{36}+\frac{1}{36}=\frac{12}{36}=\frac{1}{3}$

26 (두 사람 모두 문제를 맞힐 확률)

=(용화가 문제를 맞힐 확률)×(정신이가 문제를 맞힐 확률)

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

27 주머니 A에서 빨간 구슬이 나올 확률은 $\frac{3}{7}$이고, 주머니 B에서 파란 구슬이 나올 확률은 $\frac{5}{7}$이다. 이때 두 사건은 서로 영향을 끼치지 않으므로 구하는 확률은 $\frac{3}{7}\times\frac{5}{7}=\frac{15}{49}$

28 눈의 수의 곱이 홀수가 되는 경우는 (홀수)×(홀수)일 때이다.

한 개의 주사위를 던져 홀수의 눈이 나올 확률은 $\frac{3}{6}=\frac{1}{2}$이므로 구하는 확률은 $\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}=\frac{1}{4}$

29 A, B 두 반에서 남학생이 뽑힐 확률은 각각 $\frac{2}{5}$, $\frac{2}{3}$이므로 구하는 확률은 $\frac{2}{5}\times\frac{2}{3}=\frac{4}{15}$

30 선이와 지이가 약속 시간에 늦지 않을 확률은 각각 $1-\frac{2}{7}=\frac{5}{7}$, $1-\frac{3}{8}=\frac{5}{8}$이므로 두 명 모두 약속 시간에 늦지 않을 확률은 $\frac{5}{7}\times\frac{5}{8}=\frac{25}{56}$

따라서 적어도 한 명은 약속 시간에 늦을 확률은

1−(두 명 모두 약속 시간에 늦지 않을 확률)

$=1-\frac{25}{56}=\frac{31}{56}$

31 경품권이 들어 있는 제품은 2개이므로 A가 경품권을 받지 못할 확률은 $\frac{6}{8}=\frac{3}{4}$이고, A가 제품을 산 후 남은 7개의 제품 중에서 B가 경품권을 받지 못할 확률은 $\frac{5}{7}$이다.

∴ (적어도 한 사람이 경품권을 받을 확률)

$=1-$(두 사람 모두 경품권을 받지 못할 확률)

$=1-\frac{3}{4}\times\frac{5}{7}=\frac{13}{28}$

32 (1) $1-$(이틀 모두 비가 올 확률)

$=1-\frac{3}{10}\times\frac{4}{10}=1-\frac{3}{25}=\frac{22}{25}$

(2) $1-$(이틀 모두 비가 오지 않을 확률)

$=1-\left\{\left(1-\frac{3}{10}\right)\times\left(1-\frac{4}{10}\right)\right\}$

$=1-\frac{7}{10}\times\frac{6}{10}=1-\frac{21}{50}=\frac{29}{50}$

33 A, B, C가 불합격할 확률은 각각 $1-\frac{2}{3}=\frac{1}{3}$, $1-\frac{3}{5}=\frac{2}{5}$, $1-\frac{1}{2}=\frac{1}{2}$이므로

모두 불합격할 확률은 $\frac{1}{3}\times\frac{2}{5}\times\frac{1}{2}=\frac{1}{15}$

따라서 적어도 한 명은 합격할 확률은

$1-$(모두 불합격할 확률)$=1-\frac{1}{15}=\frac{14}{15}$

34 A 주머니에서 흰 공, B 주머니에서 파란 공을 꺼낼 확률은 $\frac{4}{6}\times\frac{4}{8}=\frac{1}{3}$

A 주머니에서 파란 공, B 주머니에서 흰 공을 꺼낼 확률은 $\frac{2}{6}\times\frac{4}{8}=\frac{1}{6}$

따라서 서로 다른 색의 공을 꺼낼 확률은 $\frac{1}{3}+\frac{1}{6}=\frac{1}{2}$

35 민희는 합격하고 윤희는 불합격할 확률은

$\frac{3}{4}\times\left(1-\frac{4}{5}\right)=\frac{3}{4}\times\frac{1}{5}=\frac{3}{20}$

민희는 불합격하고 윤희는 합격할 확률은

$\left(1-\frac{3}{4}\right)\times\frac{4}{5}=\frac{1}{4}\times\frac{4}{5}=\frac{1}{5}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{3}{20}+\frac{1}{5}=\frac{7}{20}$

36 첫째 날에만 지각할 확률은

$\frac{1}{4}\times\left(1-\frac{1}{4}\right)\times\left(1-\frac{1}{4}\right)=\frac{1}{4}\times\frac{3}{4}\times\frac{3}{4}=\frac{9}{64}$

둘째 날에만 지각할 확률은

$\left(1-\frac{1}{4}\right)\times\frac{1}{4}\times\left(1-\frac{1}{4}\right)=\frac{3}{4}\times\frac{1}{4}\times\frac{3}{4}=\frac{9}{64}$

셋째 날에만 지각할 확률은

$\left(1-\frac{1}{4}\right)\times\left(1-\frac{1}{4}\right)\times\frac{1}{4}=\frac{3}{4}\times\frac{3}{4}\times\frac{1}{4}=\frac{9}{64}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{9}{64}+\frac{9}{64}+\frac{9}{64}=\frac{27}{64}$

37 오른쪽 표에서 구하는 확률은 $\frac{1}{2}+\frac{3}{16}=\frac{11}{16}$

월요일	화요일	수요일	확률
지하철	버스	버스	$\frac{3}{4}\times\frac{2}{3}=\frac{1}{2}$
지하철	지하철	버스	$\left(1-\frac{3}{4}\right)\times\frac{3}{4}=\frac{3}{16}$

38 소수는 2, 3이고 뽑은 카드를 다시 넣으므로 첫 번째와 두 번째 모두 소수가 적힌 카드를 뽑을 확률은 각각 $\frac{2}{4}=\frac{1}{2}$로 같다.

따라서 구하는 확률은 $\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}=\frac{1}{4}$

39 (적어도 한 개가 흰 공일 확률)

$=1-$(두 개 모두 빨간 공일 확률)

$=1-\left(\frac{3}{5}\times\frac{3}{5}\right)=1-\frac{9}{25}=\frac{16}{25}$

40 모두 P가 적힌 카드를 뽑을 확률은 $\frac{1}{4}\times\frac{1}{4}\times\frac{1}{4}=\frac{1}{64}$

마찬가지로 Q, R, S가 적힌 카드를 뽑을 확률도 각각 $\frac{1}{64}$이므로 구하는 확률은

$\frac{1}{64}+\frac{1}{64}+\frac{1}{64}+\frac{1}{64}=\frac{4}{64}=\frac{1}{16}$

41 2의 배수는 2, 4, 6이고 5의 배수는 5이므로

무진이가 2의 배수가 적힌 카드를 뽑을 확률은 $\frac{3}{6}=\frac{1}{2}$,

연아가 5의 배수가 적힌 카드를 뽑을 확률은 $\frac{1}{5}$이다.

따라서 구하는 확률은 $\frac{1}{2}\times\frac{1}{5}=\frac{1}{10}$

42 첫 번째 제비를 뽑았을 때 당첨 제비일 확률은 $\frac{4}{28}=\frac{1}{7}$

뽑은 제비는 다시 넣지 않으므로 두 번째 제비를 뽑을 때 당첨 제비일 확률은 $\frac{3}{27}=\frac{1}{9}$

따라서 2개 모두 당첨 제비일 확률은 $\frac{1}{7}\times\frac{1}{9}=\frac{1}{63}$

43 (적어도 한 개가 불량품일 확률)

$=1-$(3개 모두 불량품이 아닐 확률)

$=1-\left(\frac{7}{10}\times\frac{6}{9}\times\frac{5}{8}\right)=1-\frac{7}{24}=\frac{17}{24}$

44 A만 당첨되지 않을 확률은 $\frac{2}{6}\times\frac{4}{5}\times\frac{3}{4}=\frac{1}{5}$

B만 당첨되지 않을 확률은 $\frac{4}{6}\times\frac{2}{5}\times\frac{3}{4}=\frac{1}{5}$

C만 당첨되지 않을 확률은 $\frac{4}{6}\times\frac{3}{5}\times\frac{2}{4}=\frac{1}{5}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{1}{5}+\frac{1}{5}+\frac{1}{5}=\frac{3}{5}$

45 $(\text{색칠한 부분을 맞힐 확률})=\frac{(\text{색칠한 부분의 넓이})}{(\text{도형 전체의 넓이})}=\frac{5}{9}$

46 3의 배수는 3, 6, 9이므로 3의 배수가 적힌 부분에 색을 칠할 확률은 $\frac{3}{10}$, 8의 배수는 8이므로 8의 배수가 적힌 부분에 색을 칠할 확률은 $\frac{1}{10}$이다.

따라서 구하는 확률은 $\frac{3}{10}+\frac{1}{10}=\frac{2}{5}$

47 홀수는 1, 3, 5, 7이므로 화살표가 홀수를 가리킬 확률은 $\frac{4}{8}=\frac{1}{2}$

짝수는 2, 4, 6, 8이므로 화살표가 짝수를 가리킬 확률은 $\frac{4}{8}=\frac{1}{2}$

따라서 화살표가 A는 홀수, B는 짝수를 가리킬 확률은 $\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}=\frac{1}{4}$

48 모든 경우의 수는 $2\times2=4$이고 점 P가 1의 위치에 있으려면 앞면이 한 번, 뒷면이 한 번 나와야 한다.

따라서 앞면이 한 번, 뒷면이 한 번 나오는 경우는 (앞면, 뒷면), (뒷면, 앞면)의 2가지이므로 구하는 확률은 $\frac{2}{4}=\frac{1}{2}$

49 모든 경우의 수는 $6\times6=36$

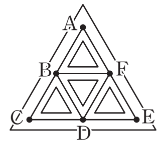
처음 위치보다 한 계단 올라가는 경우는 (2, 3), (3, 2), (4, 5), (5, 4)의 4가지이다.

따라서 구하는 확률은 $\frac{4}{36}=\frac{1}{9}$

50 모든 경우의 수는 $\frac{6\times5\times4\times3}{4\times3\times2\times1}=15$

이때 직사각형이 되는 경우는 (A, B, D, E), (B, C, E, F), (C, D, F, A)의 3가지이므로 구하는 확률은 $\frac{3}{15}=\frac{1}{5}$

51 6개의 점 중에서 3개의 점을 선택하는 경우의 수는 $\frac{6\times5\times4}{3\times2\times1}=20$



여기에서 한 줄로 나열되어 있는 (A, B, C), (C, D, E), (A, F, E)의 3가지를 제외하면 $20-3=17$(가지)

이 중 정삼각형이 되는 경우는 (A, B, F), (A, C, E), (B, C, D), (B, D, F), (D, E, F)의 5가지이므로 구하는 확률은 $\frac{5}{17}$

실전연습문제

개념익힘탑 95~96쪽

01 ④	**02** $\frac{1}{10}$	**03** $\frac{5}{16}$	**04** $\frac{26}{27}$
05 $\frac{11}{16}$	**06** $\frac{31}{32}$	**07** $\frac{1}{9}$	**08** $\frac{1}{4}$
09 (1) $\frac{8}{35}$ (2) $\frac{2}{35}$ (3) $\frac{33}{35}$			**10** $\frac{13}{30}$
11 $\frac{2}{5}$	**12** ④	**13** $\frac{28}{75}$	**14** $\frac{2}{5}$

01 ①, ③, ⑤ 흰 공이 나올 확률은 $\frac{6}{11}$, 검은 공이 나올 확률은 $\frac{5}{11}$로 같지 않다.

② 파란 공은 없으므로 파란 공이 나올 확률은 0이다.

02 5명의 학생 중에서 당번 2명을 정하는 경우의 수는 $\frac{5\times4}{2}=10$이고, A와 B가 당번이 되는 경우의 수는 1이므로 구하는 확률은 $\frac{1}{10}$이다.

03 모든 경우의 수는 $2\times2\times2\times2=16$

걸이 나오는 경우는 (배, 배, 배, 등), (배, 배, 등, 배), (배, 등, 배, 배), (등, 배, 배, 배)의 4가지이므로 그 확률은 $\frac{4}{16}=\frac{1}{4}$

윷이 나오는 경우는 (배, 배, 배, 배)의 1가지이므로 그 확률은 $\frac{1}{16}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{1}{4}+\frac{1}{16}=\frac{5}{16}$

04 가위바위보를 한 번 할 때, 비길 확률은 $\frac{3}{9}=\frac{1}{3}$, 승부가 날 확률은 $1-\frac{1}{3}=\frac{2}{3}$

(i) 첫 번째에 승부가 날 확률은 $\frac{2}{3}$

(ii) 첫 번째는 비기고 두 번째에 승부가 날 확률은
$\frac{1}{3}\times\frac{2}{3}=\frac{2}{9}$

(iii) 첫 번째, 두 번째는 비기고 세 번째에 승부가 날 확률은
$\frac{1}{3}\times\frac{1}{3}\times\frac{2}{3}=\frac{2}{27}$

(i), (ii), (iii)에서 구하는 확률은 $\frac{2}{3}+\frac{2}{9}+\frac{2}{27}=\frac{26}{27}$

05 만들 수 있는 세 자리의 자연수의 개수는 $4\times4\times3=48$(개)이고 210보다 작은 수는 1□□에서 $4\times3=12$(개), 20□에서 201, 203, 204의 3개로 모두 $12+3=15$(개)
따라서 210보다 작은 수일 확률은 $\frac{15}{48}=\frac{5}{16}$이므로 210 이상일 확률은 $1-\frac{5}{16}=\frac{11}{16}$

06 5문제에 답하는 모든 경우의 수는 $2\times2\times2\times2\times2=32$이고 5문제 모두 틀리는 경우의 수는 1이므로 5문제 모두 틀릴 확률은 $\frac{1}{32}$이다.
따라서 적어도 1문제 이상 맞힐 확률은 $1-\frac{1}{32}=\frac{31}{32}$

07 모든 경우의 수는 $6\times6=36$이고 눈의 수의 차가 5인 경우는 (1, 6), (6, 1)의 2가지이므로 그 확률은 $\frac{2}{36}=\frac{1}{18}$
눈의 수의 곱이 5인 경우는 (1, 5), (5, 1)의 2가지이므로 그 확률은 $\frac{2}{36}=\frac{1}{18}$
따라서 구하는 확률은 $\frac{1}{18}+\frac{1}{18}=\frac{1}{9}$

08 동전을 던져 뒷면이 나올 확률은 $\frac{1}{2}$
주사위를 던져 4의 약수의 눈이 나오는 경우의 수는 1, 2, 4의 3이므로 그 확률은 $\frac{3}{6}=\frac{1}{2}$
따라서 구하는 확률은 $\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}=\frac{1}{4}$

09 (1) $\frac{4}{7}\times\frac{3}{5}\times\frac{2}{3}=\frac{8}{35}$

(2) $\left(1-\frac{4}{7}\right)\times\left(1-\frac{3}{5}\right)\times\left(1-\frac{2}{3}\right)=\frac{3}{7}\times\frac{2}{5}\times\frac{1}{3}=\frac{2}{35}$

(3) $1-$(3명 모두 불합격할 확률)$=1-\frac{2}{35}=\frac{33}{35}$

10 A, B, C가 맞히지 못할 확률은 각각 $1-\frac{1}{2}=\frac{1}{2}$, $1-\frac{1}{3}=\frac{2}{3}$, $1-\frac{2}{5}=\frac{3}{5}$이므로
A만 맞힐 확률은 $\frac{1}{2}\times\frac{2}{3}\times\frac{3}{5}=\frac{1}{5}$, B만 맞힐 확률은 $\frac{1}{2}\times\frac{1}{3}\times\frac{3}{5}=\frac{1}{10}$, C만 맞힐 확률은 $\frac{1}{2}\times\frac{2}{3}\times\frac{2}{5}=\frac{2}{15}$
따라서 한 사람만 맞힐 확률은 $\frac{1}{5}+\frac{1}{10}+\frac{2}{15}=\frac{13}{30}$

11 A 주머니를 택할 확률은 $\frac{1}{2}$, A 주머니에서 흰 공을 꺼낼 확률은 $\frac{3}{5}$이므로
A 주머니를 택하여 흰 공을 꺼낼 확률은 $\frac{1}{2}\times\frac{3}{5}=\frac{3}{10}$
B 주머니를 택할 확률은 $\frac{1}{2}$, B 주머니에서 흰 공을 꺼낼 확률은 $\frac{1}{5}$이므로
B 주머니를 택하여 흰 공을 꺼낼 확률은 $\frac{1}{2}\times\frac{1}{5}=\frac{1}{10}$
따라서 구하는 확률은 $=\frac{3}{10}+\frac{1}{10}=\frac{2}{5}$

12 첫 번째에 흰 공을 뽑을 확률은 $\frac{4}{9}$, 두 번째에도 흰 공을 뽑을 확률은 $\frac{3}{8}$, 세 번째에 빨간 공을 뽑을 확률은 $\frac{5}{7}$이다.
따라서 구하는 확률은 $\frac{4}{9}\times\frac{3}{8}\times\frac{5}{7}=\frac{5}{42}$

13 (i) 첫째 날에 진 후 둘째 날에 이기고 마지막 날에도 이길 확률은
$\frac{2}{5}\times\frac{1}{3}=\frac{2}{15}$

이길 경우: W, 질 경우: L

첫째 날	둘째 날	마지막 날
L	W	W
L	L	W

(ii) 첫째 날에 진 후 둘째 날에도 지고 마지막 날에 이길 확률은 $\left(1-\frac{2}{5}\right)\times\frac{2}{5}=\frac{3}{5}\times\frac{2}{5}=\frac{6}{25}$

(i), (ii)에서 구하는 확률은 $\frac{2}{15}+\frac{6}{25}=\frac{28}{75}$

14 전체 10칸 중에서 짝수가 적힌 부분은 2, 4가 각각 적힌 4칸이므로 구하는 확률은 $\frac{4}{10}=\frac{2}{5}$

중간 모의고사

개념익힘탑 97~100쪽

1 ④	**2** ②	**3** ⑤	**4** ③
5 $3\pi\text{ cm}^2$	**6** ④	**7** ③	**8** ③
9 40 cm^2	**10** ⑤	**11** ①	**12** 20°
13 ④	**14** 50°	**15** ③	**16** ③
17 ①, ④	**18** ⑤	**19** ④	**20** ⑤
21 ③	**22** 주원, 풀이 참조		**23** 10 cm^2

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

$\triangle BED$에서 $\overline{BD}=\overline{BE}$이므로

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

$\triangle CEF$에서 $\overline{CE}=\overline{CF}$이므로

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

$\therefore \angle x=180^\circ-(66^\circ+66^\circ)=48^\circ$

2 $\triangle DBE$에서 $\angle DEB=\angle DBE=28^\circ$이므로

$\angle EDA=\angle DBE+\angle DEB=28^\circ+28^\circ=56^\circ$

$\triangle ADE$에서 $\angle EAD=\angle EDA=56^\circ$

$\triangle ABE$에서

$\angle AEC=\angle ABE+\angle EAB=28^\circ+56^\circ=84^\circ$

$\triangle AEC$에서 $\angle ACE=\angle AEC=84^\circ$

$\therefore \angle x=180^\circ-(\angle AEC+\angle ACE)$

$=180^\circ-(84^\circ+84^\circ)=12^\circ$

3 $\triangle ACD$에서 $\overline{AD}=\overline{DC}$이므로

$\angle DAC=\frac{1}{2}\times(180^\circ-96^\circ)=42^\circ$

$\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로 $\angle ACB=\angle DAC=42^\circ$(엇각)

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

$\angle B=\frac{1}{2}\times(180^\circ-42^\circ)=69^\circ$

4 $\angle FEG=\angle FEC=\angle x$(접은 각),

$\angle GFE=\angle FEC=\angle x$(엇각)

$\triangle GEF$에서 $\angle x=\frac{1}{2}\times(180^\circ-52^\circ)=64^\circ$

5 $\angle ABM=\angle ACM=\frac{1}{2}\times(180^\circ-30^\circ)=75^\circ$

또, $\overline{BM}=\overline{DM}=\overline{CM}=\overline{EM}=3\text{ cm}$이므로

$\triangle MBD$와 $\triangle MCE$는 이등변삼각형이다.

$\therefore \angle BMD=\angle CME=180^\circ-2\times75^\circ=30^\circ$

$\therefore \angle DME=180^\circ-2\times30^\circ=120^\circ$

$\therefore$ (부채꼴 MDE의 넓이)$=\pi\times3^2\times\frac{120}{360}=3\pi(\text{cm}^2)$

6 $\triangle BED$와 $\triangle CFD$에서

$\angle BED=\angle CFD=90^\circ$, $\overline{BD}=\overline{CD}$,

$\angle DBE=\angle DCF$ ($\because \overline{AB}=\overline{AC}$)

$\therefore \triangle BED\equiv\triangle CFD$(RHA 합동)

즉, $\overline{BE}=\overline{CF}$이므로 $\overline{AE}=\overline{AB}-\overline{BE}=\overline{AC}-\overline{CF}=\overline{AF}$

또, $\overline{DE}=\overline{DF}$, $\angle BDE=\angle CDF$

7 점 M은 $\triangle ABC$의 외심이므로 $\overline{AM}=\overline{BM}=\overline{CM}$

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

$\angle CAM=60^\circ$

즉, $\triangle AMC$는 정삼각형이다.

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

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

8 $\angle AIB:\angle BIC:\angle AIC=5:6:7$이므로

$\angle AIC=\frac{7}{5+6+7}\times360^\circ=140^\circ$

이때 $\angle AIC=90^\circ+\frac{1}{2}\angle ABC$이므로

$140^\circ=90^\circ+\frac{1}{2}\angle ABC$, $\frac{1}{2}\angle ABC=50^\circ$

$\therefore \angle ABC=100^\circ$

9 $\overline{IC}$를 긋고 $\triangle ABC$의 내접원의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$\triangle ABC=\triangle IAB+\triangle IBC+\triangle ICA$이므로

$\frac{1}{2}\times16\times12=\frac{1}{2}\times20\times r+\frac{1}{2}\times16\times r+\frac{1}{2}\times12\times r$

$96=24r \qquad \therefore r=4$

$\therefore \triangle IAB=\frac{1}{2}\times20\times4=40(\text{cm}^2)$

10 점 I는 $\triangle ABC$의 내심이므로 $\overline{ID}=\overline{IE}=\overline{IF}$

즉, 점 I는 $\triangle DEF$의 외심이다.

$\therefore \angle DIF=2\angle DEF=2(\angle IED+\angle IEF)$

$=2\times(35^\circ+25^\circ)=120^\circ$

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

$\triangle OCA$에서 $\angle OCA=\angle OAC=60^\circ$이므로

$\angle BOC=60^\circ+60^\circ=120^\circ$

$\angle ABC=180^\circ-(60^\circ+90^\circ)=30^\circ$이고 점 I가 $\triangle ABC$의 내심이므로

$\angle OBI=\angle IBC=\frac{1}{2}\angle ABC=\frac{1}{2}\times30^\circ=15^\circ$

$\therefore \angle x=180^\circ-(120^\circ+15^\circ)=45^\circ$

12 △ABC는 이등변삼각형이므로
두 점 O, I는 꼭지각의 이등분선 위에 있다.
∴ $\angle BAC=2\times 20^\circ=40^\circ$
$\angle OBA=\angle OAB=20^\circ$
$\angle ABC=\angle ACB=\frac{1}{2}\times(180^\circ-40^\circ)=70^\circ$이므로
$\angle x=\frac{1}{2}\angle ACB=35^\circ$ …… ①
$\angle y=\angle IBA-\angle OBA=\frac{1}{2}\angle ABC-\angle OBA$
$=35^\circ-20^\circ=15^\circ$ …… ②
∴ $\angle x-\angle y=35^\circ-15^\circ=20^\circ$ …… ③

단계	채점 기준	비율
①	$\angle x$의 크기 구하기	50 %
②	$\angle y$의 크기 구하기	40 %
③	$\angle x-\angle y$의 크기 구하기	10 %

13 $\angle BAF=\angle DAF=\angle AFB$이므로 △ABF는 이등변삼각형이다.
∴ $\overline{BF}=\overline{AB}=4$ cm, $\overline{AD}=\overline{BC}=4+3=7$(cm)
$\angle DAE\angle BAE=\angle AED$이므로 △AED는 이등변삼각형이다.
∴ $\overline{DE}=\overline{AD}=7$ cm
따라서 $x=7$, $y=7$이므로 $x+y=7+7=14$

14 $\angle D=\angle B=80^\circ$이므로 $\angle ADP=\frac{1}{2}\angle D=\frac{1}{2}\times 80^\circ=40^\circ$
△APD에서 $\angle DAP=180^\circ-(90^\circ+40^\circ)=50^\circ$
$\angle A+\angle B=180^\circ$이므로 $(50^\circ+\angle x)+80^\circ=180^\circ$
∴ $\angle x=50^\circ$

15 $\angle B=\angle D$이므로
$\angle ABE=\angle EBF=\angle CDF=\angle FDE$(②)
$\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로 $\angle AEB=\angle EBF$
즉, $\angle AEB=\angle ABE$에서 △ABE는 이등변삼각형이므로
$\overline{AB}=\overline{AE}$(①)
마찬가지로 $\angle CDF=\angle CFD$에서 △CDF는 이등변삼각형이므로
$\overline{CD}=\overline{CF}$
따라서 △ABE≡△CDF이므로 $\overline{BE}=\overline{DF}$, $\overline{AE}=\overline{CF}$, $\overline{BF}=\overline{DE}$(⑤)
$\angle EBF=\angle DFC$, $\angle AEB=\angle FDC$(④)

16 □ABCD는 마름모이므로 $\overline{AB}=\overline{AD}$
△ABD에서
$\angle ABD=\frac{1}{2}\times(180^\circ-120^\circ)=30^\circ$
△HBP에서
$\angle HPB=180^\circ-(90^\circ+30^\circ)=60^\circ$
∴ $\angle x=\angle HPB=60^\circ$

17 평행사변형 ABCD가 마름모가 되려면
① 이웃하는 두 변의 길이가 같다. ($\overline{AD}=\overline{CD}=6$ cm)
④ 두 대각선이 직교한다. ($\angle AOB=90^\circ$)

18 △ABE와 △BCF에서 $\overline{AB}=\overline{BC}$, $\angle ABE=\angle C=90^\circ$, $\overline{BE}=\overline{CF}$이므로 △ABE≡△BCF(SAS 합동)
∴ $\angle BAE=\angle CBF$, $\angle AEB=\angle BFC$
이때 $\angle BAE+\angle AEB=90^\circ$이므로
$\angle CBF+\angle AEB=90^\circ$
따라서 △BEG에서 $\angle GBE+\angle BEG=90^\circ$이므로
$\angle AGF=\angle BGE$
$=180^\circ-90^\circ=90^\circ$

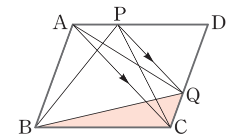
19 △ABC와 △DCB에서 $\overline{AB}=\overline{DC}$, $\angle ABC=\angle DCB$, $\overline{BC}$는 공통이므로 △ABC≡△DCB(SAS 합동)
∴ $\angle ACB=\angle DBC=\angle x$
△OBC에서 $\angle AOB=\angle OBC+\angle OCB$이므로
$70^\circ=2\angle x$ ∴ $\angle x=35^\circ$

20 두 대각선의 길이가 같은 평행사변형은 직사각형이고, 직사각형의 각 변의 중점을 연결하여 만든 사각형은 마름모이다.

21 △ODB : △OBC$=\overline{DO}:\overline{OC}=1:3$이므로
△OBC$=3$△ODB$=3\times 12=36$(cm^2)
△BCD$=36+12=48$(cm^2)
△BCD : △ADC$=\overline{DB}:\overline{AD}=3:2$이므로
$3:2=48:$△ADC   ∴ △ADC$=32$ cm^2
∴ △ABC$=$△ADC$+$△BCD$=32+48=80$(cm^2)

22 잘못 말한 학생은 주원이고 이를 바르게 고치면
이웃하는 두 변의 길이가 같은 평행사변형은 네 변의 길이가 같아지니까 마름모가 돼.

23 $\overline{AQ}$와 $\overline{PC}$를 그으면



$\overline{AB}/\!/\overline{DC}$이므로 $\triangle BCQ=\triangle ACQ$

$\overline{AC}/\!/\overline{PQ}$이므로 $\triangle ACQ=\triangle ACP$

$\therefore\ \triangle BCQ=\triangle ACP$ …… ①

$\overline{AP}:\overline{PD}=1:2$이므로

$\triangle ACP:\triangle PCD=1:2$

$\triangle ACD=\frac{1}{2}\square ABCD=\frac{1}{2}\times 60=30(\mathrm{cm}^2)$ …… ②

$\therefore\ \triangle BCQ=\triangle ACP=\frac{1}{3}\triangle ACD$

$=\frac{1}{3}\times 30=10(\mathrm{cm}^2)$ …… ③

단계	채점 기준	비율
①	△BCQ=△ACP임을 이해하기	50 %
②	△ACD의 넓이 구하기	20 %
③	△BCQ의 넓이 구하기	30 %

기말 모의고사

개념익힘탑 101~104쪽

1 ②	**2** ③	**3** ②	
4 $x=20,\ y=40$		**5** ②	**6** ③
7 $9\ \mathrm{cm}^2$	**8** ⑤	**9** 75 m	**10** ②
11 $1\ \mathrm{cm}^2$	**12** ⑤	**13** ③	**14** ②
15 ③	**16** ⑤	**17** ②	**18** ⑤
19 ①	**20** ④	**21** $\frac{1}{9}$	**22** ③
23 $\frac{8}{15}$			

1 ① 닮음비는 $\overline{AB}:\overline{EF}=4:8=1:2$

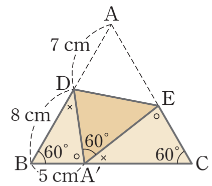
② $\angle G=\angle C=65^\circ$이므로

$\angle E=360^\circ-(140^\circ+90^\circ+65^\circ)=65^\circ$

③ $\overline{CD}:\overline{GH}=1:2$이므로

$3:\overline{GH}=1:2$ $\therefore\ \overline{GH}=6\ \mathrm{cm}$

2 $\overline{DA'}=\overline{AD}=7\ \mathrm{cm}$이고



$\overline{BC}=\overline{AB}=15\ \mathrm{cm}$이므로

$\overline{A'C}=15-5=10(\mathrm{cm})$

$\angle B=\angle C,\ \angle DA'B=\angle A'EC$이므로

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

따라서 $\overline{DA'}:\overline{A'E}=\overline{DB}:\overline{A'C}$이므로 $7:\overline{A'E}=8:10$

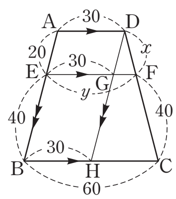
$\therefore\ \overline{A'E}=\frac{35}{4}\ \mathrm{cm}$

3 $2.5:x=2:4$ $\therefore\ x=5$

$4:6=y:4$ $\therefore\ y=\frac{8}{3}$

$\therefore\ x+y=5+\frac{8}{3}=\frac{23}{3}$

4 $\overline{AE}:\overline{EB}=\overline{DF}:\overline{FC}$이므로



$20:40=x:40$ $\therefore\ x=20$

점 D에서 $\overline{AB}$에 평행한 직선을 그으면

$\overline{DF}:\overline{DC}=\overline{GF}:\overline{HC}$이므로

$20:60=\overline{GF}:(60-30)$ $\therefore\ \overline{GF}=10$

$\therefore\ \overline{EF}=\overline{EG}+\overline{GF}=30+10=40$

$\therefore\ y=40$

5 $\overline{AB}:\overline{AC}=\overline{BD}:\overline{CD}=4:6=2:3$

$\triangle CED$와 $\triangle CAB$에서 $\overline{CD}:\overline{CB}=\overline{DE}:\overline{AB}$이므로

$3:5=\overline{DE}:4$ $\therefore\ \overline{DE}=\frac{12}{5}\ \mathrm{cm}$

6 $\overline{BO}=\overline{DO}$이므로 점 P, Q는 각각 $\triangle ABD$와 $\triangle BCD$의 무게중심이다.

③ $\overline{BP}:\overline{PN}=2:1$ $\quad\therefore \overline{BP}=2\overline{PN}$

7 $\overline{GG'}:\overline{G'D}=2:1$이고 $\triangle GBD=\frac{1}{6}\triangle ABC$이므로

$\triangle GBG'=\frac{2}{3}\triangle GBD=\frac{2}{3}\times\frac{1}{6}\triangle ABC=\frac{1}{9}\triangle ABC$

$=\frac{1}{9}\times 81=9(\text{cm}^2)$

8 큰 원과 작은 원의 닮음비가 $2:1$이므로 넓이의 비는

$2^2:1^2=4:1$

작은 원의 넓이가 $5\pi\ \text{cm}^2$이므로 큰 원의 넓이는

$4\times 5\pi=20\pi(\text{cm}^2)$

$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)

=(큰 원의 넓이)−(작은 원의 넓이)

$=20\pi-5\pi=15\pi(\text{cm}^2)$

9 $\triangle ABO\backsim\triangle CDO$(AA 닮음)이므로

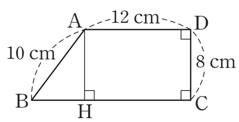
$\overline{BO}:\overline{DO}=\overline{AB}:\overline{CD}$

$50:20=\overline{AB}:30$ $\quad\therefore \overline{AB}=75$ cm

따라서 두 지점 A, B 사이의 실제 거리는

$75(\text{cm})\times 100=7500(\text{cm})=75(\text{m})$

10 점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면



$\overline{AH}=8$ cm, $\overline{CH}=12$ cm

직각삼각형 ABH에서

$\overline{BH}^2=10^2-8^2=36$

$\therefore \overline{BH}=6$ cm ($\because \overline{BH}>0$)

$\therefore \overline{BC}=\overline{BH}+\overline{CH}=6+12=18(\text{cm})$

11 $\overline{BQ}=\overline{CR}=3$ cm이므로

$\triangle ABQ$에서 $\overline{AQ}^2=5^2-3^2=16$

$\therefore \overline{AQ}=4$ cm ($\because \overline{AQ}>0$) …… ①

$\overline{AP}=\overline{CR}=3$ cm이므로

$\overline{PQ}=\overline{AQ}-\overline{AP}=4-3=1(\text{cm})$ …… ②

이때 □PQRS는 정사각형이므로

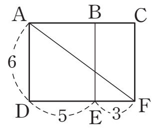
□PQRS$=1^2=1(\text{cm}^2)$ …… ③

단계	채점 기준	비율
①	$\overline{AQ}$의 길이 구하기	30 %
②	$\overline{PQ}$의 길이 구하기	50 %
③	□PQRS의 넓이 구하기	20 %

12 $x^2+3^2=7^2+9^2$이므로 $x^2=121$

$\therefore x=11$ ($\because x>0$)

13 오른쪽 그림의 전개도에서 구하는 최단 거리는 $\overline{AF}$의 길이와 같으므로



$\overline{AF}^2=8^2+6^2=100$

$\therefore \overline{AF}=10$ ($\because \overline{AF}>0$)

14 돈을 지불할 수 있는 방법을 표로 나타내면 다음과 같다.

100원(개)	3	2	1
50원(개)	0	2	4

따라서 구하는 방법은 3가지이다.

15 ① 6

② $2\times2\times2=8$

③ $2\times2\times2\times2=16$

④ $3\times3=9$

⑤ (1, 5), (2, 4), (3, 3), (4, 2), (5, 1)의 5

따라서 경우의 수가 가장 큰 것은 ③이다.

16 A → B → C인 경우

➡ $2\times3=6$(가지)

A → D → C인 경우

➡ $4\times1=4$(가지)

따라서 A 지점에서 C 지점으로 가는 방법은 모두

$6+4=10$(가지)

17 (여자끼리 서로 이웃하지 않도록 세우는 경우의 수)

=(모든 경우의 수)−(여자끼리 서로 이웃하는 경우의 수)

$=5\times4\times3\times2\times1-(4\times3\times2\times1)\times2$

$=120-48=72$

18 남학생 중에서 대표 1명을 뽑는 경우의 수는 3, 여학생 중에서 대표 2명을 뽑는 경우의 수는

$\frac{5\times4}{2}=10$

따라서 구하는 경우의 수는 $3\times10=30$

19 모든 경우의 수는 $5\times4\times3\times2\times1=120$

부모님이 양 끝에 서는 경우의 수는 $(3\times2\times1)\times2=12$

따라서 구하는 확률은 $\frac{12}{120}=\frac{1}{10}$

20 기약분수가 유한소수로 나타내어지려면 분모의 소인수가 2나 5뿐이어야 한다. 따라서 x의 값은 2, 4, 8, 10의 4가지이므로 구하는 확률은

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

21 모든 경우의 수는 $6\times6=36$

$2x+y<6$에서 $y<6-2x$

(i) $x=1$일 때, $y<4$이므로 $y=1, 2, 3$

즉, 순서쌍 (x, y)는 $(1, 1)$, $(1, 2)$, $(1, 3)$의 3가지

(ii) $x=2$일 때, $y<2$이므로 $y=1$

즉, 순서쌍 (x, y)는 $(2, 1)$의 1가지

(i), (ii)에서 $2x+y<6$인 경우의 수는 $3+1=4$이므로

구하는 확률은 $\frac{4}{36}=\frac{1}{9}$

22 과녁 전체의 넓이에 대한 색칠한 부분의 넓이의 비는 각각

① $\frac{1}{4}$ ② $\frac{3}{8}$ ③ $\frac{3}{4}$ ④ $\frac{1}{2}$ ⑤ $\frac{2}{5}$

이므로 확률이 가장 큰 것은 ③이다.

23 A 주머니에서 흰 공, B 주머니에서 검은 공을 꺼낼 확률은

$\frac{2}{6}\times\frac{2}{5}=\frac{2}{15}$ …… ①

A 주머니에서 검은 공, B 주머니에서 흰 공을 꺼낼 확률은

$\frac{4}{6}\times\frac{3}{5}=\frac{2}{5}$ …… ②

따라서 구하는 확률은 $\frac{2}{15}+\frac{2}{5}=\frac{8}{15}$ …… ③

단계	채점 기준	비율
①	A 주머니에서 흰 공, B 주머니에서 검은 공을 꺼낼 확률 구하기	40 %
②	A 주머니에서 검은 공, B 주머니에서 흰 공을 꺼낼 확률 구하기	40 %
③	A, B 두 주머니에서 각각 1개의 공을 꺼낼 때, 두 공의 색깔이 서로 다를 확률 구하기	20 %